



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102831865 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201110163488. 6

(22) 申请日 2011. 06. 17

(71) 申请人 苏州汉朗光电有限公司

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区星
湖街 218 号生物纳米园 A4-101

(72) 发明人 夏兴隆 孙刚 王欢欢

(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理
有限公司 11100

代理人 张卫华

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

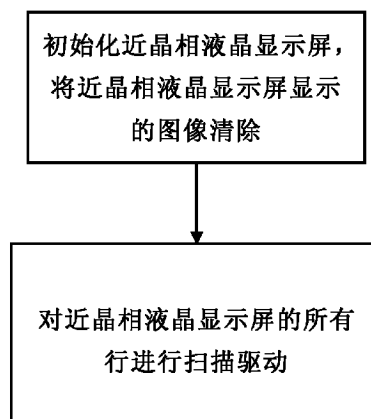
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法, 包括对显示屏所有行进行扫描驱动。扫描驱动每一行时: 向扫描驱动的该行施加相应的行脉冲, 该行脉冲是占空比为 50% 的高频高压正负脉冲, 向不扫描驱动的其他行施加零伏电压, 同时向各个列施加相应的列脉冲, 各个行上施加的行脉冲、各个列上施加的列脉冲的电压幅值可根据像素点各个显示状态、各行距离列电极引出端远近不同以及各列距离行电极引出端远近不同而导致的所需电压能量的大小来控制。本发明方法在整个扫描驱动周期内可动态调节行列脉冲的电压幅值, 在很大程度上避免使用过高的电压能量驱动不需要高电压能量驱动的像素点的现象发生, 极大降低了功耗。



1. 一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法,该近晶相液晶显示屏包括第一基体层和第二基体层,在第一基体层与第二基体层之间设有混合层,在第一基体层朝向混合层的一侧设有第一导电电极层,在第二基体层朝向混合层的一侧设有第二导电电极层,第一导电电极层由 M 个平行排列的条状行电极组成,该 M 个行电极从该近晶相液晶显示屏一边的行电极引出端引出连接至行脉冲驱动电路,第二导电电极层由 N 个平行排列的条状列电极组成,该 N 个列电极从该近晶相液晶显示屏另一边的列电极引出端引出连接至列脉冲驱动电路,第一导电电极层的 M 个行电极与第二导电电极层的 N 个列电极相正交,以形成一个 M×N 的像素点阵列,其特征在于:

该动态扫描驱动方法包括对该近晶相液晶显示屏的所有行进行扫描驱动,其中:

扫描驱动每一行时:向扫描驱动的该行施加相应的行脉冲,该行脉冲是占空比为 50% 的高频高压正负脉冲,向不扫描驱动的其他行施加零伏电压,同时向各个列施加相应的列脉冲,其中:扫描驱动的该行上保持雾状遮光状态的像素点对应的列上施加的列脉冲与该行上施加的行脉冲频率相同、占空比相同、相位相同;扫描驱动的该行上呈现全透明状态的像素点对应的列上施加的列脉冲与该行上施加的行脉冲频率相同、占空比相同、相位相反;对于扫描驱动的该行上呈现为全透明状态的各个像素点,离行电极引出端越近的像素点上施加的列脉冲的电压幅值越小;

该近晶相液晶显示屏上呈现为雾状避光状态的各个像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值为设定幅值;

对于扫描驱动的所有行,离列电极引出端越近的行上施加的行脉冲的电压幅值越小;

各个行脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值;各个列脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值;对于每个像素点,该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相加大于阈值电压幅值,且该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相减的绝对值小于阈值电压幅值。

2. 如权利要求 1 所述的动态扫描驱动方法,其特征在于:

所述高频高压正负脉冲由连续相接的多个脉冲对构成,一个脉冲对由一个正向脉冲和一个负向脉冲构成,该正向脉冲与该负向脉冲的电压幅值的绝对值相等。

3. 如权利要求 2 所述的动态扫描驱动方法,其特征在于:

对于扫描驱动的该行上同一位置处的像素点,呈现雾状避光状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值小于该像素点呈现全透明状态时施加的列脉冲的电压幅值。

4. 如权利要求 2 所述的动态扫描驱动方法,其特征在于:

扫描驱动每一行时,向扫描驱动的该行上呈现位于全透明状态与雾状避光状态之间的任一灰度阶状态的像素点对应的列上施加的列脉冲中的一部分脉冲对与该行上施加的行脉冲中的脉冲对频率相同、占空比相同、相位相反,而另一部分脉冲对与该行上施加的行脉冲中的脉冲对频率相同、占空比相同、相位相同,其中:在该像素点对应的列上施加的列脉冲中,与该行上施加的行脉冲中的脉冲对相位相反的脉冲对个数与该像素点所要显示的灰度阶状态相对应;呈现任一灰度阶状态的各个像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值;呈现任一灰度阶状态的像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值与该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值相加大于阈值电压幅值,且该像素点对应的

列上施加的列脉冲的电压幅值与该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值相减的绝对值小于阈值电压幅值；

对于扫描驱动的该行上呈现为同一灰度阶状态的各个像素点，离行电极引出端越近的像素点上施加的列脉冲的电压幅值越小；

对于扫描驱动的该行上同一位置处的像素点，呈现任一灰度阶状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值大于该像素点呈现全透明状态时施加的列脉冲的电压幅值，并且，灰度阶越低，施加的列脉冲的电压幅值越大。

5. 如权利要求 4 所述的动态扫描驱动方法，其特征在于：

对于扫描驱动的该行上同一位置处的像素点，呈现雾状避光状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值小于该像素点呈现全透明状态时施加的列脉冲的电压幅值。

