



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103903575 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201210576312. 8

US 6452581 B1, 2002. 09. 17,

(22) 申请日 2012. 12. 26

审查员 刘锋

(73) 专利权人 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 刘利强 孙刚 夏兴隆

(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 满靖

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101840085 A, 2010. 09. 22,

CN 102622971 A, 2012. 08. 01,

JP 2008257047 A, 2008. 10. 23,

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,它包括步骤:向扫描到的一行施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲,使不进行扫描的其它行呈现高阻态,同时,向扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的各列施加与扫描到的该行上施加的该高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲,而扫描到的该行上需保持初始雾化遮光状态的像素点对应的各列中的一部分列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使另一部分列呈现高阻态。本发明方法通过改变行列上所施加的驱动电压,在不降低显示效果,特别是不降低对比度的基础上,显著降低了扫描驱动近晶相液晶显示屏时所消耗的无用功耗。

计算选中行的负载值

向选中行施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲,使非选中行呈现高阻态。同时,向选中列施加与选中行上施加的高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲,使非选中列中的一部分呈现高阻态,另一部分上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,其中:施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列的个数等于选中行的负载值

1. 一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于,它包括如下步骤:

向扫描到的一行施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲,使不进行扫描的其它行呈现高阻态,同时,向扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的各列施加与扫描到的该行上施加的该高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲,而扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中的一部分列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使另一部分列呈现高阻态,其中:对于扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列,呈现高阻态的两个列不相邻,呈现高阻态的列与扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的列不相邻。

2. 如权利要求 1 所述的近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于:

对于扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的所有列,一半的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使另一半的列呈现高阻态。

3. 如权利要求 1 所述的近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于:

对于扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的所有列,所有奇数的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使所有偶数的列呈现高阻态,或者,所有偶数的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使所有奇数的列呈现高阻态。

4. 如权利要求 1 所述的近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于:

计算扫描到的所述行的负载值,该负载值越大,则扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中呈现高阻态的列的个数越少,相反,该负载值越小,则扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列的个数越少。

5. 如权利要求 1 所述的近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于:

对于扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列,施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列的个数等于扫描到的所述行的负载值。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于:

扫描到的所述行的负载值为扫描到的所述行上需被驱动为全透明状态的像素点的个数。

7. 如权利要求 1 或 2 或 4 或 5 所述的近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于:

扫描到的所述行再次被扫描时,原来施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列变成呈现高阻态,而原来呈现高阻态的列变成施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压。

## 一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示屏的驱动方法,尤指一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在理论上,近晶相液晶显示屏(又称为近晶态液晶显示屏)采用如下逐行扫描驱动方式,具体为:首先进行初始化,令该近晶相液晶显示屏的全屏呈现雾状遮光状态。然后,向选中行(即扫描到的行,一般为一行)施加电压幅值为  $U_m$  (电压幅值  $U_m$  小于阈值电压的电压幅值  $U_{th}$ ,但  $2U_m$  大于阈值电压的电压幅值  $U_{th}$ ) 的高频单向脉冲(可参看图 2 中示出的正向脉冲),向非选中行(即不进行扫描的行,换句话说,除去扫描到的行之外的其他行)施加幅值为零的电压,而向选中列(即扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的列)施加与该选中行上施加的该高频单向脉冲同频率、同电压幅值(电压幅值为  $U_m$ )、反相位的高频单向脉冲,向非选中列(即扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的列)施加幅值为零的电压,从而选中行与选中列相正交形成的像素点被驱动,非选中行与所有列以及选中行与非选中列相正交形成的像素点不被驱动而保持原状态。这样,逐行依次选中每行,根据显示图像的要求,在选中每一行时,选中相应的列,就可完成图像的显示。但是,从实际实施中可以发现,因非选中行和非选中列上施加的电压是 0 伏,因此,全屏的各个像素点在整个驱动过程中无法实现电压平衡,会对近晶相液晶造成损坏,不宜在实际中采用。

