



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113707100 B

(45) 授权公告日 2023.04.18

(21) 申请号 202110819341.1

(22) 申请日 2021.07.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113707100 A

(43) 申请公布日 2021.11.26

(73) 专利权人 中山职业技术学院
地址 528405 广东省中山市博爱七路25号

(72) 发明人 王利 马鹏常 张继涛 陈远航
庄鹏澄 陈瑾 曾炜博

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 韦廷建

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105139811 A, 2015.12.09

CN 110010080 A, 2019.07.12

CN 112259054 A, 2021.01.22

JP 2003058125 A, 2003.02.28

JP 2005031345 A, 2005.02.03

KR 100872157 B1, 2008.12.08

US 2012280958 A1, 2012.11.08

审查员 张佳乐

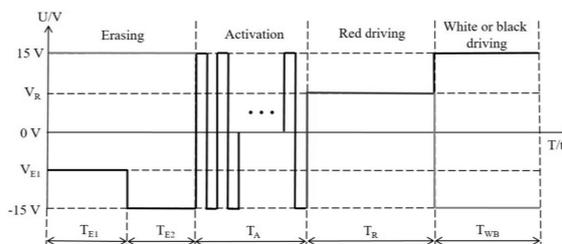
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法

(57) 摘要

本发明提供了一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,依次包括步骤如下:擦除阶段,所述擦除阶段用于驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E1} ;形成参考灰阶阶段,所述形成参考灰阶阶段用于驱动黑色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{A1} ;彩色驱动阶段,所述彩色驱动阶段用于驱动彩色粒子向公共电极方向运动;白黑驱动阶段,所述白黑驱动阶段用于驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{WB1} ;所述彩色粒子的驱动电压小于所述黑色粒子的驱动电压。



1. 一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,其特征在于,依次包括步骤如下:
 - 擦除阶段,所述擦除阶段用于驱动白色粒子向公共电极方向运动;
 - 激活阶段,所述激活阶段用于在公共电极按照振荡周期施加正负电压,激活白色粒子、黑色粒子向公共电极往复式运动,持续时间 T_A ;
 - 彩色驱动阶段,所述彩色驱动阶段用于驱动彩色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_R ;
 - 白黑驱动阶段,所述白黑驱动阶段用于驱动黑色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{WB} ;所述彩色粒子的驱动电压小于所述黑色粒子的驱动电压;
所述擦除阶段具体包括:
 - S1在公共电极施加电压 V_{E1} ,驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E1} ;
 - S2在公共电极施加电压-15V,驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E2} ;所述彩色驱动阶段具体包括:在公共电极施加 V_R 电压,并持续时间 T_R ,使电泳电子纸呈彩色;
所述白黑驱动阶段具体包括:在公共电极施加15V电压,并持续时间 T_{WB} ;
所述 V_{E1} 为-3V;
所述 T_{E1} 与 T_{E2} 的时间比为4:1;
所述激活阶段具体包括:
在公共电极按照振荡次数N循环施加15V、-15V电压,每次电压施加的振荡周期为 T_{A1} ,共持续时间 T_A ,使电泳电子纸呈白色;
所述激活阶段的振荡周期 T_{A1} 为30ms,振荡次数N为30次。
2. 根据权利要求1所述一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,其特征在于,所述三色电泳电子纸由若干个微胶囊组成,所述微胶囊的相对两端分别设有公共电极、像素电极,所述公共电极、像素电极之间设有容纳腔,所述容纳腔内填充有黑色粒子、白色粒子、彩色粒子和无极性溶剂。
3. 根据权利要求2所述一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,其特征在于,所述彩色粒子为红色粒子。

一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种三色电泳电子纸驱动方法,特别是涉及一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法。