6. 如权利要求 3 或 5 所述的动态扫描驱动方法，其特征在于：

对于整个所述近晶相液晶显示屏，呈现雾状避光状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值等于整个近晶相液晶显示屏上离行电极引出端和列电极引出端均最近的像素点上呈现为雾状避光状态时所需的相应电压幅值。

7. 如权利要求 2 或 4 所述的动态扫描驱动方法，其特征在于：

所述行脉冲的频率的取值范围为 $1\text{KHz} \leq f_s \leq 25\text{KHz}$ ；所述行脉冲的电压幅值的取值范围为 $10\text{V} \leq U_r \leq 250\text{V}$ ；所述行脉冲中的脉冲对个数的取值范围为 $1 \leq Q_s \leq 2000$ 个；所述列脉冲的电压幅值的取值范围为 $10\text{V} \leq U_c \leq 250\text{V}$ 。

8. 如权利要求 1 所述的动态扫描驱动方法，其特征在于：

对所有行进行的扫描驱动为逐行顺次行扫描驱动、逆序行扫描驱动、分段行扫描驱动、二分算法行扫描驱动或随机乱序行扫描驱动中的任一种。

9. 如权利要求 1 或 4 所述的动态扫描驱动方法，其特征在于：

对所述近晶相液晶显示屏的所有行进行扫描驱动前还包括初始化所述近晶相液晶显示屏，将近晶相液晶显示屏显示的图像清除，具体包括步骤：

a1. 将一对频率相同、电压幅值相同、相位相反的初始用低频高压正负脉冲分别加载到各个行电极和各个列电极上，第一设定时间后停止加载该对初始用低频高压正负脉冲；

a2. 将一对频率相同、电压幅值相同、相位相反的初始用高频高压正负脉冲分别加载到各个行电极和各个列电极上，第二设定时间后停止加载该对初始用高频高压正负脉冲；

a3. 重复步骤 a1 和 a2 至少一次；

a4. 重复步骤 a1 一次；

其中：

初始用低频高压正负脉冲的占空比为 50%，由连续相接的多个初始低频脉冲对构成，一个初始低频脉冲对由一个正向低频脉冲和一个负向低频脉冲构成，该正向低频脉冲与该负向低频脉冲的电压幅值的绝对值相等；

初始用高频高压正负脉冲的占空比为 50%，由连续相接的多个初始高频脉冲对构成，一个初始高频脉冲对由一个正向高频脉冲和一个负向高频脉冲构成，该正向高频脉冲与该负向高频脉冲的电压幅值的绝对值相等；

该初始用高频高压正负脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值且两倍的该初始用高频高压正负脉冲的电压幅值大于阈值电压幅值；该初始用低频高压正负脉冲的电压幅值小于阈

值电压幅值且两倍的该初始用低频高压正负脉冲的电压幅值大于阈值电压幅值。

10. 如权利要求 9 所述的动态扫描驱动方法,其特征在于:

所述初始用低频高压正负脉冲的频率的取值范围为 $1\text{Hz} \leq \text{finit_d} < 1000\text{Hz}$,所述初始用低频高压正负脉冲的电压幅值的取值范围为 $10\text{V} \leq \text{Unit_d} \leq 250\text{V}$,所述初始用低频高压正负脉冲中的初始低频脉冲对个数的取值范围为 $1 \text{ 个} \leq \text{Qinit_d} \leq 500 \text{ 个}$;

所述初始用高频高压正负脉冲的频率的取值范围为 $1\text{KHz} \leq \text{finit_g} < 25\text{KHz}$,所述初始用高频高压正负脉冲的电压幅值的取值范围为 $10\text{V} \leq \text{Unit_g} \leq 250\text{V}$,所述初始用高频高压正负脉冲中的初始高频脉冲对个数的取值范围为 $1 \text{ 个} \leq \text{Qinit_g} \leq 500 \text{ 个}$ 。

一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示屏的扫描驱动方法,尤指一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法。

背景技术

[0002] 目前,近晶相液晶显示屏(又可称为近晶态液晶显示屏)一般都使用高频高压正负脉冲来作为驱动行、列电极的电压波形,如图1所示,该高频高压正负脉冲为正脉冲和负脉冲构成的正负脉冲对实现的波形形式,该高频高压正负脉冲中的正脉冲与负脉冲相互对称,电压幅值相等,均为 U_{mx} ,且在整个扫描驱动周期内,该高频高压正负脉冲的电压幅值 U_{mx} 是固定不变的。

[0003] 在实际实施中可以发现,由于近晶相液晶显示屏存在阈值电压,因此,要想驱动近晶相液晶显示屏,成功地使得近晶相液晶显示屏上的各个像素点按照图像显示内容而在全透明状态、雾状避光状态、各种灰度阶状态之间进行转换,施加在显示屏行、列电极上的电压波形的电压幅值必须大于阈值电压幅值 U_{th} ,而近晶相液晶分子发生规则排列实现的全透明状态、近晶相液晶分子发生乱序排列实现的雾状避光状态以及介于全透明状态与雾状避光状态间的各种灰度阶状态所需的电压能量是不同的。并且,当显示屏初始化(所有像素点为雾状避光状态)完后,像素点呈现各种状态所需的电压能量从小到大依次为:保持雾状避光状态、全透明状态、灰度阶状态,且灰度阶越低的灰度阶状态所需的电压能量越大。

