



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102013243 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 201010620102. 5

(22) 申请日 2010. 12. 28

(71) 申请人 华映视讯(吴江)有限公司

地址 215217 江苏省苏州市吴江经济开发区
同里分区江兴东路 88 号

申请人 中华映管股份有限公司

(72) 发明人 邱宝贤 刘胜发 陈玉仙 李怀安
沈俊佑

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限
公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

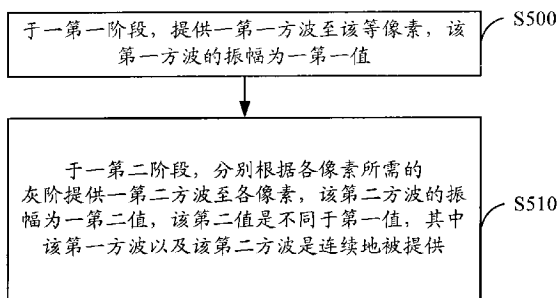
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

胆固醇液晶显示装置的驱动方法

(57) 摘要

一种胆固醇液晶显示装置的驱动方法,该胆固醇液晶显示装置包括复数个像素,该驱动方法包括:于一第一阶段,提供一第一方波至该等像素,该第一方波的振幅为一第一值;以及于一第二阶段,分别根据各像素所需的灰阶提供一第二方波至各像素,该第二方波的振幅为一第二值,该第二值是不同于该第一值,该第一方波以及该第二方波为连续地被提供。本发明的胆固醇液晶显示装置的驱动方法可以显示动态画面并减少各像素的驱动电压。



1. 一种胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该胆固醇液晶显示装置包括复数个像素，该驱动方法包括：

于一第一阶段，提供一第一方波至该等像素，该第一方波的振幅为一第一值；以及

于一第二阶段，分别根据各像素所需的灰阶提供一第二方波至各像素，该第二方波的振幅为一第二值，该第二值是不同于该第一值，

其中该第一方波以及该第二方波为连续地被提供。

2. 如权利要求1所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，各像素的该第二方波是同时被提供至各像素。

3. 如权利要求1所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，各像素的该第二方波是依序被提供至各像素。

4. 如权利要求1所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波具有一第一波峰值以及一第一波谷值，该第一波峰值的绝对值及该第一波谷值的绝对值是大于或等于一临界电压，该临界电压为驱动胆固醇液晶至一反射态所需的电压。

5. 如权利要求1所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的振幅的该第一值是大于该第二方波的振幅的该第二值。

6. 如权利要求1所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其中该第一方波与该第二方波持续的周期数比的范围为1：1至1：5。

7. 如权利要求1所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率至少大于或等于100赫兹，且该第二方波的频率至少大于或等于100赫兹。

8. 如权利要求7所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率为100赫兹，且该第二方波的频率为100赫兹。

9. 如权利要求8所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波持续一周期，且该第二方波持续三周期。

10. 如权利要求7所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率为100赫兹，且该第二方波的频率为100赫兹。

11. 如权利要求10所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率持续一周期，且该第二方波持续一周期。

12. 如权利要求7所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率为500赫兹，且该第二方波的频率为500赫兹。

13. 如权利要求12所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波持续一周期，且该第二方波持续五周期。

14. 如权利要求7所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率为1000赫兹，且该第二方波的频率为1000赫兹。

15. 如权利要求14所述的胆固醇液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一方波的频率持续二周期，且该第二方波持续十周期。

胆固醇液晶显示装置的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明是关于一种驱动方法，特别是有关一种胆固醇液晶显示装置的驱动方法。

背景技术

[0002] 胆固醇液晶 (cholesteric liquid crystal) 在未加电压驱动的情况下，胆固醇液晶具有反射态 (planar state 或称为 planar texture) 及散射态 (focal conic state 或称为 focal conic texture) 两种稳定性的状态，故称为双稳态材料。于一胆固醇液晶显示装置中，胆固醇液晶在反射态时会反射特定波长的光线，因此对应的像素会呈现亮态。胆固醇液晶在散射态时会使光线散射而被设置于其后的黑色背板吸收，因此对应的像素会呈现暗态。由于胆固醇液晶在未加电压驱动的情况下能呈现上述两种稳定状态，因此适用于电子书等不需时常更新画面的装置。此外，当胆固醇液晶要从散射态转换为反射态时，必须提供一临界电压来驱动胆固醇液晶，而从散射态转换为反射态的过程称为垂直态 (homeotropics tate)。

[0003] 请参阅图 1，是绘示一般胆固醇液晶的驱动波形图。首先于准备时间内提供一准备电压 (prepare voltage) VP 使所有胆固醇液晶恢复至反射态以将画面更新，该准备电压 VP 至少须大于或等于上述使胆固醇液晶从散射态转换为反射态所需的临界电压 VTH。依材料的不同，该准备时间约需 10 毫秒 (millisecond, ms) 至 100 毫秒，接着在第一等待时间不提供电压，其为等待胆固醇液晶从垂直态转换至反射态的时间，通常为毫秒等级，然后于选择时间内提供选择电压 VS，该选择电压 VS 为使各像素显示所需灰阶的电压，即各像素的驱动电压，其时间约 10 毫秒至 100 毫秒之间，最后的第二等待时间为等待胆固醇液晶稳定以显示所需画面的时间。由于准备电压 VP 及选择电压 VS 是不连续地提供，且需要两段等待时间，因此上述准备时间、第一等待时间、选择时间及第二等待时间的总和至少需要 1 秒，即驱动 1 个像素至少需要 1 秒，如果一个画面由 1000 个像素组成，则更新一个画面至少需要 1000 秒，因此无论是用于被动式矩阵 (Passive Matrix, PM) 显示装置的驱动或主动式矩阵 (Active Matrix, AM) 显示装置的驱动，更新画面的时间都相当耗时。