[0003] 为了克服上述逐行扫描驱动方式的不足,现已设计出如下的半压式逐行扫描驱动方式,具体为:首先进行初始化,令近晶相液晶显示屏的全屏呈现雾状遮光状态。然后,向选中行(即扫描到的行,一般为一行)施加电压幅值为  $U_m$  ( $U_m/2$  小于阈值电压的电压幅值  $U_{th}$ ,  $3U_m/2$  大于阈值电压的电压幅值  $U_{th}$ ) 的高频单向脉冲,向非选中行(即不进行扫描的行,换句话说,除去扫描到的行之外的其他行)施加幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而向选中列(即扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的列)施加与该选中行上施加的该高频单向脉冲同频率、同电压幅值(电压幅值为  $U_m$ )、反相位的高频单向脉冲,向非选中列(即扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的列)施加幅值为  $U_m/2$  的直流电压,从而选中行与选中列相正交形成的像素点被驱动,非选中行与所有列以及选中行与非选中列相正交形成的像素点不被驱动而保持原状态。这样,逐行依次选中每行,根据显示图像的要求,在选中每一行时,选中相应的列,就可完成图像的显示。但是,从实际实施中可以发现,非选中行与所有列以及选中行与非选中列相正交形成的像素点上会消耗大量的无用功耗,这些像素点是不被驱动的,但是施加在这些像素点上的电压依然消耗着电能,造成了电能的极大浪费,并且,这些浪费的功耗还可能对需要保持原状态的那些像素点的显示效果带来负面影响。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,该低功耗驱动方法在不降低显示效果的基础上,显著降低了扫描驱动近晶相液晶显示屏时所消耗的无用功耗。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0006] 一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法,其特征在于,它包括如下步骤:向扫描到的一行施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲,使不进行扫描的其它行呈现高阻态,同时,向扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的各列施加与扫描到的该行上施加的该高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲,而扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中的一部分列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使另一部分列呈现高阻态,其中:对于扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列,呈现高阻态的两个列不相邻,呈现高阻态的列与扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的列不相邻。

[0007] 在实际设计中,对于扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的所有列,可令一半的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使另一半的列呈现高阻态。

[0008] 在实际设计中,对于扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的所有列,可令所有奇数的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使所有偶数的列呈现高阻态,或者,所有偶数的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使所有奇数的列呈现高阻态。

[0009] 在实际设计中,可计算扫描到的所述行的负载值,该负载值越大,则扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中呈现高阻态的列的个数越少,相反,该负载值越小,则扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列的个数越少。

[0010] 在实际设计中,对于扫描到的所述行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列,可令施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列的个数等于扫描到的所述行的负载值。

[0011] 扫描到的所述行的负载值为扫描到的所述行上需被驱动为全透明状态的像素点的个数。

[0012] 当扫描到的所述行再次被扫描时,可令原来施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列变成呈现高阻态,而原来呈现高阻态的列变成施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压。

[0013] 本发明的优点是:

[0014] 本发明方法适用于采用逐行扫描驱动 (APT) 方式来显示图像且像素点仅呈现全透明、雾状遮光两种状态的近晶相液晶显示屏。

[0015] 本发明方法通过改变行列上所施加的驱动电压,在不降低显示效果,特别是不降低对比度的基础上,显著降低了扫描驱动近晶相液晶显示屏时所消耗的无用功耗,并且可保证全屏的各像素点在整个驱动过程中的电压平衡。反复测试表明,与采用已有的半压式逐行扫描驱动方式的近晶相液晶显示屏相比,采用本发明方法的近晶相液晶显示屏所消耗的功耗减少了约  $1/3$ ,而显示图像的效果基本一样。

