



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107393474 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201710758266.6

G09G 3/34(2006.01)

(22)申请日 2017.08.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107393474 A

US 2017148391 A1, 2017.05.25, 全文.

CN 105226069 A, 2016.01.06, 全文.

CN 103227186 A, 2013.07.31, 全文.

CN 106057856 A, 2016.10.26, 全文.

US 2013063409 A1, 2013.03.14, 全文.

(43)申请公布日 2017.11.24

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

审查员 冯莹

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 王振岭 黄泰钧

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

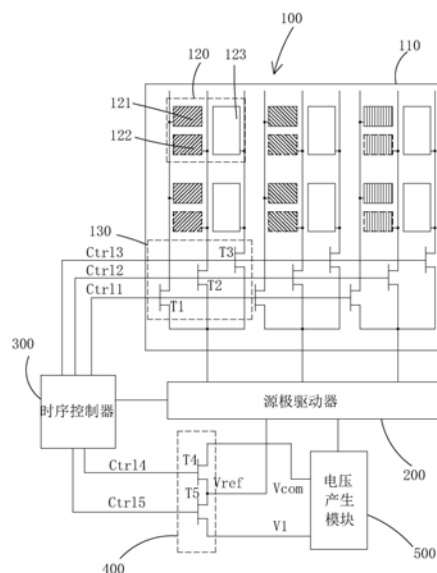
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

透明双面显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种透明双面显示装置及其驱动方法。该透明双面显示装置的显示面板具有多个包括正面OLED子像素、反面OLED子像素及电润湿子像素的子像素组、及多个包括三个薄膜晶体管的多路复用模块,利用时序控制器控制多路复用模块及源极驱动器,使源极驱动器向正面OLED子像素与反面OLED子像素分别写入正面及反面输出数据信号并向电润湿子像素施加参考电压,通过时序控制器控制电压控制模块向源极驱动器输出的参考电压的电压值,控制电润湿子像素透明或遮光,能够同时实现透明显示及双面显示。



1. 一种透明双面显示装置,其特征在于,包括显示面板(100)、与显示面板(100)电性连接的源极驱动器(200)、与源极驱动器(200)及显示面板(100)均电性连接的时序控制器(300)、及与时序控制器(300)及源极驱动器(200)均电性连接的电压控制模块(400);

所述显示面板(100)包括透明基板(110)、设于透明基板(110)上的阵列排布的多个子像素组(120)、及分别与多列子像素组(120)对应的多个多路复用模块(130);所述源极驱动器(200)具有与多列子像素组(120)对应的多个输出端子;每一子像素组(120)均包括分别设于透明基板(110)两侧的正面OLED子像素(121)与反面OLED子像素(122)、及设于透明基板(110)一侧的电润湿子像素(123);每一多路复用模块(130)均包括第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)、及第三薄膜晶体管(T3),第一薄膜晶体管(T1)的栅极接入第一控制信号(Ctrl1),漏极电性连接对应一列子像素组(120)中所有正面OLED子像素(121),源极电性连接源极驱动器(200)对应的输出端子,第二薄膜晶体管(T2)的栅极接入第二控制信号(Ctrl2),漏极电性连接对应一列子像素组(120)中所有反面OLED子像素(122),源极电性连接源极驱动器(200)对应的输出端子,第三薄膜晶体管(T3)的栅极接入第三控制信号(Ctrl3),漏极电性连接对应一列子像素组(120)中的所有电润湿子像素(123),源极电性连接源极驱动器(200)对应的输出端子;

所述电压控制模块(400)包括第四薄膜晶体管(T4)、及第五薄膜晶体管(T5),第四薄膜晶体管(T4)的栅极接入第四控制信号(Ctrl4),源极接入第二电压,漏极电性连接第五薄膜晶体管(T5)的漏极并向源极驱动器(200)输出参考电压(Vref),第五薄膜晶体管(T5)的栅极接入第五控制信号(Ctrl5),源极接入第一电压(V1);第一电压(V1)大于第二电压;每一电润湿子像素(123)在施加第一电压(V1)时透明,施加第二电压时遮光;

所述时序控制器(300)用于接入输入数据信号并产生正面输出数据信号及反面输出数据信号至源极驱动器(200)、输出第一、第二、第三控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3)控制第一、第二、第三薄膜晶体管(T1、T2、T3)导通或截止、输出第四、第五控制信号(Ctrl4、Ctrl5)控制电压控制模块(400)输出的参考电压(Vref)的电压值、以及输出源极驱动控制信号至源极驱动器(200),控制源极驱动器(200)输出正面输出数据信号、反面输出数据信号或参考电压(Vref);

所述透明双面显示装置具有不透明双面显示模式、及透明双面显示模式;

当透明双面显示装置处于不透明双面显示模式时,所述时序控制器(300)输出第四、第五控制信号(Ctrl4、Ctrl5)控制第四薄膜晶体管(T4)导通、第五薄膜晶体管(T5)截止,此时电压控制模块(400)向源极驱动器(200)输出的参考电压(Vref)为公共电压(Vcom),同时所述时序控制器(300)输出第一、第二、第三控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3)依次导通第三薄膜晶体管(T3)、第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2),并向源极驱动器(200)输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器(200)在第三薄膜晶体管(T3)导通时向电润湿子像素(123)施加参考电压(Vref),在第一薄膜晶体管(T1)导通时向正面OLED子像素(121)输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管(T2)导通时向反面OLED子像素(122)输出反面输出数据信号;

当透明双面显示装置处于透明双面显示模式时,所述时序控制器(300)输出第四、第五控制信号(Ctrl4、Ctrl5)控制第四薄膜晶体管(T4)截止、第五薄膜晶体管(T5)导通,此时电压控制模块(400)向源极驱动器(200)输出的参考电压(Vref)为第一电压(V1),同时所述时

序控制器(300)输出第一、第二、第三控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3)依次导通第三薄膜晶体管(T3)、第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2),并向源极驱动器(200)输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器(200)在第三薄膜晶体管(T3)导通时向电润湿子像素(123)施加参考电压(Vref),在第一薄膜晶体管(T1)导通时向正面OLED子像素(121)输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管(T2)导通时向反面OLED子像素(122)输出反面输出数据信号。

2.如权利要求1所述的透明双面显示装置,其特征在于,在透明双面显示装置处于不透明双面显示模式或透明双面显示模式时,时序控制器(300)对输入数据信号中与每一行子像素组(120)对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素(120)对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号,之后对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号并传输至源极驱动器(200)。

3.如权利要求1所述的透明双面显示装置,其特征在于,所述第二电压为公共电压(Vcom);

所述透明双面显示装置还包括与源极驱动器(200)及电压控制模块(400)电性连接的电压产生模块(500),所述电压产生模块(500)用于向源极驱动器(200)提供工作电压、及向电压控制模块(400)提供第一电压(V1)及公共电压(Vcom)。

