



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101989409 A

(43) 申请公布日 2011.03.23

(21) 申请号 200910109078.6

(22) 申请日 2009.07.31

(71) 申请人 陈国平

地址 518000 广东省深圳市福田区深南大道  
7060 号财富广场 A 座 22E 室

(72) 发明人 陈国平

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

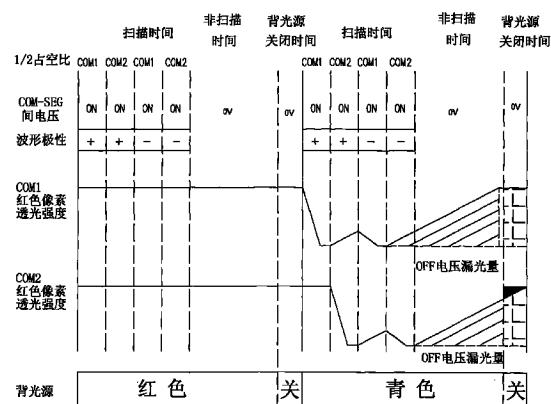
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 10 页

## (54) 发明名称

动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法

## (57) 摘要

一种动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法，其背光源至少包括两种或两种以上不同颜色的无源阵列动态驱动场序彩色液晶显示器中，多个场构成一个帧，每个场包含 COM 的扫描时间、非扫描时间和背光源闭灯时间，在扫描时间内所有液晶像素的驱动是由每个 COM 按一定顺序被扫描的过程来完成的，非扫描时间是指在扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源持续点亮的时间，所述背光源闭灯时间是指在非扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源闭灯的时间，所述非扫描时间和背光源闭灯时间之和大于等于 1 毫秒至小于等于 10 毫秒之间。本发明可以使每个场内所有液晶像素的显示颜色在相对一致的情况下，增加了色彩的纯度以及对比度。提高了无源阵列动态驱动场序彩色液晶显示器的显示效果。



1. 一种动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于:其背光源至少包括两种或两种以上不同颜色的无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器中,多个场构成一个帧,每个场包含 COM 的扫描时间、非扫描时间和背光源闭灯时间,在扫描时间内所有液晶像素的驱动是由每个 COM 按一定顺序被扫描的过程来完成的,非扫描时间是指在扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源持续点亮的时间,所述背光源闭灯时间是指在非扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源闭灯的时间,所述非扫描时间和背光源闭灯时间之和在大于等于 1 毫秒至小于等于 10 毫秒之间。

2. 根据权利要求 1 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,所述非扫描时间和背光源闭灯时间之和在大于等于 1 毫秒至小于等于 5 毫秒之间。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,所述背光源闭灯时间小于或等于非扫描时间。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,在同一场的扫描时间内,每个所述 COM 均被扫描两次或两次以上,并且相邻的两次扫描之间的扫描顺序相反。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,在相邻的两帧各自对应的同一色彩场内的 COM 的扫描顺序相反。

6. 根据权利要求 5 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,在同一场的扫描时间内,每个所述 COM 均被扫描两次或两次以上,并且相邻的两次扫描之间的扫描顺序相反。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,不管所述液晶显示器处于正显模式还是负显模式,在非扫描时间和背光源闭灯时间内所有 COM 和 SEG 间的电压等于或小于 OFF 电压;或者等于零伏电压。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,所述背光源的开灯时间是滞后于所述最初 COM 扫描的开始时间,其背光源延迟开灯时间是在大于等于 0.5 毫秒至小于等于 2 毫秒之间的。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器是帧率为 45Hz 至 80Hz 之间的动态驱动场序彩色液晶显示器。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法,其特征在于,所述液晶显示器是 TN、STN、HTN、OCB, VA 类的非双稳态动态驱动场序彩色液晶显示器中的任何一种。