[0004] 并且,近晶相液晶显示屏的电极是从显示屏的两边分行列引出,即全屏所有行电极从显示屏左边的行电极引出端引出连接至行脉冲驱动电路,全屏所有列电极从显示屏上边的列电极引出端引出连接至列脉冲驱动电路。从水平方向上看,所有行脉冲都由行电极引出的行脉冲驱动电路提供,而一个行电极所对应的各个像素点距离行电极引出端的距离是不同的,距离的不同代表着行电极电阻以及行信号累计的影响不同,对于同一个行电极所对应的各个像素点而言,靠近行电极引出端的像素点容易被驱动为全透明状态,所需的电压能量小,远离行电极引出端的像素点不易被驱动为全透明状态,所需的电压能量大。从垂直方向上看,所有行的列数据都由列电极引出的列脉冲驱动电路提供,每一行距离列电极引出端的距离也是不同的,距离列脉冲驱动电路越近的区域中的像素点,其越容易被驱动为全透明状态,所需的电压能量小,距离列脉冲驱动电路越远的区域中的像素点,其越不易被驱动为全透明状态,所需的电压能量大。也就是说,对于实际待驱动的各个像素点来说,它们距离行、列电极引出端的距离是不同的,而距离的不同代表着行列电极电阻以及行列信号累计的影响不同,这也就导致了各个像素点被驱动时所需的电压能量可能是各不相同的。

[0005] 但是,由于目前近晶相液晶显示屏的行列电极上的电压波形的取值是固定的,即都是电压幅值为 U_{mx} 的高频高压正负脉冲,因此,可以看出,使用电压幅值固定的高频高压正负脉冲对显示屏进行驱动的话,势必会造成电能的严重浪费,且会导致刷屏累积效应问

题的加重。

[0006] 因此,设计出一种耗能小、低成本的驱动方法是目前需要解决的问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法,该方法使得行电极上施加的行脉冲和列电极上施加的列脉冲的电压幅值根据相应像素点显示的实际需要而在整个扫描驱动周期内动态可调,极大降低了功耗,延长了显示屏的使用寿命。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0009] 一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法,该近晶相液晶显示屏包括第一基体层和第二基体层,在第一基体层与第二基体层之间设有混合层,在第一基体层朝向混合层的一侧设有第一导电电极层,在第二基体层朝向混合层的一侧设有第二导电电极层,第一导电电极层由 M 个平行排列的条状行电极组成,该 M 个行电极从该近晶相液晶显示屏一边的行电极引出端引出连接至行脉冲驱动电路,第二导电电极层由 N 个平行排列的条状列电极组成,该 N 个列电极从该近晶相液晶显示屏另一边的列电极引出端引出连接至列脉冲驱动电路,第一导电电极层的 M 个行电极与第二导电电极层的 N 个列电极相正交,以形成一个 $M \times N$ 的像素点阵列,其特征在于:

[0010] 该动态扫描驱动方法包括对该近晶相液晶显示屏的所有行进行扫描驱动,其中:

[0011] 扫描驱动每一行时:向扫描驱动的该行施加相应的行脉冲,该行脉冲是占空比为 50% 的高频高压正负脉冲,向不扫描驱动的其他行施加零伏电压,同时向各个列施加相应的列脉冲,其中:扫描驱动的该行上保持初始时雾状遮光状态的像素点对应的列上施加的列脉冲与该行上施加的行脉冲频率相同、占空比相同、相位相同;扫描驱动的该行上呈现全透明状态的像素点对应的列上施加的列脉冲与该行上施加的行脉冲频率相同、占空比相同、相位相反;对于扫描驱动的该行上呈现为全透明状态的各个像素点,离行电极引出端越近的像素点上施加的列脉冲的电压幅值越小;

[0012] 该近晶相液晶显示屏上呈现为雾状避光状态的各个像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值为设定幅值;

[0013] 对于扫描驱动的所有行,离列电极引出端越近的行上施加的行脉冲的电压幅值越小;

[0014] 各个行脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值;各个列脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值;对于每个像素点,该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相加大于阈值电压幅值,且该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相减的绝对值小于阈值电压幅值。

[0015] 本发明的优点是:

[0016] 根据像素点各个显示状态(全透明、雾状避光、灰度阶状态)所需电压能量大小、各行距离列电极引出端远近不同而导致的所需电压能量大小的不同以及各列距离行电极引出端远近不同而导致的所需电压能量大小的不同,本发明可对各个行电极上施加的行脉冲、各个列电极上施加的列脉冲的电压幅值大小进行灵活控制,扫描驱动的行脉冲和列脉冲的电压幅值在整个扫描驱动周期内动态可调,使得本发明在可稳定显示图像的基础上,

可避免使用过高的电压能量驱动不需要高电压能量驱动的像素点的现象发生,极大降低了功耗,延长了显示屏的使用寿命,降低刷屏累积效应,且保证了整个扫描驱动周期内的 DC 平衡(即每个像素点上的电压波形的正、负脉冲可相互抵消,电压积分为 0)。

附图说明

- [0017] 图 1 是近晶相液晶显示屏目前使用的高频高压正负脉冲的一个实例图;
[0018] 图 2 是近晶相液晶显示屏的组成示意图;
[0019] 图 3 是排列成横竖点阵列状的第一和第二导电电极层示意图;
[0020] 图 4 是本发明的实现流程图;
[0021] 图 5 是本发明中行脉冲的一个实例图。