4.如权利要求2所述的透明双面显示装置,其特征在于,所述时序控制器(300)包括数据配置单元(310)、与数据配置单元(310)电性连接的倍频处理单元(320)、及控制信号产生单元(330);

所述数据配置单元(310)用于对输入数据信号中与每一行子像素组(120)对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素(120)对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号;

所述倍频处理单元(320)用于对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号;

所述控制信号产生单元(330)用于产生第一、第二、第三、第四、第五控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3、Ctrl4、Ctrl5)及源极驱动控制信号。

5.一种透明双面显示装置的驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供如权利要求1所述的透明双面显示装置;

步骤S2、进入不透明双面显示模式;

所述时序控制器(300)接入输入数据信号,输出第四、第五控制信号(Ctrl4、Ctrl5)控制第四薄膜晶体管(T4)导通、第五薄膜晶体管(T5)截止,此时电压控制模块(400)向源极驱动器(200)输出的参考电压(Vref)为公共电压(Vcom),同时所述时序控制器(300)输出第一、第二、第三控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3)依次导通第三薄膜晶体管(T3)、第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2),并向源极驱动器(200)输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器(200)在第三薄膜晶体管(T3)导通时向电润湿子像素(123)施加参考电压(Vref),在第一薄膜晶体管(T1)导通时向正面OLED子像素(121)输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管(T2)导通时向反面OLED子像素(122)输出反面输出数据信号;

步骤S3、进入透明双面显示模式；

所述时序控制器(300)接入输入数据信号,输出第四、第五控制信号(Ctrl4、Ctrl5)控制第四薄膜晶体管(T4)截止、第五薄膜晶体管(T5)导通,此时电压控制模块(400)向源极驱动器(200)输出的参考电压(Vref)为第一电压(V1),同时所述时序控制器(300)输出第一、第二、第三控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3)依次导通第三薄膜晶体管(T3)、第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2),并向源极驱动器(200)输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器(200)在第三薄膜晶体管(T3)导通时向电润湿子像素(123)施加参考电压(Vref),在第一薄膜晶体管(T1)导通时向正面OLED子像素(121)输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管(T2)导通时向反面OLED子像素(122)输出反面输出数据信号。

6.如权利要求5所述的透明双面显示装置的驱动方法,其特征在于,所述步骤S2及S3中,时序控制器(300)对输入数据信号中与每一行子像素组(120)对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素(120)对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号,之后对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号并传输至源极驱动器(200)。

7.如权利要求5所述的透明双面显示装置的驱动方法,其特征在于,所述第二电压为公共电压(Vcom)；

所述透明双面显示装置还包括与源极驱动器(200)及电压控制模块(400)电性连接的电压产生模块(500),所述电压产生模块(500)用于向源极驱动器(200)提供工作电压、及向电压控制模块(400)提供第一电压(V1)及公共电压(Vcom)。

8.如权利要求6所述的透明双面显示装置的驱动方法,其特征在于,所述时序控制器(300)包括数据配置单元(310)、与数据配置单元(310)电性连接的倍频处理单元(320)、及控制信号产生单元(330)；

所述步骤S2及S3中,所述数据配置单元(310)对输入数据信号中与每一行子像素组(120)对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素(120)对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号;所述倍频处理单元(320)对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号;所述控制信号产生单元(330)产生第一、第二、第三、第四、第五控制信号(Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3、Ctrl4、Ctrl5)及源极驱动控制信号。

## 透明双面显示装置及其驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种透明双面显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管显示装置(Organic Light Emitting Display,OLED)具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0003] OLED按照驱动方式可以分为无源矩阵型OLED(Passive Matrix OLED,PMOLED)和有源矩阵型OLED(Active Matrix OLED,AMOLED)两大类,即直接寻址和薄膜晶体管矩阵寻址两类。其中,AMOLED具有呈阵列式排布的像素,属于主动显示类型,发光效能高,通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。

[0004] OLED器件通常包括:透明基板、设于透明基板上的阳极、设于阳极上的空穴注入层、设于空穴注入层上的空穴传输层、设于空穴传输层上的发光层、设于发光层上的电子传输层、设于电子传输层上的电子注入层、及设于电子注入层上的阴极。OLED器件的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体的,OLED器件通常采用ITO像素电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极,在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子注入层和空穴注入层,电子和空穴分别经过电子传输层和空穴传输层迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0005] 随着显示技术的发展,双面显示装置及透明显示装置成为各大厂商研究的热点。请参阅图1,为现有的一种透明显示装置的像素架构,该像素架构包括多个呈阵列排布的像素100',每一像素100'均包括依次排列的红色子像素110'、绿色子像素120'、及蓝色子像素130',且红色子像素110'、绿色子像素120'、及蓝色子像素130'均具有挖空部分140',从而实现透明显示。请参阅图2,为现有的一种双面显示装置的示意图,该双面显示装置分别在透明基板100"的两侧对应设置阵列排布的像素200",每一像素200"均包括依次排列的红色子像素210"、绿色子像素220"、及蓝色子像素230",通过分别驱动透明基板100"正面及背面的像素200",从而实现双面显示。现有的显示装置仅仅能够实现透明显示及双面显示中的一种模式,并不能同时实现透明显示与双面显示的效果。

[0006] 电润湿(Electrowetting,EW)是指通过改变液滴与绝缘透明基板之间电压,来改变液滴在透明基板上的润湿性,即改变接触角,使液滴发生形变、位移的现象,已有面板厂商利用电润湿技术来制作显示装置中的子像素,此种电润湿子像素在施加电压后,液体与电极外侧接触面的张力会产生改变,结果是使静止状态不再稳定,令液体转移至旁边,形成一个部分透明的像素点,起到透明显示的效果,在对电润湿子像素断电后,液体回复原位,使该电润湿子像素起到遮光的效果。

## 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种透明双面显示装置,能够同时实现透明显示及双面显示。

[0008] 本发明的目的还在于提供一种透明双面显示装置的驱动方法,能够同时实现透明显示及双面显示。

[0009] 为实现上述目的,本发明首先提供一种透明双面显示装置,包括显示面板、与显示面板电性连接的源极驱动器、与源极驱动器及显示面板均电性连接的时序控制器、及与时序控制器及源极驱动器均电性连接的电压控制模块;

[0010] 所述显示面板包括透明基板、设于透明基板上的阵列排布的多个子像素组、及分别与多列子像素组对应的多个多路复用模块;所述源极驱动器具有与多列子像素组对应的多个输出端子;每一子像素组均包括分别设于透明基板两侧的正面OLED子像素与反面OLED子像素、及设于透明基板一侧的电润湿子像素;每一多路复用模块均包括第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管、及第三薄膜晶体管,第一薄膜晶体管的栅极接入第一控制信号,漏极电性连接对应一列子像素组中所有正面OLED子像素,源极电性连接源极驱动器对应的输出端子,第二薄膜晶体管的栅极接入第二控制信号,漏极电性连接对应一列子像素组中所有反面OLED子像素,源极电性连接源极驱动器对应的输出端子,第三薄膜晶体管的栅极接入第三控制信号,漏极电性连接对应一列子像素组中的所有电润湿子像素,源极电性连接源极驱动器对应的输出端子;