## 附图说明

[0016] 图 1 是本发明方法的一较佳实施例的实现流程图；

[0017] 图 2 是选中行施加的高频正向脉冲示意图。

### 具体实施方式

[0018] 本发明低功耗驱动方法是用于近晶相液晶显示屏上的一种方法。近晶相液晶显示屏包括第一基体层和第二基体层，第一和第二基体层的材料可选为透明的玻璃或塑料。在第一基体层与第二基体层之间设有一由近晶相液晶和添加物混合而成的混合层。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）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。在第一基体层朝向混合层的一侧镀有第一导电电极层，在第二基体层朝向混合层的一侧镀有第二导电电极层，第一导电电极层一般由 M 个平行排列的条状行电极组成，该 M 个行电极一般从该近晶相液晶显示屏左边的行电极引出端引出连接至行脉冲电压驱动电路（图中未示出），在本申请中，一个行电极被视为一行，第二导电电极层一般由 N 个平行排列的条状列电极组成，该 N 个列电极一般从该近晶相液晶显示屏上边的列电极引出端引出连接至列脉冲电压驱动电路（图中未示出），在本申请中，一个列电极被视为一列，第一导电电极层的 M 个行电极与第二导电电极层的 N 个列电极相正交，该第一导电电极层与第二导电电极层形成一个  $M \times N$  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。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，向行施加驱动电压是通过向该行对应的行电极施加电压实现的，同理，向列施加驱动电压是通过向该列对应的列电极施加电压实现的。该两个导电电极层与中间的混合层形成了一个面积很大的电容结构。第一导电电极层和第二导电电极层是透明的，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。近晶相液晶显示屏的构成还可参见专利号为 ZL 200910089480.2、发明名称为“近晶态液晶显示屏的扫描驱动方法”的中国发明专利等专利或专利申请中对近晶相液晶显示屏的有关描述。

[0019] 本发明近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法包括如下步骤：

[0020] 向扫描到的一行（即选中行）施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲，例如图 2 中示出的高频正向脉冲，使不进行扫描的其它行（即非选中行，换句话说，除去扫描到的行之外的其他行）呈现高阻态，同时，向扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的各列（即选中列）施加与扫描到的该行上施加的该高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲，即向选中列施加的高频单向脉冲与选中行上施加的高频单向脉冲同频率、同电压幅值、反相位，而扫描到的该行上需保持初始雾化遮光状态的像素点对应的各列（即非选中列）中的一部分列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压，而使另一部分列呈现高阻态。

[0021] 需要说明的是，理论上来说，当扫描一行时，如果令所有非选中列呈现高阻态，则只有选中列与选中行相正交形成的像素点上才会有功耗，此时全屏的功耗最小。但是，当扫描到的该行的负载较大，达到一定值时，呈现高阻态的各个非选中列与选中行相正交形成的像素点会受选中行与选中列相正交形成的像素点上叠加的电压的串扰影响，导致呈现高阻态的非选中列与选中行相正交形成的像素点中本应保持原状态的近晶相液晶被部分

驱动,即呈现高阻态的非选中列与选中行相正交形成的像素点上产生了大于阈值电压的电压,使近晶相液晶中的一部分发生扭动,导致对光线的反透射率发生变化,导致扫描的该行的对比度下降。所以,应使非选中列中的一部分呈现高阻态,而另一部分上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压。而在本发明中,使非选中行呈现高阻态同样达到了极大降低无用功耗的效果。

[0022] 可以看出,在本发明中,非选中列有两种驱动电压形式,一种是高阻态,另一种是电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压。

[0023] 在实际设计中,对于扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的所有列可进行如下设置:一半的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使另一半的列呈现高阻态。

[0024] 另外,还可采用二分法,当然,也可采用其它方法。对于二分法而言,即对于扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的所有列,所有奇数的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使所有偶数的列呈现高阻态,或者,所有偶数的列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,而使所有奇数的列呈现高阻态。

[0025] 近晶相液晶显示屏的每一行都有自己的负载值。在实际设计时,可计算扫描到的该行的负载值,负载值越大,则扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中呈现高阻态的列的个数应越少,相反,负载值越小,则扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列的个数应越少。