具体实施方式

[0022] 本发明近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法是用于近晶相液晶显示屏上的一种方法。如图 2 和图 3 所示,该近晶相液晶显示屏 10 包括第一基体层 11 和第二基体层 12,第一基体层 11 和第二基体层 12 的材料可选为透明的玻璃或塑料。在第一基体层 11 与第二基体层 12 之间设有一由近晶相液晶和添加物混合而成的混合层 13。该近晶相液晶(又称为近晶态液晶,微观上表现为近晶相液晶分子,见下述)为带硅氧基的化合物、四氰基四辛基联苯或四乙酸癸酯四氰基联苯中的任一种或任几种的混合物。添加物为带导电特性的化合物,如十六烷基三乙基溴化铵等含有导电离子的化合物。在第一基体层 11 朝向混合层 13 的一侧镀有第一导电电极层 14,在第二基体层 12 朝向混合层 13 的一侧镀有第二导电电极层 15,如图 3 所示,第一导电电极层 14 由 M 个平行排列的条状行电极 141 组成,该 M 个行电极 141 从该近晶相液晶显示屏 10 一边的行电极引出端引出连接至行脉冲驱动电路(图中未示出),在本申请中,一个行电极被视为一行,第二导电电极层 15 由 N 个平行排列的条状列电极 151 组成,该 N 个列电极从该近晶相液晶显示屏 10 另一边的列电极引出端引出连接至列脉冲驱动电路(图中未示出),在本申请中,一个列电极被视为一列,第一导电电极层 14 的 M 个行电极 141 与第二导电电极层 15 的 N 个列电极 151 相正交,该第一导电电极层 14 与第二导电电极层 15 形成一个 $M \times N$ 的像素点阵列结构(M、N 为正整数),一个行电极与一个列电极形成一个像素点,例如图 3 所示的像素点 20。也就是说,显示屏为 M 行 $\times$ N 列制式,具有 M 行、N 列,一行对应应有 N 个像素点。在本发明中,向行施加电压波形是通过向该行对应的行电极施加电压波形实现的,同理,向列施加电压波形是通过向该列对应的列电极施加电压波形实现的。该两个导电电极层 14 和 15 与中间的混合层 13 形成了一个面积很大的电容结构。第一导电电极层 14 和第二导电电极层 15 是透明的,其可以是 ITO(氧化铟锡)等,且可根据需要使用辅助的金属电极,如铝、铜、银等。该显示屏可设有黑色背板或不设置背板。

[0023] 如图 1,本发明包括对该近晶相液晶显示屏 10 的所有行进行扫描驱动,其中:

[0024] 扫描驱动每一行时:向扫描驱动的该行施加相应的行脉冲,该行脉冲是占空比为 50% 的高频高压正负脉冲,向不扫描驱动的其他行施加零伏电压,同时向各个列施加相应的列脉冲,其中:扫描驱动的该行上保持初始化时雾状遮光状态的像素点对应的列上施加的列脉冲与该行上施加的行脉冲频率相同、占空比相同、相位相同;扫描驱动的该行上呈现

全透明状态的像素点对应的列上施加的列脉冲与该行上施加的行脉冲频率相同、占空比相同、相位相反；对于扫描驱动的该行上呈现为全透明状态的各个像素点，离行电极引出端越近的像素点上施加的列脉冲的电压幅值越小（即，从离行电极引出端由远到近来看，呈现为全透明状态的各个像素点上施加的列脉冲的电压幅值逐渐减小）；

[0025] 该近晶相液晶显示屏上呈现为雾状避光状态的各个像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值为设定幅值；

[0026] 对于扫描驱动的所有行，离列电极引出端越近的行上施加的行脉冲的电压幅值越小（即，从离列电极引出端由远到近来看，各个行上施加的行脉冲的电压幅值逐渐减小）；

[0027] 各个行脉冲的电压幅值（为正数）小于阈值电压幅值；各个列脉冲的电压幅值（为正数）小于阈值电压幅值；对于每个像素点，该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相加大于阈值电压幅值，且该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相减的绝对值小于阈值电压幅值。

[0028] 综上所述，对一行进行完扫描驱动后，便对下一行进行扫描驱动，直至显示屏的所有行被扫描驱动完。当所有行扫描驱动完成后，图像刷新完成，便可显示出所需的黑白图像。

[0029] 对显示屏的所有行进行扫描驱动的顺序可按实际需求设定，例如，可为逐行顺次行扫描驱动、逆序行扫描驱动、分段行扫描驱动、二分算法行扫描驱动或随机乱序行扫描驱动中的任一种。

[0030] 如图 5，本发明方法中的行脉冲为高频高压正负脉冲，该高频高压正负脉冲的频率为 f_s ($f_s = 1/T_s$)，该高频高压正负脉冲由连续相接的多个脉冲对构成，一个脉冲对 C 由一个正向脉冲 A 和一个负向脉冲 B 构成，该正向脉冲与该负向脉冲的持续时间一样（即占空比 50%），该正向脉冲与该负向脉冲的电压幅值的绝对值相等。也就是说，如图 5，该正向脉冲与该负向脉冲的电压幅值大小一样，但正向脉冲的电压幅值 (U_{r1}) 为正而负向脉冲的电压幅值 ($-U_{r1}$) 为负。

[0031] 对于本发明，如上所述，像素点除了显示为黑白色外，还可显示为不同灰度阶状态。实现不同灰度阶状态显示的具体方法为：

[0032] 扫描驱动每一行时，向扫描驱动的该行上呈现位于全透明状态与雾状避光状态之间的任一灰度阶状态的像素点对应的列上施加的列脉冲中的一部分脉冲对与该行上施加的行脉冲中的脉冲对频率相同、占空比相同、相位相反，而另一部分脉冲对与该行上施加的行脉冲中的脉冲对频率相同、占空比相同、相位相同，其中：在该像素点对应的列上施加的列脉冲中，与该行上施加的行脉冲中的脉冲对相位相反的脉冲对个数与该像素点所要显示的灰度阶状态相对应，在实际中，可将与该行上施加的行脉冲中的脉冲对相位相反的脉冲对排列在前且将与该行上施加的行脉冲中的脉冲对相位相同的脉冲对排列在后；呈现任一灰度阶状态的各个像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值；呈现任一灰度阶状态的像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值与该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值相加大于阈值电压幅值，且该像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值与该像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值相减的绝对值小于阈值电压幅值；