[0011] 所述电压控制模块包括第四薄膜晶体管、及第五薄膜晶体管,第四薄膜晶体管的栅极接入第四控制信号,源极接入第二电压,漏极电性连接第五薄膜晶体管的漏极并向源极驱动器输出参考电压,第五薄膜晶体管的栅极接入第五控制信号,源极接入第一电压;第一电压大于第二电压;每一电润湿子像素在施加第一电压时透明,施加第二电压时遮光;

[0012] 所述时序控制器用于接入输入数据信号并产生正面输出数据信号及反面输出数据信号至源极驱动器、输出第一、第二、第三控制信号控制第一、第二、第三薄膜晶体管导通或截止、输出第四、第五控制信号控制电压控制模块输出的参考电压的电压值、以及输出源极驱动控制信号至源极驱动器,控制源极驱动器输出正面输出数据信号、反面输出数据信号或参考电压。

[0013] 所述透明双面显示装置具有不透明双面显示模式、及透明双面显示模式;

[0014] 当透明双面显示装置处于不透明双面显示模式时,所述时序控制器输出第四、第五控制信号控制第四薄膜晶体管导通、第五薄膜晶体管截止,同时所述时序控制器输出第一、第二、第三控制信号依次导通第三薄膜晶体管、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管,并向源极驱动器输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器在第三薄膜晶体管导通时向电润湿子像素施加参考电压,在第一薄膜晶体管导通时向正面OLED子像素输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管导通时向反面OLED子像素输出反面输出数据信号;

[0015] 当透明双面显示装置处于透明双面显示模式时,所述时序控制器输出第四、第五控制信号控制第四薄膜晶体管截止、第五薄膜晶体管导通,同时所述时序控制器输出第一、第二、第三控制信号依次导通第三薄膜晶体管、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管,并向源极驱动器输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器

在第三薄膜晶体管导通时向电润湿子像素施加参考电压,在第一薄膜晶体管导通时向正面OLED子像素输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管导通时反向面OLED子像素输出反面输出数据信号。

[0016] 在透明双面显示装置处于不透明双面显示模式或透明双面显示模式时,时序控制器对输入数据信号中与每一行子像素组对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号,之后对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号并传输至源极驱动器。

[0017] 所述第二电压为公共电压;

[0018] 所述透明双面显示装置还包括与源极驱动器及电压控制模块电性连接的电压产生模块,所述电压产生模块用于向源极驱动器提供工作电压、及向电压控制模块提供第一电压及公共电压。

[0019] 所述时序控制器包括数据配置单元、与数据配置单元电性连接的倍频处理单元、及控制信号产生单元;

[0020] 所述数据配置单元用于对输入数据信号中与每一行子像素组对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号;

[0021] 所述倍频处理单元用于对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号;

[0022] 所述控制信号产生单元用于产生第一、第二、第三、第四、第五控制信号及源极驱动控制信号。

[0023] 本发明还提供一种透明双面显示装置的驱动方法,包括如下步骤:

[0024] 步骤S1、提供上述的透明双面显示装置;

[0025] 步骤S2、进入不透明双面显示模式;

[0026] 所述时序控制器接入输入数据信号,输出第四、第五控制信号控制第四薄膜晶体管导通、第五薄膜晶体管截止,同时所述时序控制器输出第一、第二、第三控制信号依次导通第三薄膜晶体管、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管,并向源极驱动器输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器在第三薄膜晶体管导通时向电润湿子像素施加参考电压,在第一薄膜晶体管导通时向正面OLED子像素输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管导通时向反面OLED子像素输出反面输出数据信号;

[0027] 步骤S3、进入透明双面显示模式;

[0028] 所述时序控制器接入输入数据信号,输出第四、第五控制信号控制第四薄膜晶体管截止、第五薄膜晶体管导通,同时所述时序控制器输出第一、第二、第三控制信号依次导通第三薄膜晶体管、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管,并向源极驱动器输出正面输出数据信号、反面输出数据信号及源极驱动控制信号,使源极驱动器在第三薄膜晶体管导通时向电润湿子像素施加参考电压,在第一薄膜晶体管导通时向正面OLED子像素输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管导通时向反面OLED子像素输出反面输出数据信号。

[0029] 所述步骤S2及S3中,时序控制器对输入数据信号中与每一行子像素组对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素对应的部分

进行逆序读取获得过程反面输出数据信号,之后对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号并传输至源极驱动器。

[0030] 所述第二电压为公共电压;

[0031] 所述透明双面显示装置还包括与源极驱动器及电压控制模块电性连接的电压产生模块,所述电压产生模块用于向源极驱动器提供工作电压、及向电压控制模块提供第一电压及公共电压。

[0032] 所述时序控制器包括数据配置单元、与数据配置单元电性连接的倍频处理单元、及控制信号产生单元;

[0033] 所述步骤S2及S3中,所述数据配置单元对输入数据信号中与每一行子像素组对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号;所述倍频处理单元对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号;

[0034] 所述控制信号产生单元产生第一、第二、第三、第四、第五控制信号及源极驱动控制信号。

[0035] 本发明的有益效果:本发明提供一种透明双面显示装置,该透明双面显示装置的显示面板具有多个包括正面OLED子像素、反面OLED子像素及电润湿子像素的子像素组、及多个包括三个薄膜晶体管的多路复用模块,利用时序控制器控制多路复用模块及源极驱动器,使源极驱动器向正面OLED子像素与反面OLED子像素分别写入正面及反面输出数据信号并向电润湿子像素施加参考电压,通过时序控制器控制电压控制模块向源极驱动器输出的参考电压的电压值,控制电润湿子像素透明或遮光,能够同时实现透明显示及双面显示。本发明提供一种透明双面显示装置的驱动方法,能够同时实现透明显示及双面显示。

## 附图说明

[0036] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0037] 附图中,

[0038] 图1为现有的一种透明显示装置的像素结构示意图;

[0039] 图2为现有的一种双面显示装置的结构示意图;

[0040] 图3为本发明的透明双面显示装置的结构示意图;

[0041] 图4为本发明的透明双面显示装置的时序控制器的结构框图;

[0042] 图5为本发明的透明双面显示装置的驱动方法的流程图;

[0043] 图6为本发明的透明双面显示装置的驱动方法的时序图。

## 具体实施方式

[0044] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0045] 请参阅图3及图4,并结合图6,本发明提供一种透明双面显示装置,包括显示面板

100、与显示面板100电性连接的源极驱动器200、与源极驱动器200及显示面板100均电性连接的时序控制器300、及与时序控制器300及源极驱动器200均电性连接的电压控制模块400；