[0026] 较佳地,如图 1,本发明方法中对非选中列的两种驱动电压的选择可根据选中行的负载值来确定,具体地说,对于扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列,施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列的个数应等于扫描到的该行的负载值。从实际实施中可以发现,这种根据扫描到的行的负载值来决定呈现高阻态的非选中列的个数的方式,可以将驱动消耗的功耗减至最小。因为驱动时的无用功耗为施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列与选中行相正交形成的像素点上耗费的功耗,施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列的个数正比于驱动时的无用功耗,所以,减少施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列的数量即可减少无用功耗,但是,若施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列过少,而高阻态的非选中列过多的话,又会增加列之间的串扰影响,造成图像对比度的下降,故应适当选取施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列的个数和呈现高阻态的非选中列的个数,较佳地,根据扫描到的该行的负载值来权衡两者的个数,既可达到功耗最小的效果,又不会使图像的显示对比度下降过多。

[0027] 在实际中,扫描到的该行的负载值可定义为扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点的个数。

[0028] 另外,在实际设计时,对于扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列,呈现高阻态的两个列不应相邻,呈现高阻态的列与扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的列不应相邻,换句话说,在扫描到的该行上,若存在相邻的两个需保持初始化雾状遮光状态的像素点,则该两个像素点对应的列上不能同时呈现高阻态,并且,在扫描到的该行上,若与需被驱动为全透明状态的像素点相邻的像素点需保持初始化雾状遮光状态,该需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的列上应施加电压幅值为

$U_m/2$  的直流电压,而不是呈现高阻态。

[0029] 从实际实施中可以看到,两个呈现高阻态的非选中列不能相邻设置的设计实际上是一种平均分配非选中列两种驱动电压输出的设计,这种设计可以使非选中列之间的串扰效应减至最小,减少非选中列与选中行相正交形成的像素点中近晶相液晶的转动,将对近晶相液晶显示屏的对比度影响减至最小,避免对比度变差,并且,也可达到使非选中列与选中行相正交形成的像素点上消耗的功耗最小的效果。另外,在本发明中采用了呈现高阻态的非选中列与选中列不能相邻设置的设计,采用这种设计的原因是,选中行与选中列相正交形成的像素点会对相邻的、选中行与呈现高阻态的非选中列相正交形成的像素点产生极大的串扰影响,该选中行与呈现高阻态的非选中列相正交形成的像素点中的近晶相液晶会因该相邻的、选中行与选中列相正交形成的像素点上叠加的电压而发生部分扭转,本应呈现雾状遮光状态的像素点变成了具有某种灰阶度,近晶相液晶显示屏的对比度会受到很大影响。

[0030] 当然,在实际设计中,进一步地,可建立一个像素点状态与各非选中列上施加不同的驱动电压时所消耗功耗的关系模型,根据统计出来的需被驱动为全透明状态的像素点的个数以及需保持初始化雾状遮光状态的像素点的个数,直接计算出功耗,从而确定各非选中列上施加的驱动电压。当然,更精确地,可考虑非选中列的分布和计算出的选中行的负载值,来确定各非选中列上施加的驱动电压。另外,更精确地,还可考虑其它非选中行的负载值对当前选中行的影响,综合确定各非选中列上施加的驱动电压。

[0031] 另外,在实际设计中,扫描到的该行如果再次被扫描时,可进行如下设置:原来施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的列变成呈现高阻态,而原来呈现高阻态的列变成施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,从而使选中列与选中行相正交形成的像素点对其它像素点的影响减至最小。

[0032] 对于近晶相液晶显示屏全屏的扫描驱动而言,其包括初始化和逐行扫描驱动,显示一幅图像前都要进行一次初始化。首先是对全屏进行一致的初始化操作,将近晶相液晶显示屏显示的图像清除,经过初始化的全屏呈现雾状遮光状态,然后,便可对全屏进行一行一行地逐行扫描驱动,直至将所有行扫描驱动完,最终呈现出需要显示的图像来。其中,逐行扫描驱动可以是逐行顺次扫描驱动,如按照从第一行到最后一行的顺序进行扫描驱动或者从最后一行到第一行的顺序进行扫描驱动,当然也可采用其他顺序的扫描驱动方式。而在全屏进行逐行扫描驱动的过程中扫描到每行时,对每行进行驱动的方法即可采用本发明低功耗驱动方法来实现。