[0033] 对于扫描驱动的该行上呈现为同一灰度阶状态的各个像素点，离行电极引出端越

近的像素点上施加的列脉冲的电压幅值越小（即，从离行电极引出端由远到近来看，呈现为同一灰度阶状态的各个像素点上施加的列脉冲的电压幅值逐渐减小）；

[0034] 对于扫描驱动的该行上同一位置处的像素点，呈现任一灰度阶状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值大于该像素点呈现全透明状态时施加的列脉冲的电压幅值，并且，灰度阶越低，施加的列脉冲的电压幅值越大（根据像素点驱动为各个灰度阶状态、全透明状态所需的电压能量来设定的）。

[0035] 例如，设定显示屏可显示从 0 到 Q_s 、共 Q_s+1 个显示值（ $Q_s > 15$ ），显示值 0 对应全透明状态，显示值 Q_s 对应雾状避光状态，灰度值（即显示值）1 到 Q_s-1 对应不同灰度阶状态，那么，如果像素点要显示灰度值为 15 的灰度阶状态，则像素点对应的列上施加的相应列脉冲中与行上施加的行脉冲中的脉冲对相位相反的脉冲对个数为 Q_s-15 个。

[0036] 不论是显示黑白图像的显示屏，还是显示黑白灰图像的显示屏，在实际中，因为呈现雾状避光状态的像素点只是延续初始化后的雾状避光状态，该像素点不需要电压能量（由脉冲的电压幅值体现）来驱动其对应的混合层中的近晶相液晶的排列形态发生任何改变，但像素点要呈现为全透明状态，必须从雾状避光状态变化到全透明状态，要呈现为全透明状态的像素点需要一定的电压能量来将其对应的混合层中的近晶相液晶的排列形态从乱序改变为规则，因此，对于扫描驱动的该行上同一位置处的像素点而言，可设定：呈现雾状避光状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值小于该像素点呈现全透明状态时施加的列脉冲的电压幅值，这样就在很大程度上降低了电能的消耗。另外，也可设定：对于整个近晶相液晶显示屏 10，呈现雾状避光状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值等于整个近晶相液晶显示屏 10 上离行电极引出端和列电极引出端均最近的像素点上呈现为雾状避光状态时所需的相应电压幅值，该电压幅值是所有像素点上施加的列脉冲中最小的电压幅值，这样就极大降低了功耗。当然，呈现雾状避光状态的像素点上施加的列脉冲的电压幅值也可任意值，不一定要小于该像素点呈现全透明状态时施加的列脉冲的电压幅值。

[0037] 在本发明中，行脉冲的频率的取值范围为 $1\text{KHz} \leq f_s \leq 25\text{KHz}$ ， $T_s = 1/f_s$ ；行脉冲的电压幅值 U_r 的取值范围为 $10\text{V} \leq U_r \leq 250\text{V}$ ；行脉冲中的脉冲对个数 Q_s 的取值范围为 $1 \leq Q_s \leq 2000$ 个；列脉冲的电压幅值 U_c 的取值范围为 $10\text{V} \leq U_c \leq 250\text{V}$ 。需要提及的是，受行、列脉冲驱动电路所用的芯片内部资源所限，频率 f_s 应为 $1\text{kHz} \sim 25\text{kHz}$ ，个数 Q_s 不能超过 2000 个，并且，受行、列脉冲驱动电路工作特性所限，幅值 U_r 、 U_c 的范围应为 $10\text{V} \sim 250\text{V}$ 。例如，频率 f_s 可为 1kHz 、 4kHz 、 10kHz 、 15kHz 、 20kHz 、 25kHz ，个数 Q_s 可为 1 个、500 个、1000 个、1500 个、2000 个，幅值 U_r 、 U_c 可为 10V 、 50V 、 100V 、 150V 、 250V 。

[0038] 在对近晶相液晶显示屏 10 的所有行进行扫描驱动前还包括初始化近晶相液晶显示屏 10，将近晶相液晶显示屏显示的图像清除，对全屏进行一致的初始化操作后的显示屏会处于全屏雾状避光（磨砂）状态，具体包括步骤：

[0039] a1. 将一对频率相同、电压幅值相同、相位相反的初始用低频高压正负脉冲分别加载到各个行电极和各个列电极上，第一设定时间后停止加载该对初始用低频高压正负脉冲；

[0040] a2. 将一对频率相同、电压幅值相同、相位相反的初始用高频高压正负脉冲分别加载到各个行电极和各个列电极上，第二设定时间后停止加载该对初始用高频高压正负脉冲；

[0041] a3. 重复步骤 a1 和 a2 至少一次；

[0042] a4. 重复步骤 a1 一次；

[0043] 其中：

[0044] 初始用低频高压正负脉冲（与图 5 所示波形基本相同，只是频率不同且电压幅值可能不同，可参考图 5 来理解）的占空比为 50%，由连续相接的多个初始低频脉冲对构成，一个初始低频脉冲对由一个正向低频脉冲和一个负向低频脉冲构成，该正向低频脉冲与该负向低频脉冲的电压幅值的绝对值相等；