[0046] 所述显示面板100包括透明基板110、设于透明基板110上的阵列排布的多个子像素组120、及分别与多列子像素组120对应的多个多路复用模块130；所述源极驱动器200具有与多列子像素组120对应的多个输出端子；每一子像素组120均包括分别设于透明基板110两侧的正面OLED子像素121与反面OLED子像素122、及设于透明基板110一侧的电润湿子像素123；每一多路复用模块130均包括第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、及第三薄膜晶体管T3，第一薄膜晶体管T1的栅极接入第一控制信号Ctrl1，漏极电性连接对应一列子像素组120中所有正面OLED子像素121，源极电性连接源极驱动器200对应的输出端子，第二薄膜晶体管T2的栅极接入第二控制信号Ctrl2，漏极电性连接对应一列子像素组120中所有反面OLED子像素122，源极电性连接源极驱动器200对应的输出端子，第三薄膜晶体管T3的栅极接入第三控制信号Ctrl3，漏极电性连接对应一列子像素组120中的所有电润湿子像素123，源极电性连接源极驱动器200对应的输出端子；

[0047] 所述电压控制模块400包括第四薄膜晶体管T4、及第五薄膜晶体管T5，第四薄膜晶体管T4的栅极接入第四控制信号Ctrl4，源极接入第二电压，漏极电性连接第五薄膜晶体管T5的漏极并向源极驱动器200输出参考电压Vref，第五薄膜晶体管T5的栅极接入第五控制信号Ctrl5，源极接入第一电压V1；第一电压V1大于第二电压；每一电润湿子像素123在施加第一电压V1时透明，施加第二电压时遮光；

[0048] 所述时序控制器300用于接入输入数据信号并产生正面输出数据信号及反面输出数据信号至源极驱动器200、输出第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3控制第一、第二、第三薄膜晶体管T1、T2、T3导通或截止、输出第四、第五控制信号Ctrl4、Ctrl5控制电压控制模块400输出的参考电压Vref的电压值、以及输出源极驱动控制信号至源极驱动器200，控制源极驱动器200输出正面输出数据信号、反面输出数据信号或参考电压Vref。

[0049] 具体地，所述第二电压为公共电压Vcom。

[0050] 具体地，所述透明双面显示装置还包括与源极驱动器200及电压控制模块400电性连接的电压产生模块500，所述电压产生模块500用于向源极驱动器200提供工作电压、及向电压控制模块400提供第一电压V1及公共电压Vcom。

[0051] 具体地，请参阅图6，所述透明双面显示装置具有不透明双面显示模式、及透明双面显示模式；

[0052] 当透明双面显示装置处于不透明双面显示模式时，所述时序控制器300输出高电位的第四控制信号Ctrl4及低电位的第五控制信号Ctrl5控制第四薄膜晶体管T4导通、第五薄膜晶体管T5截止，此时电压控制模块400向源极驱动器200输出的参考电压Vref为公共电压Vcom，同时所述时序控制器300输出第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3，第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3均具有一高电位脉冲，且第三控制信号Ctrl3的高电位脉冲早于第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲，第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲早于第二控制信号Ctrl2的高电位脉冲，从而依次导通第三薄膜晶体管T3、第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2，并且时序控制器300还将接入的输入数据信号进行转换得到正面输出数据信号、反面输出数据信号并输出至源极驱动器200，同时向源极驱动器200输出源极驱动

控制信号,使源极驱动器200在第三薄膜晶体管T3导通时向电润湿子像素123施加参考电压Vref,在第一薄膜晶体管T1导通时向正面OLED子像素121输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管T2导通时向反面OLED子像素122输出反面输出数据信号,由于此时的参考电压Vref为公共电压Vcom,因此电润湿子像素123保持遮光状态,正面OLED子像素121及反面OLED子像素122分别受正面输出数据信号和反面输出数据信号的驱动,所述透明双面显示装置进行不透明双面显示;

[0053] 当透明双面显示装置处于透明双面显示模式时,所述时序控制器300输出低电位的第四控制信号Ctrl4及高电位的第五控制信号Ctrl5控制第四薄膜晶体管T4截止、第五薄膜晶体管T5导通,此时电压控制模块400向源极驱动器200输出的参考电压Vref为第一电压V1,同时所述时序控制器300输出第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3,第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3均具有一高电位脉冲,且第三控制信号Ctrl3的高电位脉冲早于第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲,第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲早于第二控制信号Ctrl2的高电位脉冲,从而依次导通第三薄膜晶体管T3、第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2,并且时序控制器300还将接入的输入数据信号进行转换得到正面输出数据信号、反面输出数据信号并输出至源极驱动器200,同时向源极驱动器200输出源极驱动控制信号,使源极驱动器200在第三薄膜晶体管T3导通时向电润湿子像素123施加参考电压Vref,在第一薄膜晶体管T1导通时向正面OLED子像素121输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管T2导通时向反面OLED子像素122输出反面输出数据信号,由于此时的参考电压Vref为第一电压V1,因此电润湿子像素123为透明状态,正面OLED子像素121及反面OLED子像素122分别受正面输出数据信号和反面输出数据信号的驱动,所述透明双面显示装置进行透明双面显示。

[0054] 具体地,在透明双面显示装置处于不透明双面显示模式或透明双面显示模式时,时序控制器300对输入数据信号中与每一行子像素组120对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素120对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号,之后对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号并传输至源极驱动器200。

[0055] 进一步地,请参阅图4,所述时序控制器300包括数据配置单元310、与数据配置单元310电性连接的倍频处理单元320、及控制信号产生单元330;所述数据配置单元310用于对输入数据信号中与每一行子像素组120对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素120对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号;所述倍频处理单元320用于对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号;所述控制信号产生单元330用于产生第一、第二、第三、第四、第五控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3、Ctrl4、Ctrl5及源极驱动控制信号。

[0056] 需要说明的是,本发明的透明双面显示装置,其显示面板100具有多个包括正面OLED子像素121、反面OLED子像素122及电润湿子像素123的子像素组120、及多个包括三个薄膜晶体管的多路复用模块130,OLED子像素及电润湿子像素均可以通过打印的方式制得,使本发明的透明双面显示装置容易制作,且本发明利用时序控制器300控制多路复用模块130及源极驱动器200,使源极驱动器200向正面OLED子像素121与反面OLED子像素122分别

写入正面及反面输出数据信号并向电润湿子像素123施加参考电压Vref,有效地减少了源极驱动器200输出端子的数量的同时,通过时序控制器300控制电压控制模块400向源极驱动器200输出的参考电压Vref的电压值,进而控制电润湿子像素123透明或遮光,能够同时实现透明显示及双面显示。

[0057] 请参阅图5,基于同一发明构思,本发明还提供一种透明双面显示装置的驱动方法,包括如下步骤:

[0058] 步骤S1、请参阅图3,提供透明双面显示装置,所述透明双面显示装置包括显示面板100、与显示面板100电性连接的源极驱动器200、与源极驱动器200及显示面板100均电性连接的时序控制器300、及与时序控制器300及源极驱动器200均电性连接的电压控制模块400;