[0004] 请参阅图 2，是绘示利用三相驱动胆固醇液晶的驱动波形图。三相驱动包括准备相 (prepare phase)、选择相 (select phase) 及进化相 (evolutionphase)。准备相是提供一准备电压 VP 使所有胆固醇液晶恢复至反射态以将画面更新，其时间约 50 毫秒。选择相是提供一选择电压 VS 来控制所需的灰阶，其时间约 1 毫秒。进化相是提供一辅助电压 VE 来使得像素更快达到稳定的灰阶，其时间约 50 毫秒。三相驱动是目前应用在被动式矩阵显示装置上可达到最快更新画面的驱动方法，随着胆固醇液晶材料的不同会有不同的驱动时间，但基本上都可将更新画面时间控制在 1-2 秒之间 (以 1000 条数据线计算)。三相驱动虽然可以大幅的降低更新画面的时间，但选择相的时间过短，使胆固醇液晶无法达到最好的灰阶状态，即亮态不够亮而暗态不够暗，会造成部份画面显示质量不佳。此

外, 该种驱动方式只适合用在被动式矩阵驱动显示装置上, 无法应用在主动式矩阵驱动显示装置上, 因此无法实现动态画面的播放。

[0005] 请参阅图 3, 是绘示利用二相驱动胆固醇液晶的驱动波形图。该二相驱动与图 2 的三相驱动的不同是在于二相驱动未提供进化相的辅助电压 V_E 。再者, 图 2 的三相驱动是根据各像素所需的灰阶提供不同的选择电压 V_S , 图 3 的二相驱动则是提供固定的选择电压 V_S , 若以一次准备电压 V_P 及一次选择电压 V_S 视为一次输入, 该驱动方法藉由提供不同次数的输入控制各像素所需的灰阶, 其控制灰阶的方法包括选择电压 V_S 小于准备电压 V_P 及选择电压 V_S 大于准备电压 V_P 二种方法。请参阅图 4A 以及图 4B, 图 4A 是绘示选择电压 V_S 小于准备电压 V_P 时, 四次输入与光反射率的关系图, 图 4B 是绘示选择电压 V_S 大于准备电压 V_P 时, 四次输入与光反射率的关系图。由图 4A 可知, 当选择电压 V_S 小于准备电压 V_P 时, 提供越多次的准备电压 V_P 及选择电压 V_S , 光反射率越低, 胆固醇液晶会从反射态转换为散射态。由图 4B 可知, 当选择电压 V_S 大于准备电压 V_P 时, 提供越多次的准备电压 V_P 及选择电压 V_S , 光反射率越高, 胆固醇液晶会从垂直态转换为反射态。一般来说, 无论是图 4A 或图 4B, 光反射率到达最佳显示状态 (即达到最低光反射率或最高光反射率) 至少需提供 10 次输入, 其时间至少需要 100 毫秒。此外, 当驱动时间过长时, 胆固醇液晶在转换状态时不够快, 会使得显示的画面产生黑色线 (black line) 的问题, 该二相驱动在快速更新画面时可使人眼反应不到黑色线的问题, 然而更新单一画面的时间仍然无法缩短, 因此只能用于静态画面的播放, 无法实现动态画面的播放。

[0006] 因此需要对上述问题提出解决方法。

发明内容

[0007] 本发明的一目的在于提供一种能显示动态画面的胆固醇液晶显示装置的驱动方法。

[0008] 为达到上述目的, 根据本发明的胆固醇液晶显示装置的驱动方法, 该胆固醇液晶显示装置包括复数个像素, 该驱动方法包括:

[0009] 于一第一阶段, 提供一第一方波至该等像素, 该第一方波的振幅为一第一值; 以及

[0010] 于一第二阶段, 分别根据各像素所需的灰阶提供一第二方波至各像素, 该第二方波的振幅为一第二值, 该第二值是不同于该第一值, 其中该第一方波以及该第二方波为连续地被提供。

[0011] 根据本发明的胆固醇液晶显示装置的驱动方法可以减少驱动时间以达成显示动态画面的目的, 并能减少驱动电压以达成省电的目的。

附图说明

[0012] 图 1 是绘示一般胆固醇液晶的驱动波形图;

[0013] 图 2 是绘示利用三相驱动胆固醇液晶的驱动波形图;

[0014] 图 3 是绘示利用二相驱动胆固醇液晶的驱动波形图;

[0015] 图 4A 是绘示选择电压 V_S 小于准备电压 V_P 时, 提供准备电压 V_P 及选择电压

VS 的次数与光反射率的关系图；

[0016] 图 4B 是绘示选择电压 VS 大于准备电压 VP 时，提供准备电压 VP 及选择电压 VS 的次数与光反射率的关系图；

[0017] 图 5 是绘示根据本发明的胆固醇液晶显示装置的驱动方法流程图；

[0018] 图 6 是绘示本发明以 100 赫兹 (Hertz, Hz) 驱动时的波形图；

[0019] 图 7 是绘示胆固醇液晶的光反射率 - 驱动电压的曲线图；

[0020] 图 8 是绘示图 1 的驱动波形以及本发明的驱动波形分别以 100 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压图；