[0033] 举例:

[0034] 对于近晶相液晶显示屏全屏,首先进行全屏的初始化,然后,对全屏进行 4 次的循环逐行扫描驱动,即第 1 次全屏的逐行扫描驱动的顺序是从第一行到最后一行,第 2 次全屏的逐行扫描驱动的顺序是从最后一行到第一行,第 3 次全屏的逐行扫描驱动的顺序是从第一行到最后一行,第 4 次全屏的逐行扫描驱动的顺序是从最后一行到第一行,其中:

[0035] 在每次全屏的逐行扫描驱动中,在扫描到一行(选中行)时,选中行施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲,非选中行呈现高阻态,选中列施加与选中行上施加的高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲,施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列的个数等于选中行的负载值,选中行的负载值为选中行上需被驱动为全透明状态的像素点的个数,并且,

令呈现高阻态的两个非选中列不相邻,呈现高阻态的非选中列与选中列不相邻;

[0036] 第1次与第3次全屏的逐行扫描驱动是一样的,第2次与第4次全屏的逐行扫描驱动是一样的,并且,在第1次和第3次全屏的逐行扫描驱动中,扫描每一行时对应设计的呈现高阻态的非选中列在第2次和第4次全屏的逐行扫描驱动中变成施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压,在第1次和第3次全屏的逐行扫描驱动中,扫描每一行时对应设计的施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列在第2次和第4次全屏的逐行扫描驱动中变成呈现高阻态。

[0037] 从实际实施中可以看到,这样的设计可以将需被驱动为全透明状态的像素点对其它像素点的串扰影响减至很小,既不降低对比度的显示效果,又可显著降低驱动时的无用功耗。

[0038] 下面对像素点各状态的显示原理进行简单描述(可另参考专利号为 ZL 200910089480.2、发明名称为“近晶态液晶显示屏的扫描驱动方法”的中国发明专利等专利或专利申请中对显示屏的图像显示原理的描述)。

[0039] 当向选中列上施加与选中行仅相位相反的高频单向脉冲(例如 100V、1000Hz 的高频正向脉冲)时,选中行与选中列相正交形成的像素点上叠加的电压的幅值大于阈值电压幅值,作用不到 1 秒时,选中行与选中列相正交形成的像素点对应的混合层部分中的近晶相液晶分子便变为规则排列形态,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,入射的光线可自由透过该混合层部分,宏观呈现全透明状态。

[0040] 当向非选中列上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压时,选中行与该非选中列相正交形成的像素点上叠加的电压的幅值为  $U_m/2$ ,小于阈值电压幅值,因此,选中行与该非选中列相正交形成的像素点对应的混合层部分中的近晶相液晶分子的排列形态不发生改变,还是保持原状态(雾状遮光状态)。

[0041] 当使非选中列呈现高阻态时,选中行与该非选中列相正交形成的像素点上无电压形成,因此,选中行与该非选中列相正交形成的像素点对应的混合层部分中的近晶相液晶分子的排列形态不发生改变,还是保持原状态(雾状遮光状态)。

[0042] 同理,因非选中行呈现高阻态,因此,非选中行与各个列相正交形成的像素点上均无电压形成,因此,非选中行与各个列相正交形成的像素点对应的混合层部分中的近晶相液晶分子的排列形态都不发生改变,还是保持原状态(可能为全透明状态,也可能为雾状遮光状态)。

[0043] 需要提及的是,在本发明中,  $U_m/2$  小于阈值电压的电压幅值  $U_{th}$  而  $3U_m/2$  大于阈值电压的电压幅值  $U_{th}$ 。一般地,电压幅值  $U_m$  设置为介于 5V 与 125V 之间。单向脉冲可为正向脉冲或负向脉冲。本发明中的高频是指大于等于 1kHz 且小于等于 25kHz 的频率。一般在选中行和选中列上加载的脉冲的脉冲个数设置为介于 1 个与 2000 个之间。阈值电压为使近晶态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。