[0059] 所述显示面板100包括透明基板110、设于透明基板110上的阵列排布的多个子像素组120、及分别与多列子像素组120对应的多个多路复用模块130;所述源极驱动器200具有与多列子像素组120对应的多个输出端子;每一子像素组120均包括分别设于透明基板110两侧的正面OLED子像素121与反面OLED子像素122、及设于透明基板110一侧的电润湿子像素123;每一多路复用模块130均包括第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2、及第三薄膜晶体管T3,第一薄膜晶体管T1的栅极接入第一控制信号Ctrl1,漏极电性连接对应一列子像素组120中所有正面OLED子像素121,源极电性连接源极驱动器200对应的输出端子,第二薄膜晶体管T2的栅极接入第二控制信号Ctrl2,漏极电性连接对应一列子像素组120中所有反面OLED子像素122,源极电性连接源极驱动器200对应的输出端子,第三薄膜晶体管T3的栅极接入第三控制信号Ctrl3,漏极电性连接对应一列子像素组120中的所有电润湿子像素123,源极电性连接源极驱动器200对应的输出端子;

[0060] 所述电压控制模块400包括第四薄膜晶体管T4、及第五薄膜晶体管T5,第四薄膜晶体管T4的栅极接入第四控制信号Ctrl4,源极接入第二电压,漏极电性连接第五薄膜晶体管T5的漏极并向源极驱动器200输出参考电压Vref,第五薄膜晶体管T5的栅极接入第五控制信号Ctrl5,源极接入第一电压V1;第一电压V1大于第二电压;每一电润湿子像素123在施加第一电压V1时透明,施加第二电压时遮光;

[0061] 所述第一、第二、第三、第四、第五控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3、Ctrl4、Ctrl5由时序控制器200提供。

[0062] 具体地,所述第二电压为公共电压Vcom。

[0063] 具体地,所述透明双面显示装置还包括与源极驱动器200及电压控制模块400电性连接的电压产生模块500,所述电压产生模块500用于向源极驱动器200提供工作电压,及向电压控制模块400提供第一电压V1及公共电压Vcom。

[0064] 步骤S2、请参阅图6,进入不透明双面显示模式;

[0065] 所述时序控制器300输出高电位的第四控制信号Ctrl4及低电位的第五控制信号Ctrl5控制第四薄膜晶体管T4导通、第五薄膜晶体管T5截止,此时电压控制模块400向源极驱动器200输出的参考电压Vref为公共电压Vcom,同时所述时序控制器300输出第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3,第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3均具有一高电位脉冲,且第三控制信号Ctrl3的高电位脉冲早于第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲,第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲早于第二控制信号Ctrl2的高电位脉冲,从而依次导通第

三薄膜晶体管T3、第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2,并且时序控制器300还将接入的输入数据信号进行转换得到正面输出数据信号、反面输出数据信号并输出至源极驱动器200,同时向源极驱动器200输出源极驱动控制信号,使源极驱动器200在第三薄膜晶体管T3导通时向电润湿子像素123施加参考电压Vref,在第一薄膜晶体管T1导通时向正面OLED子像素121输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管T2导通时向反面OLED子像素122输出反面输出数据信号,由于此时的参考电压Vref为公共电压Vcom,因此电润湿子像素123保持遮光状态,正面OLED子像素121及反面OLED子像素122分别受正面输出数据信号和反面输出数据信号的驱动,所述透明双面显示装置进行不透明双面显示。

[0066] 步骤S3、请参阅图6,进入透明双面显示模式;

[0067] 所述时序控制器300输出低电位的第四控制信号Ctrl4及高电位的第五控制信号Ctrl5控制第四薄膜晶体管T4截止、第五薄膜晶体管T5导通,此时电压控制模块400向源极驱动器200输出的参考电压Vref为第一电压V1,同时所述时序控制器300输出第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3,第一、第二、第三控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3均具有一高电位脉冲,且第三控制信号Ctrl3的高电位脉冲早于第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲,第一控制信号Ctrl1的高电位脉冲早于第二控制信号Ctrl2的高电位脉冲,从而依次导通第三薄膜晶体管T3、第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2,并且时序控制器300还将接入的输入数据信号进行转换得到正面输出数据信号、反面输出数据信号并输出至源极驱动器200,同时向源极驱动器200输出源极驱动控制信号,使源极驱动器200在第三薄膜晶体管T3导通时向电润湿子像素123施加参考电压Vref,在第一薄膜晶体管T1导通时向正面OLED子像素121输出正面输出数据信号,在第二薄膜晶体管T2导通时向反面OLED子像素122输出反面输出数据信号,由于此时的参考电压Vref为第一电压V1,因此电润湿子像素123为透明状态,正面OLED子像素121及反面OLED子像素122分别受正面输出数据信号和反面输出数据信号的驱动,所述透明双面显示装置进行透明双面显示。

[0068] 具体地,所述步骤S2及S3中,时序控制器300对输入数据信号中与每一行子像素组120对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素120对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号,之后对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号并传输至源极驱动器200。

[0069] 具体地,所述时序控制器300包括数据配置单元310、与数据配置单元310电性连接的倍频处理单元320、及控制信号产生单元330。

[0070] 进一步地,所述步骤S2及S3中,所述数据配置单元310对输入数据信号中与每一行子像素组120对应的部分进行顺序读取获得过程正面输出数据信号,对输入数据信号中与每一行子像素120对应的部分进行逆序读取获得过程反面输出数据信号;所述倍频处理单元320对过程正面输出数据信号及过程反面输出数据信号进行两倍频率处理,从而得到正面输出数据信号及反面输出数据信号;所述控制信号产生单元330产生第一、第二、第三、第四、第五控制信号Ctrl1、Ctrl2、Ctrl3、Ctrl4、Ctrl5及源极驱动控制信号。

[0071] 需要说明的是,本发明的透明双面显示装置的驱动方法,提供的透明双面显示装置的显示面板100具有多个包括正面OLED子像素121、反面OLED子像素122及电润湿子像素123的子像素组120、及多个包括三个薄膜晶体管的多路复用模块130,OLED子像素及电润湿

子像素均可以通过打印的方式制得,使该透明双面显示装置容易制作,且本发明利用时序控制器300控制多路复用模块130及源极驱动器200,使源极驱动器200向正面OLED子像素121与反面OLED子像素122分别写入正面及反面输出数据信号并向电润湿子像素123施加参考电压 $V_{ref}$ ,有效地减少了源极驱动器200输出端子的数量的同时,通过时序控制器300控制电压控制模块400向源极驱动器200输出的参考电压 $V_{ref}$ 的电压值,进而控制电润湿子像素123透明或遮光,能够同时实现透明显示及双面显示。