[0021] 图 9A 以及图 9B 是分别绘示本发明以 500 赫兹及 1000 赫兹驱动时的波形图；以及

[0022] 图 10 是绘示本发明以 100 赫兹、500 赫兹及 1000 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压曲线图。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明的技术方案进行详细说明。

[0024] 请参阅图 5 以及图 6，图 5 是绘示根据本发明的胆固醇液晶显示装置的驱动方法流程图，图 6 是绘示本发明以 100 赫兹 (Hertz, Hz) 驱动时的波形图。该胆固醇液晶显示装置包括复数个像素，该驱动方法包括：

[0025] 步骤 S500 中，于一第一阶段 T1，提供具有一第一波峰值 V1H 以及一第一波谷值 V1L 的一第一方波至该等像素，该第一方波的振幅为 (V1H+V1L)。该第一波峰值 V1H 的绝对值以及该第一波谷值 V1L 的绝对值是大于或等于一临界电压 VTH，该临界电压 VTH 为使胆固醇液晶恢复至初始的反射态所需的电压，该临界电压 VTH 的值视不同胆固醇液晶材料而定。本步骤的目的在于使所有胆固醇液晶恢复至反射态以将一画面更新。

[0026] 步骤 S510 中，于一第二阶段 T2，分别根据各像素所需的灰阶提供具有一第二波峰值 V2H 以及一第二波谷值 V2L 的一第二方波至各像素，也就是说，若各像素需显示的灰阶不同，则提供至各像素的方波具有不同的第二波峰值 V2H 以及第二波谷值 V2L。该第二方波的振幅为 (V2H+V2L)。又，(V2H+V2L) 不同于 (V1H+V1L)。也就是说，该第二方波的振幅不同于该第一方波的振幅。该第一方波以及该第二方波为连续地被提供。本发明利用主动式矩阵驱动电路时，各像素的该第二方波是同时被提供至各像素，举例来说，若有 1000 个像素时，则 1000 个所需的第二方波是同时被提供至该 1000 个像素。本发明利用被动式矩阵驱动电路时，则各像素的该第二方波是依序提供该第二方波来驱动各像素，举例来说，若有 1000 个像素时，第 1 个所需的第二方波被提供至第 1 个像素后，第 2 个所需的第二方波再被提供至第 2 个像素，依此类推。上述该第二方波的第二波峰值 V2H 以及第二波谷值 V2L 的根据来源请进一步参阅图 7，其是绘示胆固醇液晶的光反射率 - 驱动电压的曲线图。举例来说，当各像素需要的灰阶对应至胆固醇液晶 20% 的光反射率时，由图 7 可知所需驱动电压约为 10 伏特，即该第二方波的第二波峰值 V2H 以及第二波谷值 V2L 为 +10 伏特及 -10 伏特。又，当各像素需要的灰阶对应至胆固醇液晶 10% 的光反射率时，由图 7 可知所需驱动电压为 20 伏特，即该第二方波的第二波峰值 V2H 以及第二波谷值 V2L 为 +20 伏特及 -20 伏特。要说明的是，由于该第一方波

是使胆固醇液晶恢复至初始的反射态所需的电压，因此于一较佳实施例中，该第一方波的振幅需大于该第二方波的振幅，即 $(V1H+V1L)$ 需大于 $(V2H+V2L)$ 。综上可知，各像素显示不同灰阶时，其第二波峰值 $V2H$ 以及第二波谷值 $V2L$ 根据图 7 而有所不同。此外，由图 7 可知，

本发明的光对比度
$$= \frac{\text{最大光反射率}}{\text{最小光反射率}} = \frac{25\%}{10\%} = 2.5$$
 比起公知技术不到 1.5 来说已高出许多。

[0027] 以 100 赫兹驱动时，经实验后得知该第一方波持续一周期（10 毫秒）且该第二方波持续三周期（30 毫秒）可达到最佳的显示效果，其 40 毫秒的驱动时间比起图 1 的先前技术约需 100 毫秒来说，已大幅减少。再者，由于本发明是将更新画面的该第一方波及提供灰阶的该第二方波直接结合，省去如图 1 所示的第一等待时间及第二等待时间，因此又能再减少驱动时间。

[0028] 又，请参阅图 8，是绘示图 1 的驱动波形以及本发明的驱动波形分别以 100 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压图。图中曲线 80 为图 1 的驱动波形的光反射率 - 驱动电压的关系，而曲线 82 为本发明的驱动波形的光反射率 - 驱动电压的关系。胆固醇液晶主要是于区域 84 以及区域 86 作灰阶控制，由图中可知，无论是区域 84 或区域 86，使胆固醇液晶达到相同光反射率时，曲线 82（本发明）所需的驱动电压比曲线 80（图 1 的先前技术）所需的驱动电压低 1 至 2 伏特，因此能达到省电的目的。