背景技术

[0002] 现代电子纸技术有很多种,如电泳显示、电润湿显示、光子晶体显示、电至变色显示等,如今市场上已经实现产业化的主要是电泳显示技术 (EPD)。EPD具有良好的双稳态性能,超广视角,超低能耗,类纸质感等优点,然而也存在一些问题,如驱动显示的时间过长,显示过程存在闪烁以及残留鬼影等。电泳显示屏由许多微胶囊所构成,微胶囊大小约等于人类头发的直径,在三色电子纸中,每个微胶囊除了分别带正负的黑白粒子外还有一种带正电的红色粒子,红色粒子区别于黑白粒子主要靠低电压来驱动,这三种粒子悬浮于带有电荷抑制剂的透明液体中,通过控制紧贴在微胶囊上下两端的极板间电压形成电场来使其中的带电有色粒子上下移动,从而显示出具体颜色。三色电泳电子纸在从黑色驱动到白色的过程中,由于红色粒子的反应时间较长会导致彩色鬼影的产生。

[0003] 在传统驱动波形设计中,一共有三个阶段:擦除原始图像、激活粒子、刷写新灰阶,在擦除原始图像过程中,并没有对三色粒子中的红色粒子进行单独擦除,而是简单进行对粒子擦除至黑色,这样就造成有大量红色粒子留在微胶囊顶端,在刷新为白色的过程时由于红色粒子的驱动速度较黑色粒子慢就会出现一段彩色鬼影,干扰正常的新灰阶显示,影响观感。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,以有效消除彩色鬼影。

[0005] 本发明提供了一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,依次包括步骤如下:

[0006] 擦除阶段,所述擦除阶段用于驱动白色粒子向公共电极方向运动;

[0007] 激活阶段,所述激活阶段用于在公共电极按照振荡周期施加正负电压,激活白色粒子、黑色粒子向公共电极往复式运动,持续时间 T_A ;

[0008] 彩色驱动阶段,所述彩色驱动阶段用于驱动彩色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_R ;

[0009] 白黑驱动阶段,所述白黑驱动阶段用于驱动黑色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{WB} ;

[0010] 所述彩色粒子的驱动电压小于所述黑色粒子的驱动电压。

[0011] 进一步地,所述擦除阶段具体包括:

[0012] S1在公共电极施加电压 V_{E1} ,驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E1} ;

[0013] S2在公共电极施加电压-15V,驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E2} ;

[0014] 所述 V_{E1} 为-15V-0V。

[0015] 进一步地,所述激活阶段具体包括:

[0016] 在公共电极按照振荡次数N循环施加15V、-15V电压,每次电压施加的振荡周期为 T_{A1} ,共持续时间 T_A ,使电泳电子纸呈白色。

[0017] 进一步地,所述彩色驱动阶段具体包括:在公共电极施加 V_R 电压,并持续时间 T_R ,使电泳电子纸呈彩色。

[0018] 进一步地,所述白黑驱动阶段具体包括:在公共电极施加15V电压,并持续时间 T_{WB} 。

[0019] 进一步地,所述三色电泳电子纸由若干个微胶囊组成,所述微胶囊的相对两端分别设有公共电极、像素电极,所述公共电极、像素电极之间设有容纳腔,所述容纳腔内填充有黑色粒子、白色粒子、彩色粒子和无极性溶剂。

[0020] 更进一步地,所述彩色粒子为红色粒子。

[0021] 更进一步地,所述 V_{E1} 为-3V-0V。

[0022] 更进一步地,所述 T_{E1} 与 T_{E2} 的时间比为4:1。

[0023] 更进一步地,所述激活阶段的振荡周期 T_{A1} 为30ms,振荡次数N为30次。

[0024] 本发明相对于现有技术,可在擦除阶段实现将红色粒子沉底,消除彩色鬼影残留,有效提高显示质量,减少了驱动时间,可更快更好的显示目标灰阶,提高显示质量,减少了其他颜色粒子残留所造成的干扰。此外,本发明在三色电泳显示过程中,激活阶段采用高频振荡,减少闪烁,充分激活粒子活性,波形过程遵循直流平衡原则,提高显示屏的使用寿命。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例的驱动波形图;

[0026] 图2为传统驱动波形图;

[0027] 图3为本发明实施例驱动波形与传统驱动波形的亮度对比;

[0028] 图4为本发明实施例驱动波形与传统驱动波形的红色饱和度对比。

具体实施方式

[0029] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。

[0030] 本发明实施例所采用的三色电泳电子纸由若干个微胶囊组成显示屏,所述微胶囊的相对两端分别设有公共电极、像素电极,所述公共电极、像素电极之间设有容纳腔,所述容纳腔内填充有黑色粒子、白色粒子、彩色粒子和无极性溶剂。