[0072] 综上所述,本发明的透明双面显示装置,该透明双面显示装置的显示面板具有多个包括正面OLED子像素、反面OLED子像素及电润湿子像素的子像素组、及多个包括三个薄膜晶体管的多路复用模块,利用时序控制器控制多路复用模块及源极驱动器,使源极驱动器向正面OLED子像素与反面OLED子像素分别写入正面及反面输出数据信号并向电润湿子像素施加参考电压,通过时序控制器控制电压控制模块向源极驱动器输出的参考电压的电压值,控制电润湿子像素透明或遮光,能够同时实现透明显示及双面显示。本发明的透明双面显示装置的驱动方法,能够同时实现透明显示及双面显示。

[0073] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

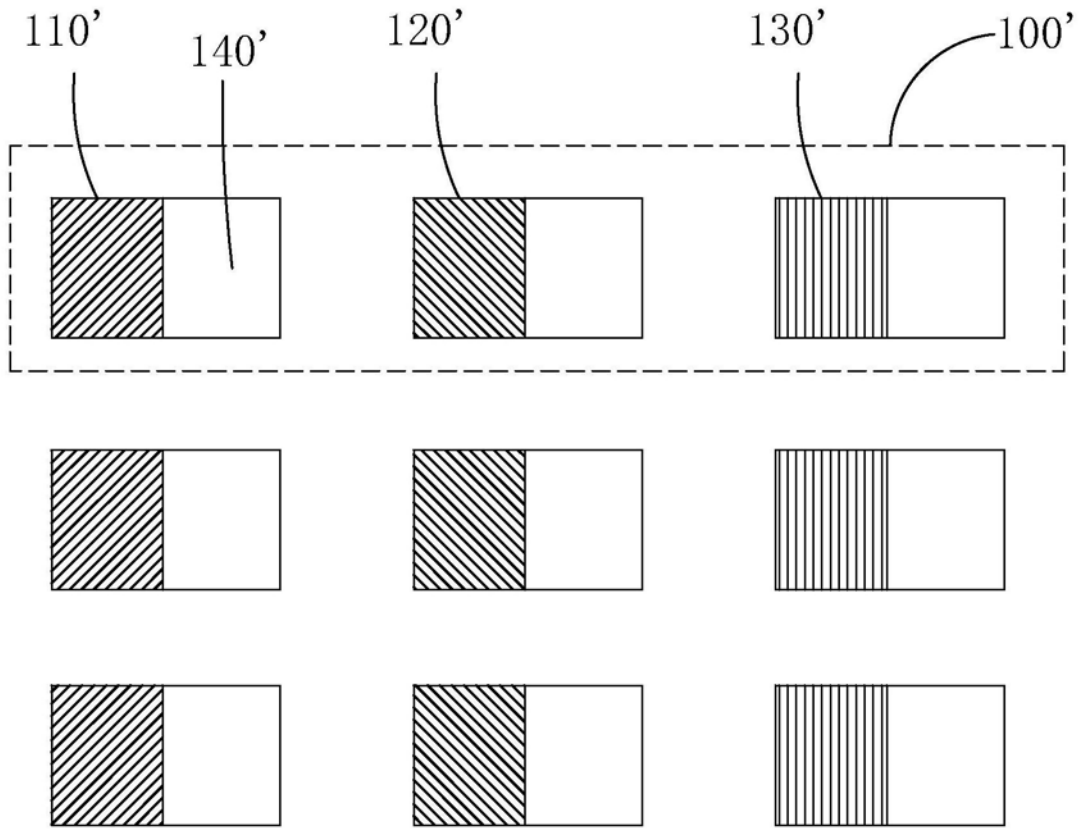


图1

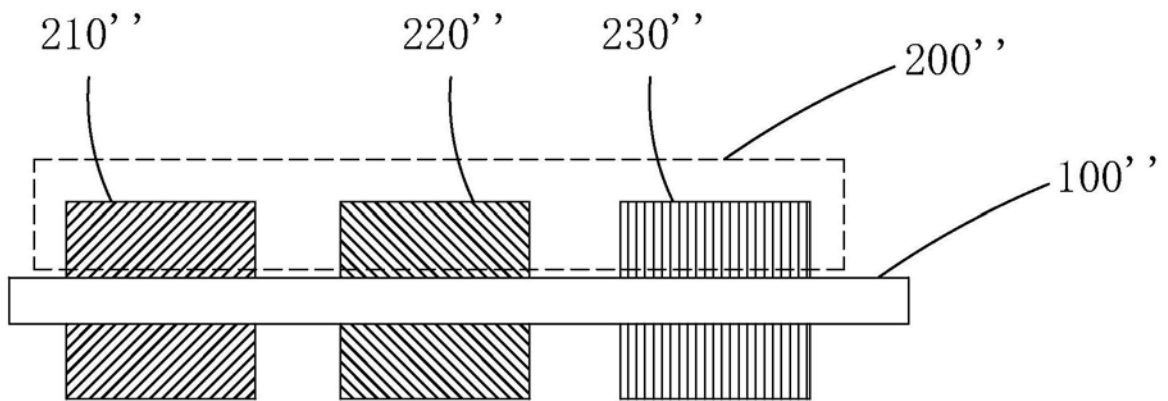


图2

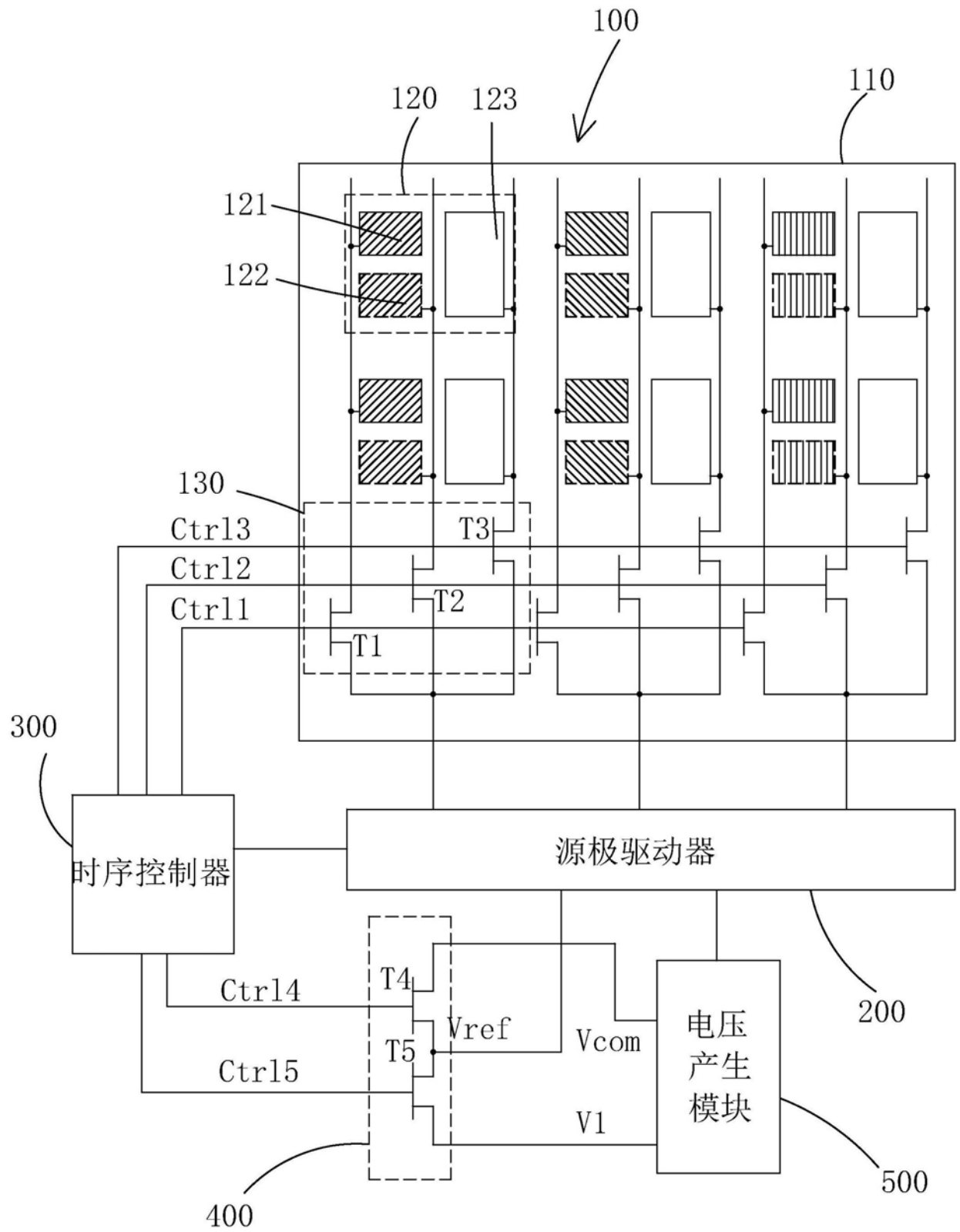


图3

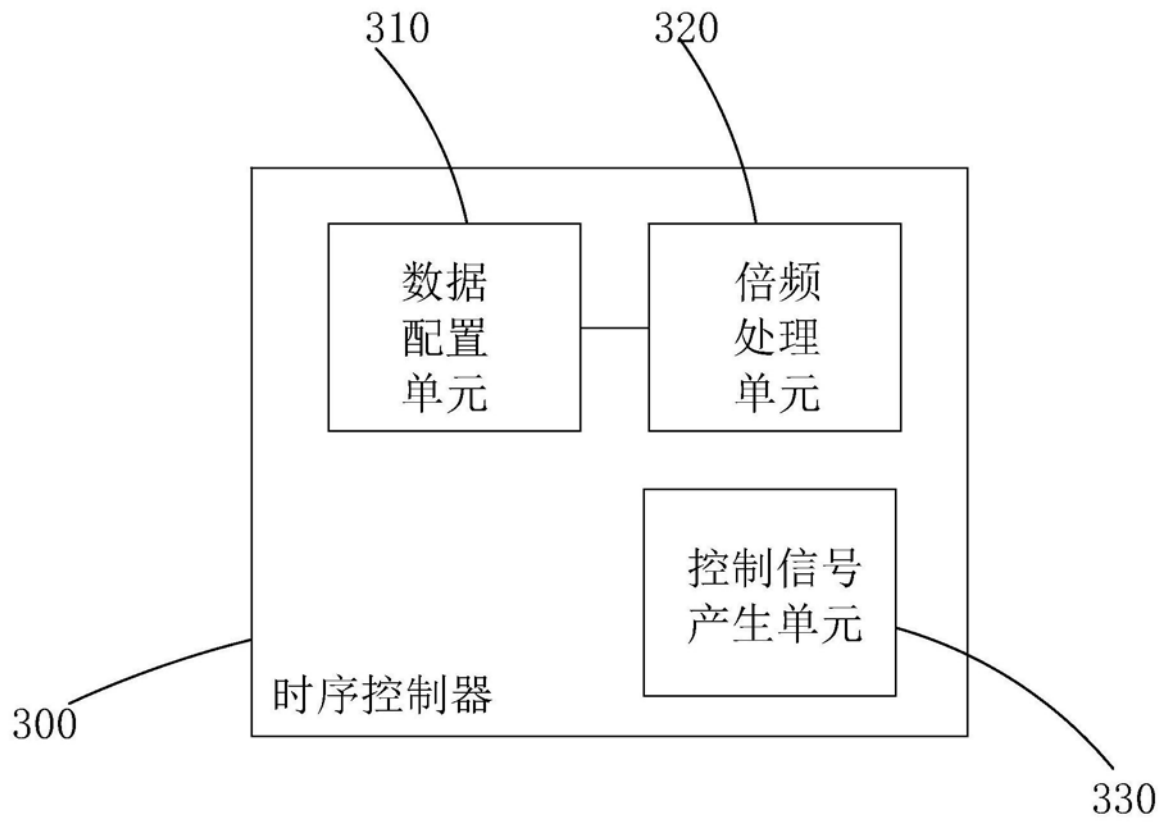


图4