[0029] 此外，本发明可以进一步提高驱动频率以降低驱动时间及驱动电压。请参阅第 9A 以及图 9B，是分别绘示本发明以 500 赫兹及 1000 赫兹驱动时的波形图。如图 9A 以 500 赫兹驱动时，经实验后得知该第一方波持续一周期（2 毫秒）且该第二方波持续五周期（10 毫秒）可达到最佳的显示效果，即驱动时间仅需要 12 毫秒。如图 9B 以 1000 赫兹驱动时，经实验后得知该第一方波持续二周期（2 毫秒）且该第二方波持续十周期（10 毫秒）可达到最佳的显示效果，即驱动时间仅需要 12 毫秒。简言之，以 500 赫兹或 1000 赫兹驱动时，其驱动时间可以从 100 赫兹所需的 40 毫秒降低至 12 毫秒，如果搭配主动式矩阵的驱动电路，可达到显示动态画面的效果。如果要以 100 赫兹驱动达到显示动态画面的效果，经实验后得知该第一方波持续一周期（10 毫秒）且该第二方波持续一周期（10 毫秒），驱动时间为 20 毫秒，比起达到最佳显示所需的 40 毫秒（如图 6 所示）少了二周期（20 毫秒）的第二方波，虽然显示质量稍微降低，但可达成显示动态画面的目的。

[0030] 综合图 6、图 9A 及图 9B 可知，该第一方波与该第二方波持续的周期数比的范围为 1 : 1 至 1 : 5。

[0031] 至于提高驱动频率以降低驱动电压则请参阅图 10，是绘示本发明以 100 赫兹、500 赫兹及 1000 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压曲线图。图中曲线 90 为以 1000 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压的关系，图中曲线 92 为以 500 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压的关系，图中曲线 94 为以 100 赫兹驱动时的光反射率 - 驱动电压的关系。于区域 88 控制灰阶且需要 15% 的光反射率时，曲线 90（以 1000 赫兹驱动）所需的驱动电压为 18 伏特，曲线 92（以 500 赫兹驱动）所需的驱动电压为 19 伏特，曲线 94（以 100 赫兹驱动）所需的驱动电压为 21 伏特，证明提高频率可再达到省电的目的。请参阅下表 1，是显示本发明分别以 1000 赫兹、500 赫兹及 100 赫兹驱动时的驱动时间、最大光反射率、最小光反射率及光对比度。由表 1 可知，驱动频率为 1000 赫兹、500 赫兹时，其最大光反射

率、最小光反射率及光对比度与 100 赫兹无太大差别，并不会影响显示质量。

[0032] 表 1

[0033]

频率	1000 赫兹	500 赫兹	100 赫兹
驱动时间	12 毫秒	12 毫秒	40 毫秒
最大光反射率	23.52%	23.18%	23.95%
最小光反射率	10.58%	10.50%	9.58%
光对比度	2.223062	2.207619	2.5

[0034] 综上所述，虽然本发明已用较佳实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，本发明所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰，因此本发明的保护范围当视前述的申请专利范围所界定者为准。