[0044] 本发明方法适用于采用逐行扫描驱动(APT)方式来显示图像且像素点仅呈现全透明、雾状遮光两种状态的近晶相液晶显示屏。

[0045] 本发明的优点是:

[0046] 本发明方法通过改变行列上所施加的驱动电压,在不降低显示效果,特别是不降低对比度的基础上,显著降低了扫描驱动近晶相液晶显示屏时所消耗的无用功耗,并且可保证全屏的各像素点在整个驱动过程中的电压平衡。反复测试表明,与采用已有的半压式逐行扫描驱动方式的近晶相液晶显示屏相比,采用本发明方法的近晶相液晶显示屏所消耗的功耗减少了约 1/3,而显示图像的效果基本一样。

[0047] 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。

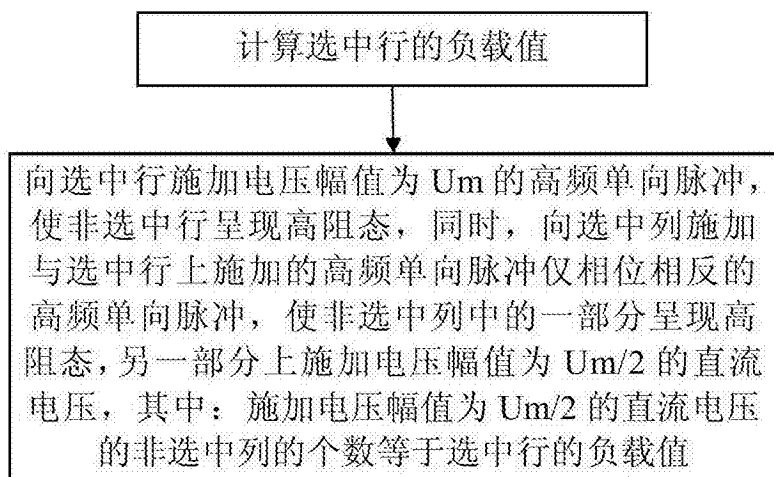


图 1

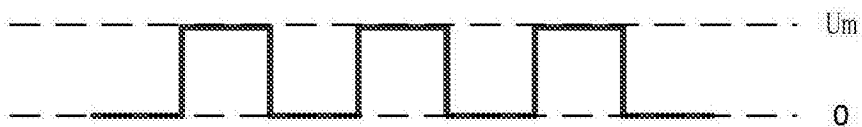


图 2

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103903575B</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-01-20 |
| 申请号            | CN201210576312.8                               | 申请日     | 2012-12-26 |
| [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                                     |         |            |
| [标]发明人         | 刘利强<br>孙刚<br>夏兴隆                               |         |            |
| 发明人            | 刘利强<br>孙刚<br>夏兴隆                               |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 刘锋                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN103903575A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

## 摘要(译)

本发明公开了一种近晶相液晶显示屏的低功耗驱动方法，它包括步骤：向扫描到的一行施加电压幅值为 $U_m$ 的高频单向脉冲，使不进行扫描的其它行呈现高阻态，同时，向扫描到的该行上需被驱动为全透明状态的像素点对应的各列施加与扫描到的该行上施加的该高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲，而扫描到的该行上需保持初始化雾状遮光状态的像素点对应的各列中的一部分列上施加电压幅值为 $U_m/2$ 的直流电压，而使另一部分列呈现高阻态。本发明方法通过改变行列上所施加的驱动电压，在不降低显示效果，特别是不降低对比度的基础上，显著降低了扫描驱动近晶相液晶显示屏时所消耗的无用功耗。

计算选中行的负载值

向选中行施加电压幅值为  $U_m$  的高频单向脉冲，使非选中行呈现高阻态，同时，向选中列施加与选中行上施加的高频单向脉冲仅相位相反的高频单向脉冲，使非选中列中的一部分呈现高阻态，另一部分上施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压，其中：施加电压幅值为  $U_m/2$  的直流电压的非选中列的个数等于选中行的负载值