[0031] 特别的,所述彩色粒子为红色粒子。

[0032] 本发明实施例实验平台搭建方法如下:

[0033] 1.将电泳显示屏与电路控制板连接,电路板上每条引线对应控制一个tft晶体管,公共极接地;

[0034] 2.打开函数发生器与信号放大器连接好后,将信号放大器正负极分别连接电路控制板的正负极(调好放大倍数,本发明实施例中放大倍数为10倍);

[0035] 3.将电脑与色度计连接,打开色度测量软件,并对色度计进行较零,然后将色度计

摆放在电泳显示屏上,固定好一个位置不再挪动,以便测试同一点的颜色饱和度;

[0036] 4.在电脑里将matlab中设计好的波形用txt文本格式保存后通过AREXPRESS软件转换成函数发生器能识别的tfw文件,再导入U盘内插至函数发生器上;

[0037] 5.在函数发生器上调好与波形一致的各种参数(幅值电压1.5,时间6s);

[0038] 6.打开信号放大器输出开关,便可在电泳显示屏上看到依照设定好的驱动波形而工作的电泳显示效果;

[0039] 7.最后在电脑测量软件上记录执行完一次驱动波形后的三色粒子电泳显示的颜色变化情况。

[0040] 本发明实施例公开了一种三色电泳电子纸消除彩色鬼影的驱动方法,如图1所示,依次包括步骤如下:

[0041] 擦除阶段,所述擦除阶段用于驱动白色粒子向公共电极方向运动;

[0042] 激活阶段,所述激活阶段用于在公共电极按照振荡周期施加正负电压,激活白色粒子、黑色粒子向公共电极往复式运动,持续时间 T_A ;

[0043] 彩色驱动阶段,所述彩色驱动阶段用于驱动彩色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_R ;

[0044] 白黑驱动阶段,所述白黑驱动阶段用于驱动黑色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{WB} ;

[0045] 所述彩色粒子的驱动电压小于所述黑色粒子的驱动电压。

[0046] 其中,原始灰阶为黑色,此时黑色粒子处于微胶囊顶端,红色粒子紧靠黑色粒子处于次顶端的位置,之后开始进行擦除阶段,用搭配好的驱动电压使红黑粒子同时下沉,接着经过激活阶段的高频振荡激活粒子活性后,再用来驱动至目标灰阶,此时驱动目标灰阶时没有产生红色鬼影。

[0047] 可选的,如图1所示,所述擦除阶段具体包括:

[0048] S1在公共电极施加电压 V_{E1} ,驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E1} ;

[0049] S2在公共电极施加电压-15V,驱动白色粒子向公共电极方向运动,持续时间 T_{E2} ;

[0050] 所述 V_{E1} 为-15V-0V。

[0051] 特别的,所述 V_{E1} 为-3V-0V。

[0052] 其中,本发明实施例的 V_{E1} 为-3V。

[0053] 特别的,所述 T_{E1} 与 T_{E2} 的时间比为4:1。

[0054] 可选的,所述激活阶段具体包括:

[0055] 在公共电极按照振荡次数N循环施加15V、-15V电压,每次电压施加的振荡周期为 T_{A1} ,共持续时间 T_A ,使电泳电子纸呈白色。

[0056] 其中,N为偶数。

[0057] 特别的,所述激活阶段的振荡周期 T_{A1} 为30ms,振荡次数N为30次。

[0058] 可选的,所述彩色驱动阶段具体包括:在公共电极施加 V_R 电压,并持续时间 T_R ,使电泳电子纸呈彩色。

[0059] 可选的,所述白黑驱动阶段具体包括:在公共电极施加15V电压,并持续时间 T_{WB} 。

[0060] 传统驱动波形主要采用的激活周期为200ms,次数4次,为与本发明实施例的驱动方法进行对比,采用传统驱动方法如图2所示,擦除阶段只采用-15V进行驱动,而在激活阶