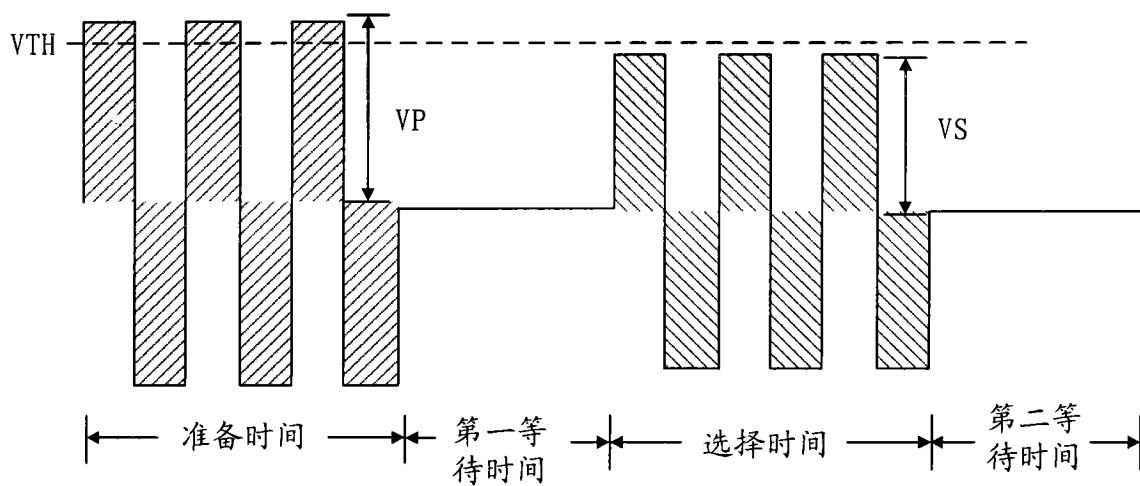


图 1

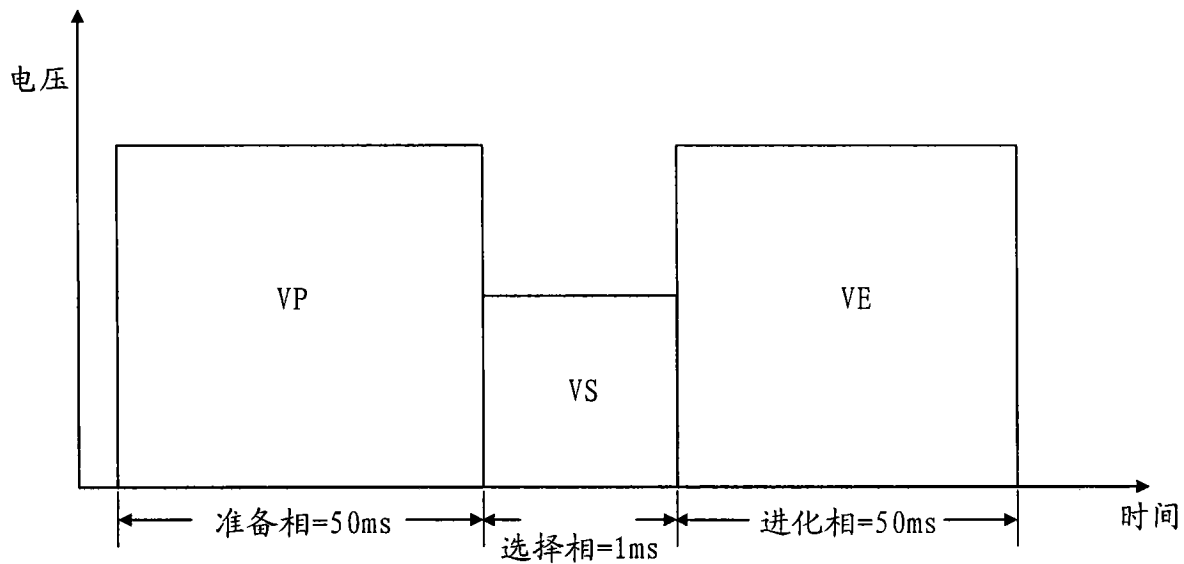


图 2

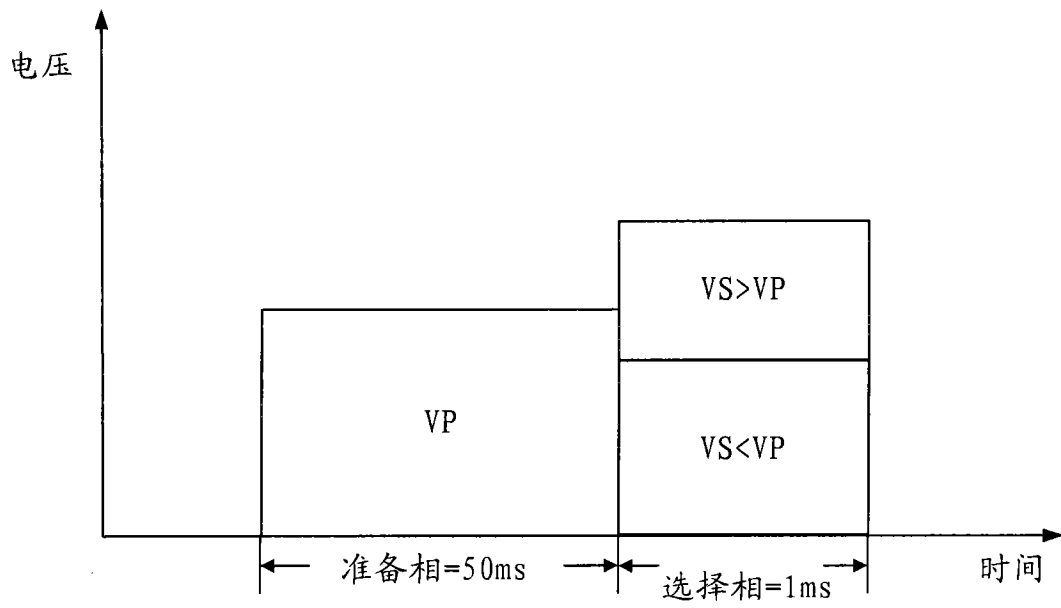


图 3

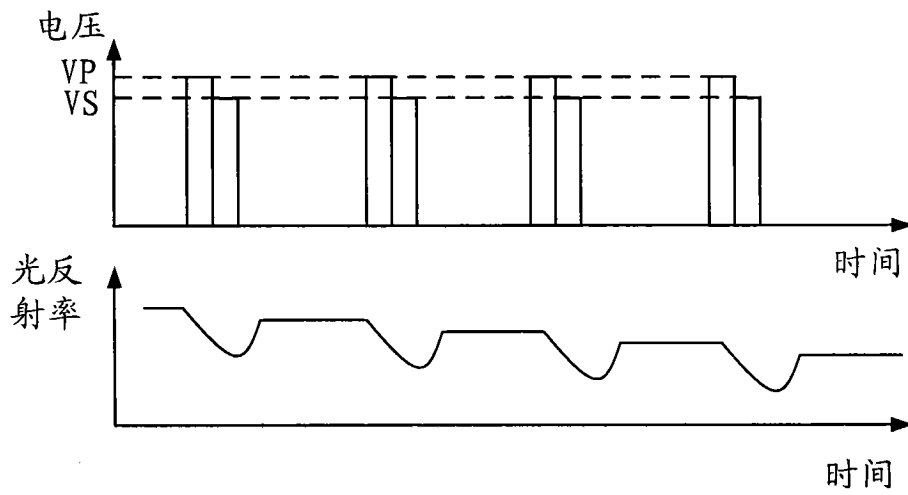


图 4A

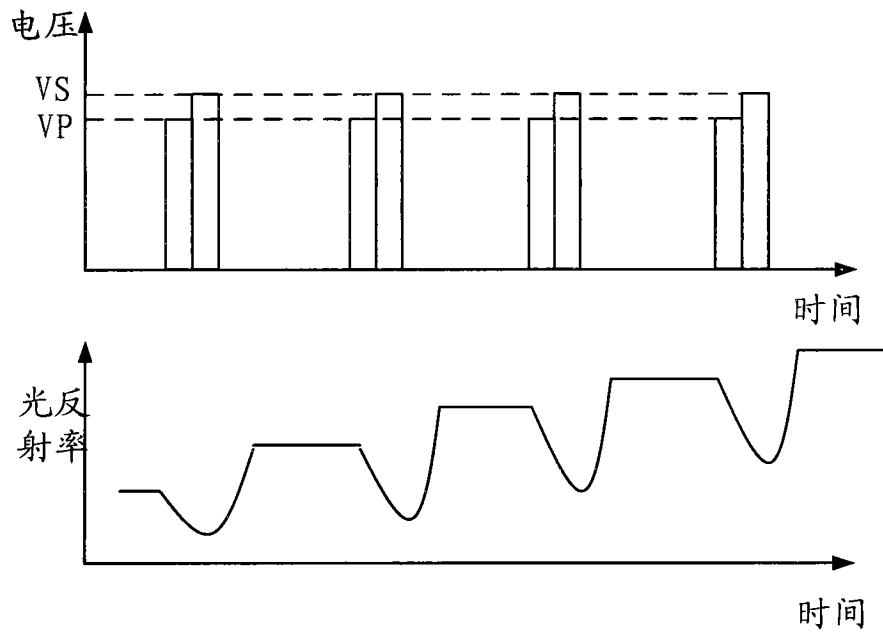


图 4B

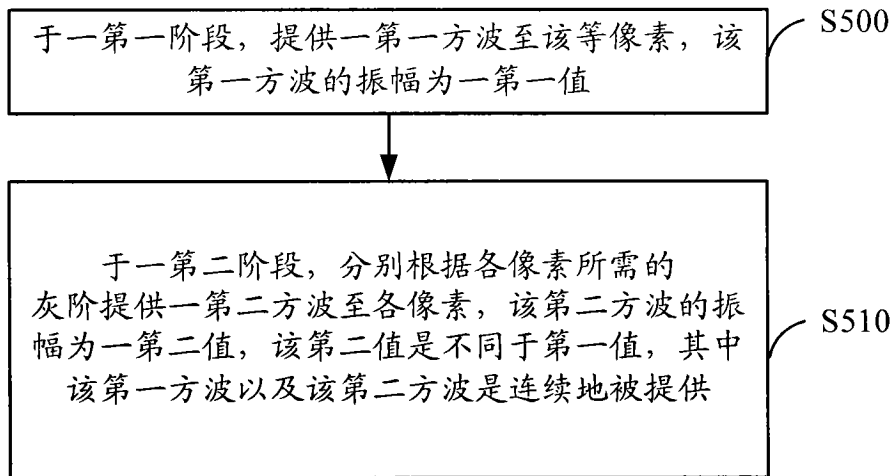


图 5