[0045] 初始用高频高压正负脉冲（与图 5 所示波形基本相同，只是频率、电压幅值可能不同，可参考图 5 来理解）的占空比为 50%，由连续相接的多个初始高频脉冲对构成，一个初始高频脉冲对由一个正向高频脉冲和一个负向高频脉冲构成，该正向高频脉冲与该负向高频脉冲的电压幅值的绝对值相等；

[0046] 该初始用高频高压正负脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值且两倍的该初始用高频高压正负脉冲的电压幅值大于阈值电压幅值；该初始用低频高压正负脉冲的电压幅值小于阈值电压幅值且两倍的该初始用低频高压正负脉冲的电压幅值大于阈值电压幅值。

[0047] 在实际实施中，在加载初始用低频高压正负脉冲和初始用高频高压正负脉冲之前，可使第一导电电极层 14 和第二导电电极层 15 在一间隔时间内处于断电状态，该间隔时间为大于 0 且小于 100 毫秒，较佳地，该间隔时间为大于 0 且小于 5 毫秒。

[0048] 初始用低频高压正负脉冲的频率的取值范围为 $1\text{Hz} \leq \text{finit_d} < 1000\text{Hz}$ ，初始用低频高压正负脉冲的电压幅值的取值范围为 $10\text{V} \leq \text{Unit_d} \leq 250\text{V}$ ，初始用低频高压正负脉冲中的初始低频脉冲对个数的取值范围为 $1 \text{ 个} \leq \text{Qinit_d} \leq 500 \text{ 个}$ ；初始用高频高压正负脉冲的频率的取值范围为 $1\text{KHz} \leq \text{finit_g} < 25\text{KHz}$ ，初始用高频高压正负脉冲的电压幅值的取值范围为 $10\text{V} \leq \text{Unit_g} \leq 250\text{V}$ ，初始用高频高压正负脉冲中的初始高频脉冲对个数的取值范围为 $1 \text{ 个} \leq \text{Qinit_g} \leq 500 \text{ 个}$ 。需要提及的是，个数 Qinit_d 、 Qinit_g 控制在 500 个（包含 500 个）以内便可以实现清屏功效，受行、列脉冲驱动电路工作特性所限，幅值 Unit_d 、 Unit_g 的范围应为 $10\text{V} \sim 250\text{V}$ 。例如，频率 finit_d 、 finit_g 可为 1Hz、50Hz、500Hz、800Hz、990Hz，个数 Qinit_d 、 Qinit_g 可为 1 个、50 个、100 个、500 个，幅值 Unit_d 、 Unit_g 可为 10V、50V、100V、150V、250V。

[0049] 下面来说明本发明的工作原理。

[0050] 首先，对显示屏进行初始化，显示屏全屏呈现雾状遮光状态，如磨砂毛玻璃一般。然后，对显示屏进行一行一行地逐行顺次行扫描驱动（即按从第 1 行至第 M 行的顺序进行扫描），直至将所有行扫描驱动完，此时，需要显示的图像便呈现出来，具体地说：

[0051] 根据各个显示状态（全透明、雾状避光、各个灰度阶状态）所需电压能量的大小、各个行距离列电极引出端的远近不同而导致的所需电压能量的大小以及各个列距离行电极引出端的远近不同而导致的所需电压能量的大小，在对各个行进行扫描驱动中，相应控制各个行电极上施加的行脉冲的电压幅值以及各个列电极上施加的列脉冲的电压幅值，从而使每个像素点呈现为所需显示状态时所耗费的电压能量为一个适量值而不会浪费电能，其中，行、列脉冲的电压幅值的取值大小遵循上述本发明方法中的电压幅值设定规律。

[0052] 对于将呈现全透明状态的像素点而言，相应行、列脉冲叠加在这些像素点上的电压波形为一个高频的双向正负脉冲且该双向正负脉冲中的正负脉冲的电压幅值（像素点

对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相加而得)均大于阈值电压幅值 U_{th} ,因此,当电压作用时间不到1秒钟时,这些像素点所对应的混合层13部分中的近晶相液晶分子的排列形态发生改变,变为规则排列形态,此时,近晶相液晶分子的长光轴垂直于第一、第二导电电极层14、15的平面,入射各近晶相液晶分子的光线的折射不产生剧烈变化,光线可自由透过该混合层部分,宏观上,这些像素点对应的混合层部分呈现全透明状态。

[0053] 对于将保持雾状避光状态的像素点而言,相应行、列脉冲叠加在这些像素点上的电压波形虽然也为高频的双向正负脉冲,但该双向正负脉冲中的正、负脉冲的电压幅值(像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相减而得)均小于阈值电压幅值 U_{th} ,因此,这些像素点所对应的混合层13部分中的近晶相液晶分子的排列形态不发生改变,混合层部分不受任何影响,这些像素点保持原来的雾状避光状态。

[0054] 对于将呈现某一灰度阶状态的像素点而言,相应行、列脉冲叠加在这些像素点上的电压波形为一个高频的双向正负脉冲,该双向正负脉冲中的一部分正负脉冲的电压幅值(像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相加而得)大于阈值电压幅值 U_{th} 而另一部分正负脉冲的电压幅值(像素点对应的行上施加的行脉冲的电压幅值与像素点对应的列上施加的列脉冲的电压幅值相减而得)小于阈值电压幅值 U_{th} ,因此,当电压作用时间不到1秒钟时,这些像素点所对应的混合层13部分中的近晶相液晶分子的排列形态发生改变,变为部分扭曲的排列形态,该混合层部分产生相应程度的散光效应,宏观上,这些像素点对应的混合层部分呈现相应灰度阶的渐进状态。