段则振荡8次,激活周期为200ms。

[0061] 本发明实施例的驱动波形结果与传统驱动波形结果进行亮度和红色饱和度的比较,在亮度方面如图3所示(图中右侧上方曲线为本发明实施例驱动波形的亮度测试曲线),由于能有效地消除红色鬼影,所以所提出的驱动波形生成的白色灰阶能达到更高的亮度,比传统驱动波形所达到的白色灰阶的亮度高20.8%。在红色饱和度方面,如图4所示(图中右侧下方曲线为本发明实施例驱动波形的红色饱和度测试曲线),红色饱和度越高代表所白色灰阶中残留的红色粒子越多,本发明实施例的驱动波形与传统驱动波形相比能有效地消除红色鬼影,其红色饱和度比传统驱动波形的红色饱和度低0.02。

[0062] 方波周期为30ms次数30次然后传统驱动波形的激活周期为200ms次数4次。

[0063] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解,技术人员阅读本申请说明书后依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,但这些修改或变更均未脱离本发明申请待批权利要求保护范围之内。

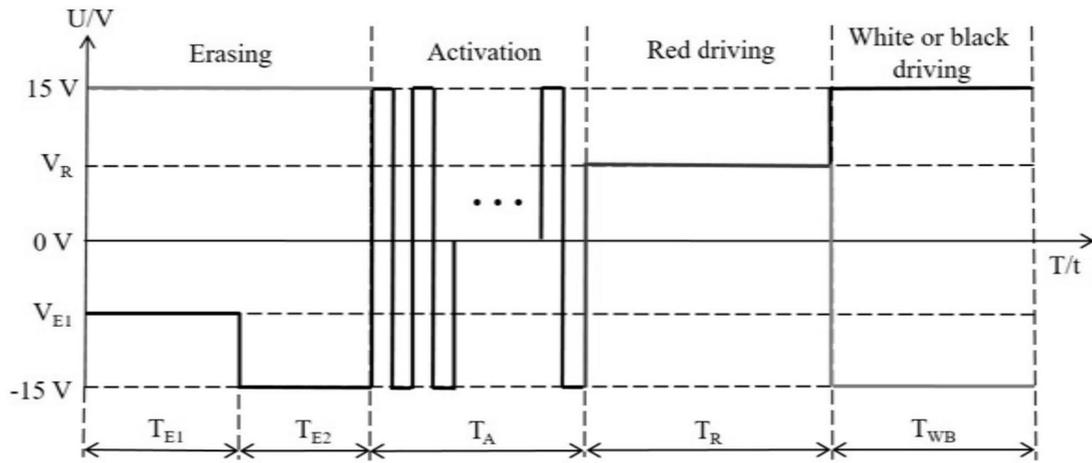


图1

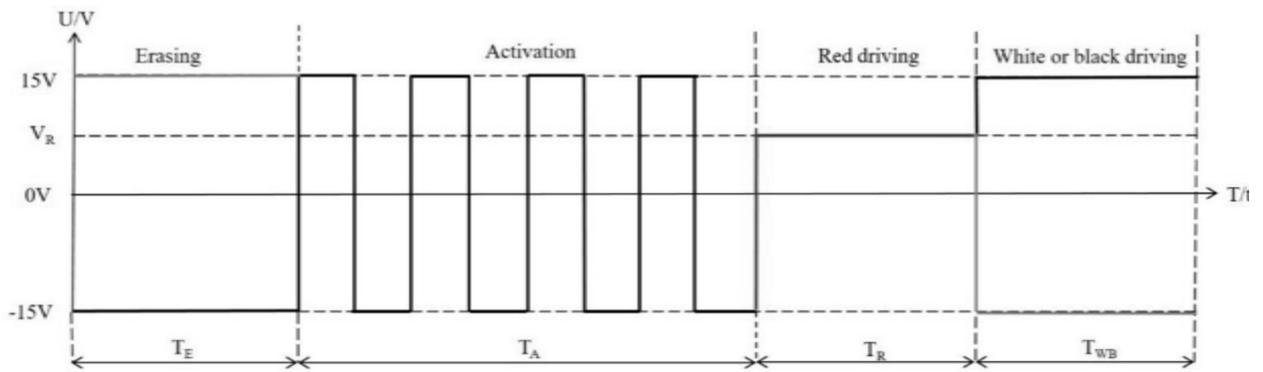


图2

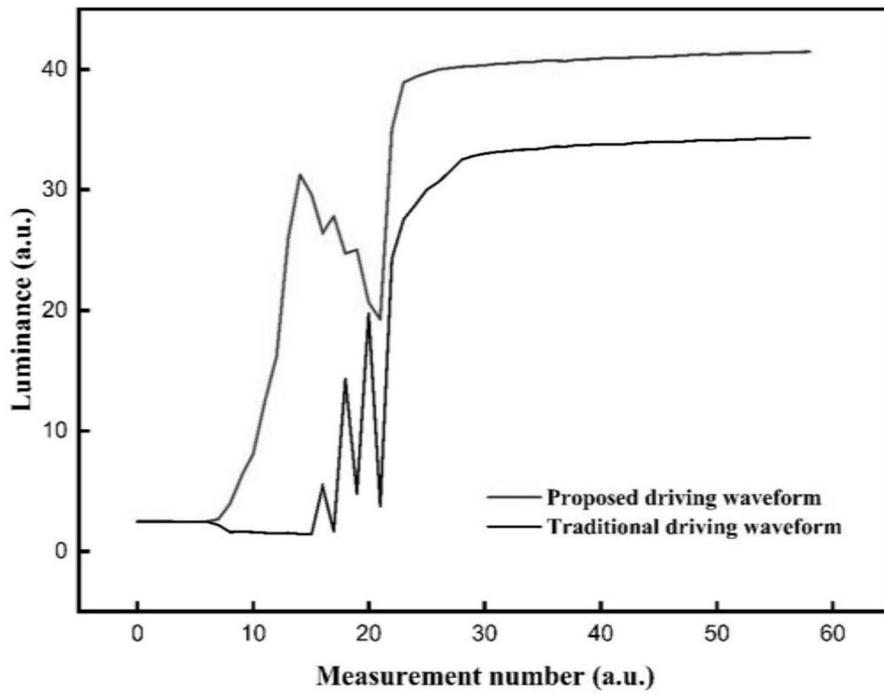


图3

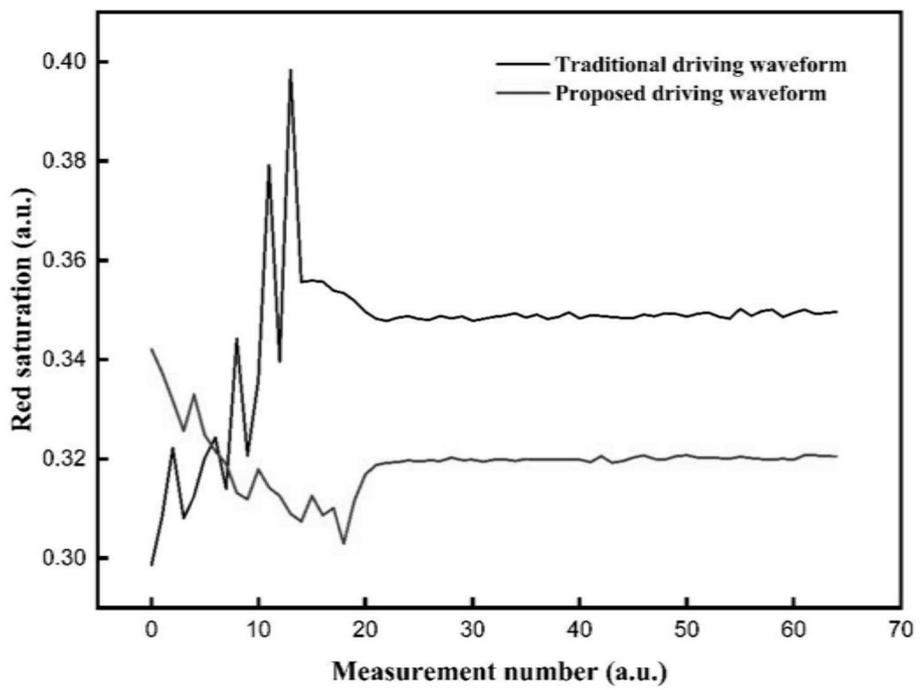


图4