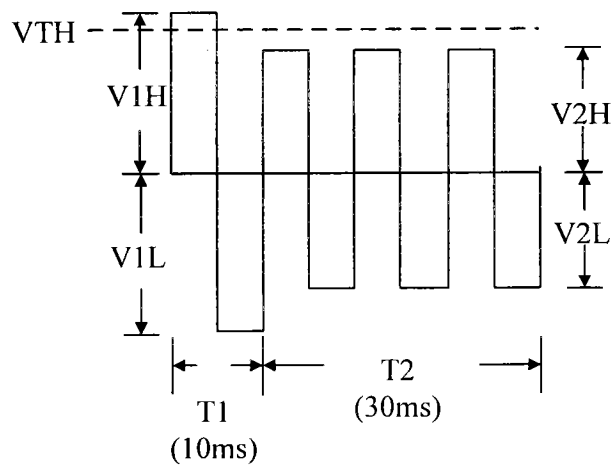


图 6

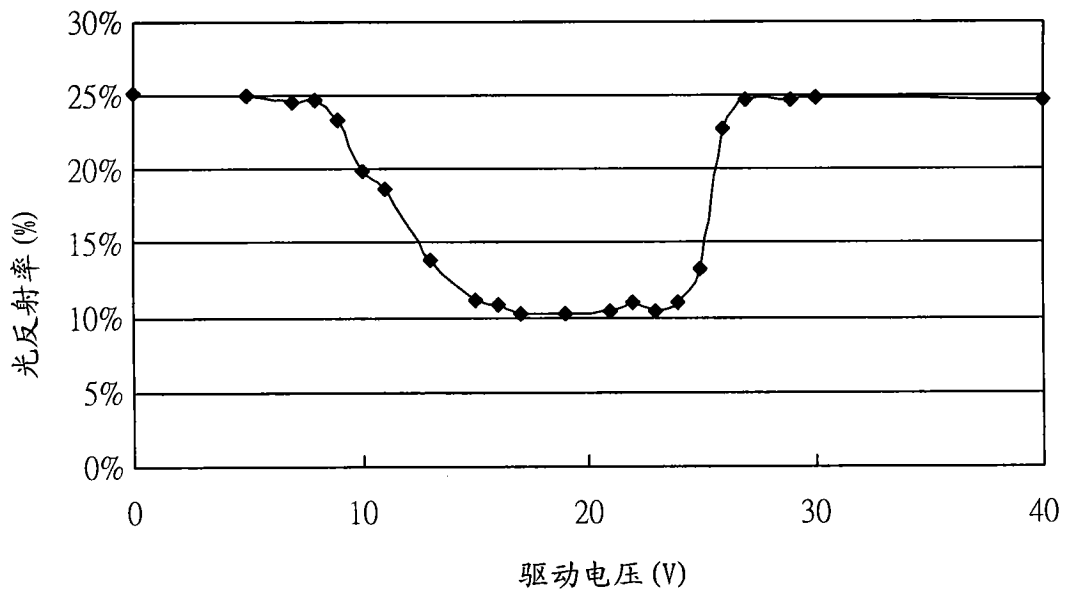


图 7

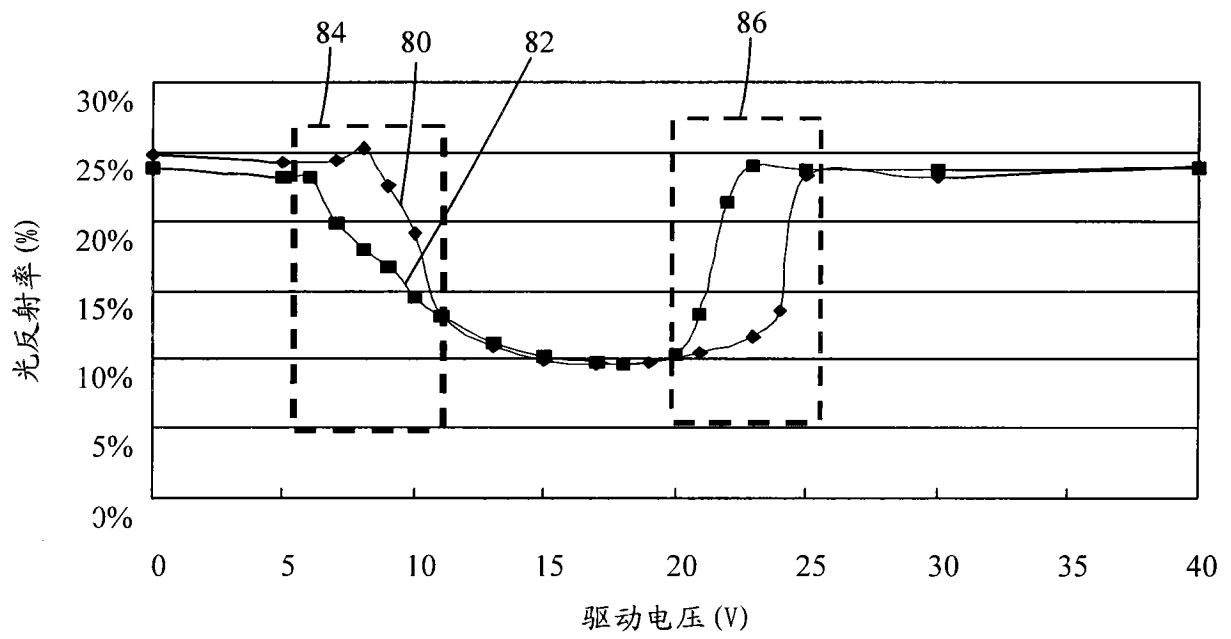


图 8

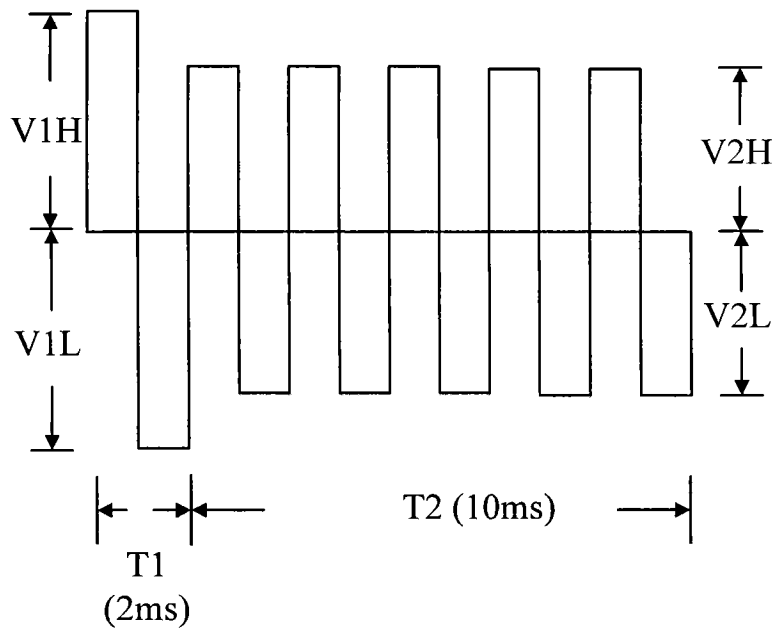


图 9A

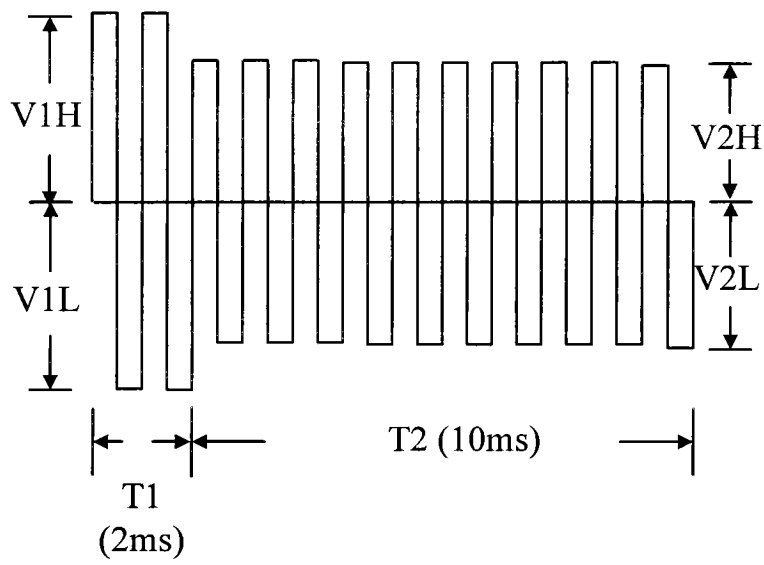


图 9B

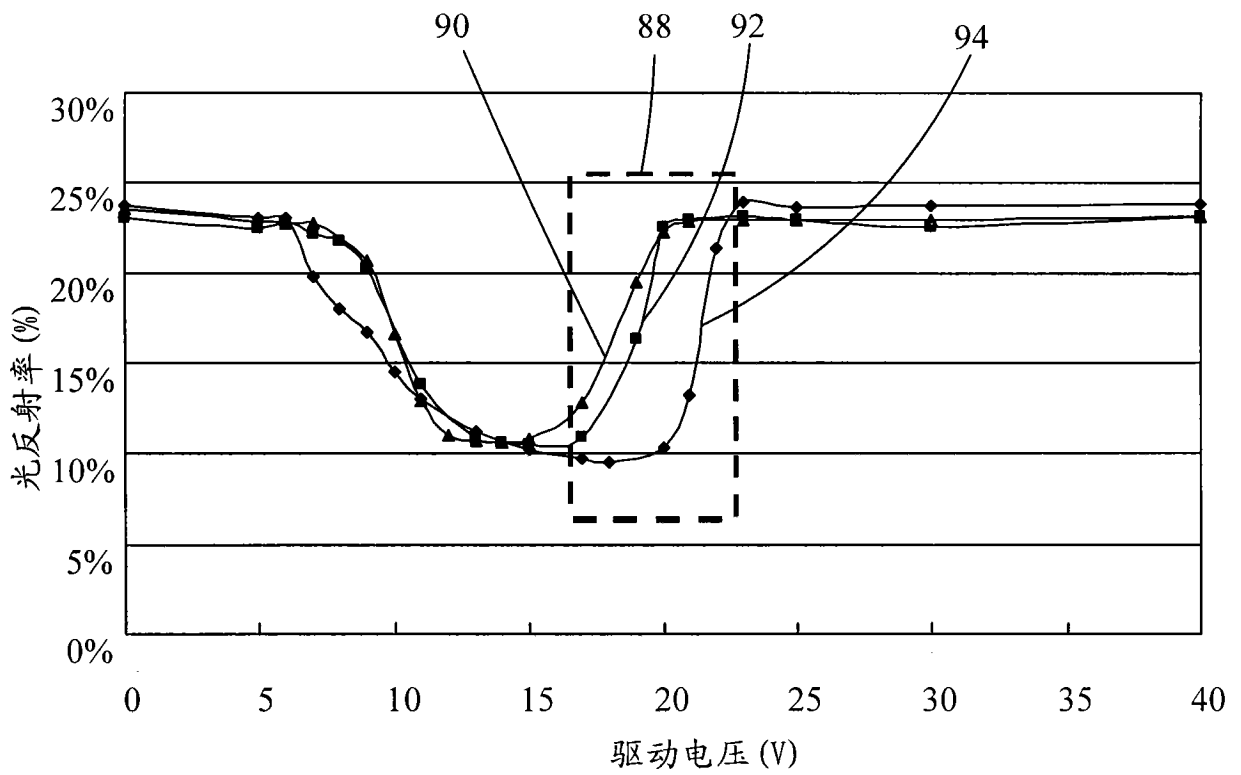


图 10

专利名称(译)	胆固醇液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	CN102013243A	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	CN201010620102.5	申请日	2010-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
[标]发明人	邱宝贤 刘胜发 陈玉仙 李怀安 沈俊佑		
发明人	邱宝贤 刘胜发 陈玉仙 李怀安 沈俊佑		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	胡晶		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种胆固醇液晶显示装置的驱动方法，该胆固醇液晶显示装置包括复数个像素，该驱动方法包括：于一第一阶段，提供一第一方波至该等像素，该第一方波的振幅为一第一值；以及于一第二阶段，分别根据各像素所需的灰阶提供一第二方波至各像素，该第二方波的振幅为一第二值，该第二值是不同于该第一值，该第一方波以及该第二方波为连续地被提供。本发明的胆固醇液晶显示装置的驱动方法可以显示动态画面并减少各像素的驱动电压。