[0055] 在扫描驱动一行时,对于施加0V电压的其他行与各个列构成的像素点而言,相应行、列脉冲叠加在这些像素点上的电压波形的电压幅值为相应列脉冲的电压幅值,小于阈值电压幅值 U_{th} ,因此,这些像素点所对应的混合层13部分中的近晶相液晶分子的排列形态不发生改变,这些像素点继续保持原来的状态。

[0056] 若显示屏不设置背板而作为户外显示屏使用,则雾状避光状态的像素点显示为黑色,全透明状态的像素点显示为白色,某种灰度阶状态的像素点显示为相应的灰色。若显示屏设置黑色背板,则雾状避光状态的像素点显示为白色,全透明状态的像素点显示为黑色,某种灰度阶状态的像素点显示为相应的灰色。

[0057] 像素点显示为白色、黑色或某种灰色后,便可撤去行、列上的电压信号,像素点会继续保持,这种显示状态的保持是不需要电压信号来维持的,即撤去电压信号后,像素点仍然能够保持加载电压信号时产生的光效应,而作用的电压信号只是为了改变近晶相液晶分子的排列形态。在本发明中,将这种不需要电驱动而维持光效应的状态称为“多稳态”或“准静态”。而这种“多稳态”是因为添加物采用了带导电特性的化合物,当电压信号施加时,带导电特性的化合物中的离子根据电势差变化产生往复运动,这种运动可以改变近晶相液晶分子的排列形态,而变化后的近晶相液晶分子排列形态并不需要离子的持续运动来维持,是稳定的。

[0058] 在实际中,根据显示需要,混合层13内还可混合有一定量的二色性染料,这样,近晶相液晶显示屏的混合层便可在全透明与有色遮光之间切换。对于混合了二色性染料的近

晶相液晶显示屏而言,其动态扫描驱动方法与上述未混合二色性染料的近晶相液晶显示屏相同(其像素点显示图像的物理实现原理与上述未混合二色性染料的近晶相液晶显示屏相似),在这里不再赘述。

[0059] 在本发明中,对全透明状态、雾状遮光状态和任一灰度阶状态的像素点的判断是通过读取图像存储器中的记录来实现的,该图像存储器内以行为单位记录着各个像素点待显示的状态。阈值电压幅值 U_{th} 是为使近晶相液晶分子被驱动而发生排列形态改变的电压值,其是根据混合层的组成和厚度来确定的,一般 U_{th} 为 5V 以上。

[0060] 本发明的优点是:

[0061] 根据像素点各个显示状态(全透明、雾状避光、灰度阶状态)所需电压能量大小、各行距离列电极引出端远近不同而导致的所需电压能量大小的不同以及各列距离行电极引出端远近不同而导致的所需电压能量大小的不同,本发明可对各个行电极上施加的行脉冲、各个列电极上施加的列脉冲的电压幅值大小进行灵活控制,扫描驱动的行脉冲和列脉冲的电压幅值在整个扫描驱动周期内动态可调,使得本发明在可稳定显示图像的基础上,可避免使用过高的电压能量驱动不需要高电压能量驱动的像素点的现象发生,极大降低了功耗,延长了显示屏的使用寿命,降低刷屏累积效应,且保证了整个扫描驱动周期内的 DC 平衡(即每个像素点上的电压波形的正、负脉冲可相互抵消,电压积分为 0)。

[0062] 例如,现有技术中行、列脉冲均采用电压幅值为 U_{mx} 的高频高压正负脉冲,根据本发明方法,对于第 1 行第 1 列上将要呈现雾状避光状态的像素点,令该像素点对应的行、列上分别施加电压幅值为 U_1 的行脉冲、电压幅值为 U_2 的列脉冲,即可使该像素点实现雾状避光状态,而 U_1 、 U_2 均远远小于 U_{mx} ,也就是说,根据本发明方法,驱动该像素点所耗费的电能便远远小于使用现有技术驱动该像素点所耗费的电能,达到了极大节省电能的目的。

[0063] 上述是本发明的较佳实施例及其所运用的技术原理,对于本领域的技术人员来说,在不背离本发明的精神和范围的情况下,任何基于本发明技术方案基础上的等效变换、简单替换等显而易见的改变,均属于本发明保护范围之内。