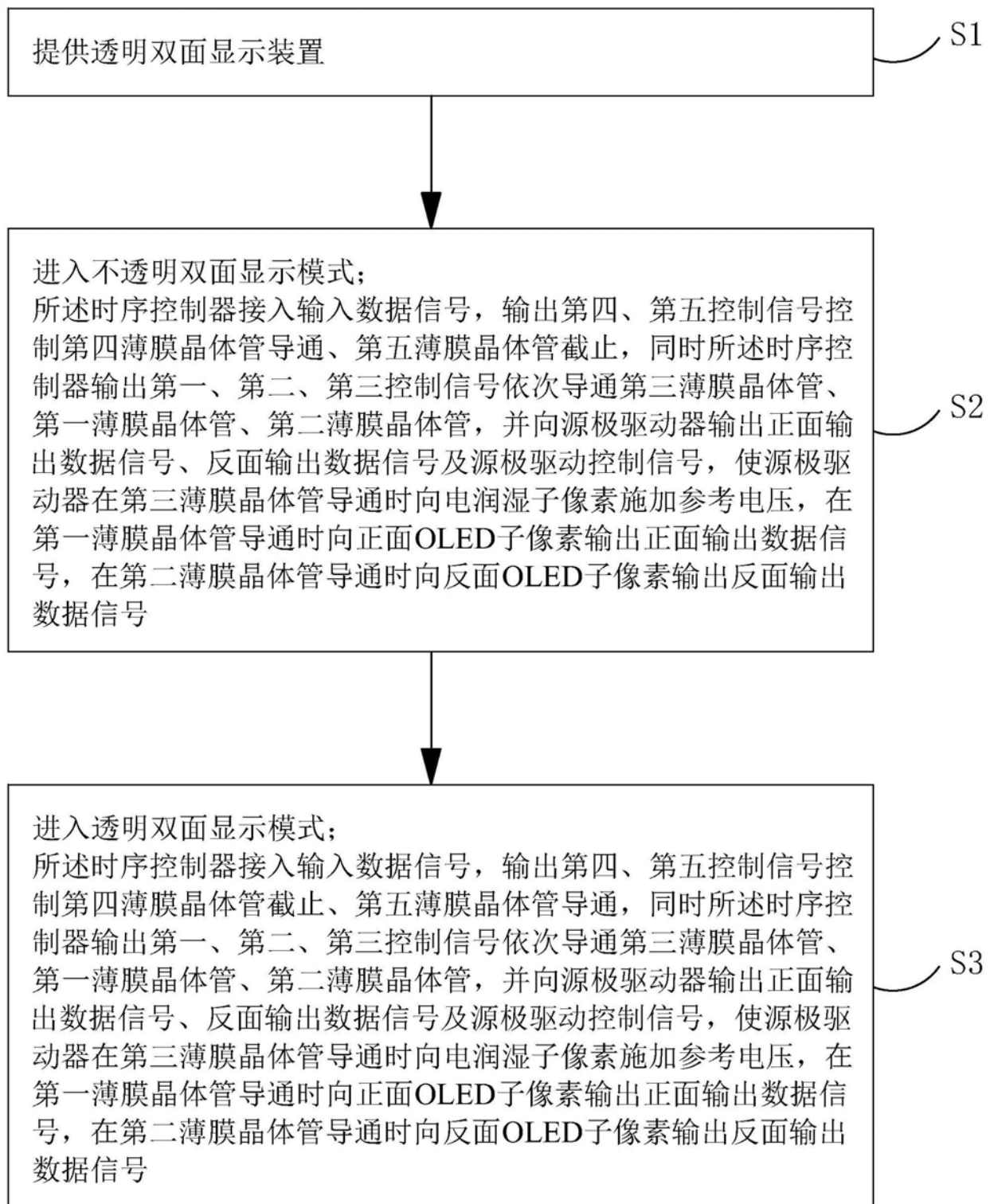


图5

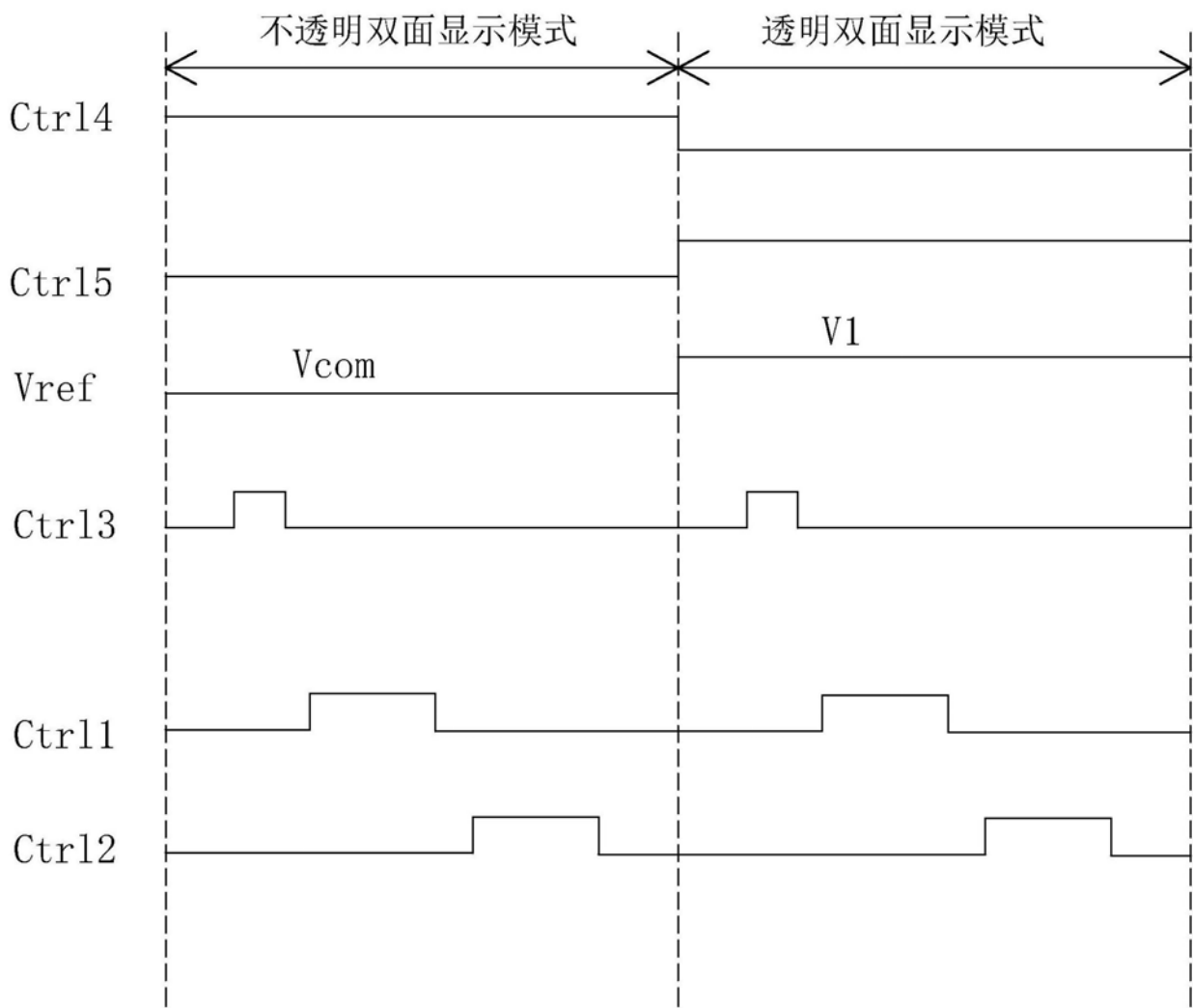


图6

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 透明双面显示装置及其驱动方法                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107393474B</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-09-10 |
| 申请号            | CN201710758266.6                               | 申请日     | 2017-08-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 王振岭<br>黄泰钧                                     |         |            |
| 发明人            | 王振岭<br>黄泰钧                                     |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3225 G09G3/34                            |         |            |
| 审查员(译)         | 冯莹                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN107393474A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种透明双面显示装置及其驱动方法。该透明双面显示装置的显示面板具有多个包括正面OLED子像素、反面OLED子像素及电润湿子像素的子像素组、及多个包括三个薄膜晶体管的多路复用模块，利用时序控制器控制多路复用模块及源极驱动器，使源极驱动器向正面OLED子像素与反面OLED子像素分别写入正面及反面输出数据信号并向电润湿子像素施加参考电压，通过时序控制器控制电压控制模块向源极驱动器输出的参考电压的电压值，控制电润湿子像素透明或遮光，能够同时实现透明显示及双面显示。