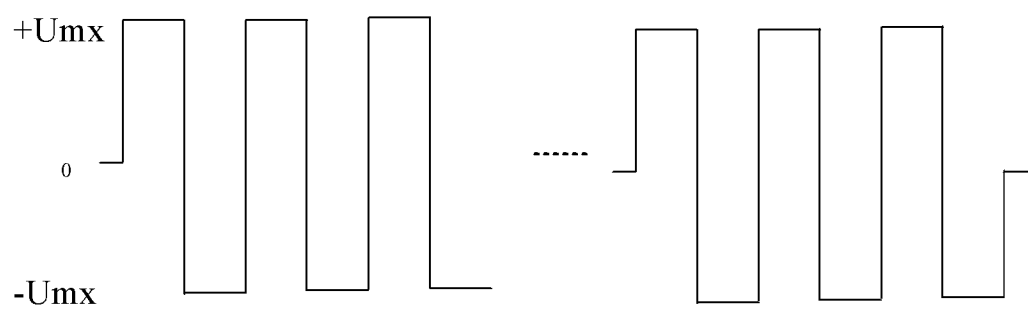


图 1

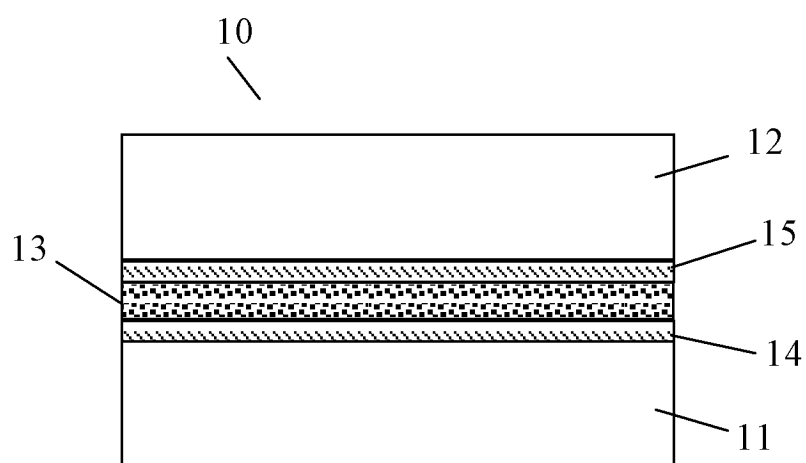


图 2

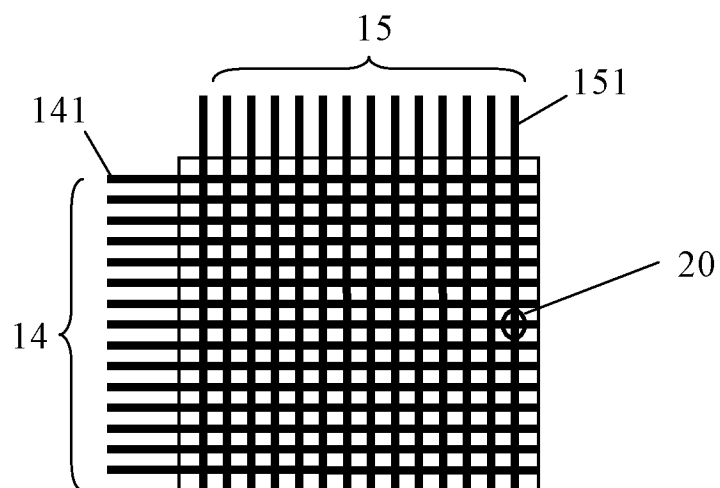


图 3

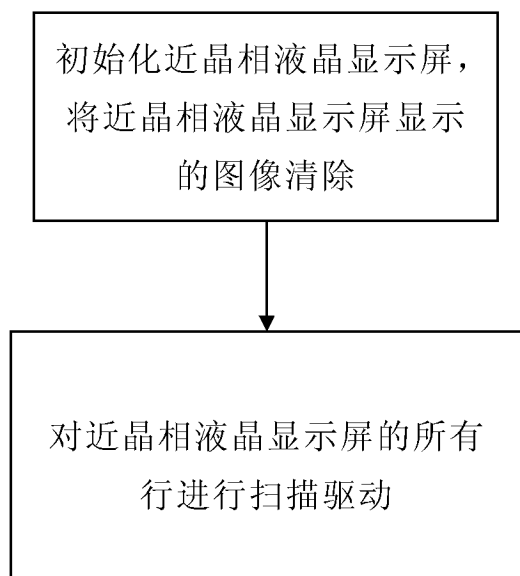


图 4

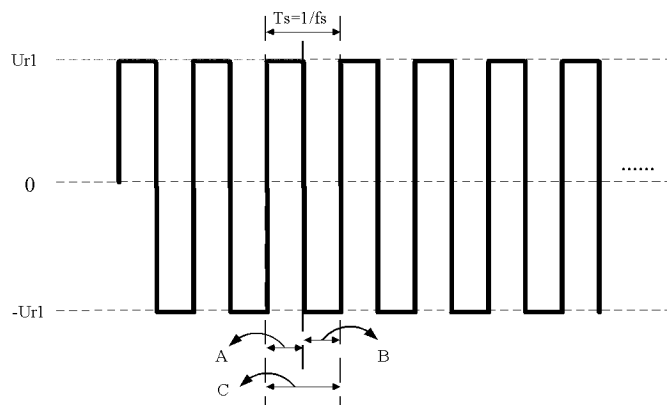


图 5

专利名称(译)	一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法		
公开(公告)号	CN102831865A	公开(公告)日	2012-12-19
申请号	CN201110163488.6	申请日	2011-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	苏州汉朗光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州汉朗光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州汉朗光电有限公司		
[标]发明人	夏兴隆 孙刚 王欢欢		
发明人	夏兴隆 孙刚 王欢欢		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	张卫华		
其他公开文献	CN102831865B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种近晶相液晶显示屏动态扫描驱动方法，包括对显示屏所有行进行扫描驱动。扫描驱动每一行时：向扫描驱动的该行施加相应的行脉冲，该行脉冲是占空比为50%的高频高压正负脉冲，向不扫描驱动的其他行施加零伏电压，同时向各个列施加相应的列脉冲，各个行上施加的行脉冲、各个列上施加的列脉冲的电压幅值可根据像素点各个显示状态、各行距离列电极引出端远近不同以及各列距离行电极引出端远近不同而导致的所需电压能量的大小来控制。本发明方法在整个扫描驱动周期内可动态调节行列脉冲的电压幅值，在很大程度上避免使用过高的电压能量驱动不需要高电压能量驱动的像素点的现象发生，极大降低了功耗。

**初始化近晶相液晶显示屏，
将近晶相液晶显示屏显示的
图像清除**

**对近晶相液晶显示屏的所有
行进行扫描驱动**