## 动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种无源阵列动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法。

### 背景技术

[0002] 场序彩色液晶显示通常是把一个彩色画面（帧）按时间顺次地把红（R）、绿（G）、蓝（B）分成三个画面（场），然后高速顺次地切换那些画面（场）构成一个彩色画面（帧）。如果采用 R、G、B 三基色，则每个场所显示的时间为一个帧所显示时间的 1/3，即三个场构成一个帧周期。如果是 2 色或 4 色，每个场所显示的时间就为一个帧周期所显示时间的 1/2 或 1/4，即 2 个场或 4 个场构成一帧周期，其余情况类推。另一方面液晶显示器的驱动方法主要分有源矩阵驱动和无源矩阵（或简单矩阵）驱动两大方式。后者也称为动态驱动，由多个 COM 和多个 SEG 交叉组成矩阵，在扫描某个 COM 时，在被 SEG 电压所选择的液晶像数上会加上选择电压（ON 电压），非选择的液晶像数会加上非选择电压（OFF 电压）。

[0003] 现有动态驱动场序彩色液晶显示器，其大体结构包括液晶显示屏、背光源、背光源驱动器和液晶显示屏驱动器，所述背光源设置于液晶显示屏的底侧，所述背光源驱动器和液晶显示屏驱动器分别驱动背光源和液晶显示屏。这种动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法，图 7 为正显模式（OFF 电压时液晶屏呈透射状态）1/2 占空比驱动的示例，显然，其它占空比驱动也存在同样的下述问题，如图所示，当我们从 COM1 和 COM2 分别输入相同的红色驱动波形，也就是使液晶像素在红灯区域内打开，在青灯区域内关闭。为了消除直流成分，同一场内驱动波形的极性至少反转一次。由于液晶材料对驱动电压有一个延时响应时间，在给液晶像素加 ON 电压或 OFF 电压时，对应于 ON 响应时间或 OFF 响应时间，其透光强度有一个下降和上升区域，影响色彩均一的因素主要是上升区域（即图中斜线部分，也称漏光量），由于 COM1 和 COM2 所处的时间段不同，COM1 的上升区域处于青色区域，COM2 的上升区域处于红色区域，COM1 的红色虽然带有青色的成分，但其红色透过强度大于 COM2，青色的漏光量要小于 COM2。这样就造成了同一画面中 COM1 的红色与 COM2 的红色不同。当然显示其他颜色时也同样会出现同样的情况。如果我们使用负显模式（ON 电压时液晶屏呈投射状态），如图 8 所示，当我们从 COM1 和 COM2 分别输入相同颜色驱动波形，例如红色驱动波形时，COM2 的红色下降区域处于后继的青色区域。而 COM1 没有青色漏光。造成 COM1 和 COM2 每种色彩的漏光量不同，导致最终显示的红色不同，这样就使得色彩的纯度，色彩的均匀性都会发生变化，以及显示器亮度的均匀性也会随之改变。如果用其它占空比的这类显示器，如用 1/3、1/4、1/8、……1/N，也存在同样的问题。

[0004] 针对上述问题，本申请人于先前向中国专利局提出了一份发明名称为“动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法”，专利申请号为“200910138337.8”，申请日为“2009 年 4 月 26 日”，该申请用在动态驱动场序彩色液晶显示器扫描时间之后，增加非扫描时间的方法来改善这种显示器的显示颜色的品质，即保持“所有 COM 的液晶像素在同一场内的显示颜色基本一致及提高色彩纯度”，该方法的一个实施例如图 9 所示，图 9 中的虚线部分为漏光量。采用的是正显方式的 TN 型液晶显示器，偏压为 1/2，液晶的 OFF 响应时间为 3 毫秒。它

采用三种不同颜色 (R、G、B) 的 LED 背光源, 以 1/2 占空比进行驱动, 实际的 COM 数为 2; 在同一场内的每个 COM 均被顺序扫描 2 次并且正负极性反转一次。帧频为 60Hz。在扫描时间之后设置了非扫描时间, 非扫描时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压, 并且背光源持续点亮, 并用非扫描时间为 0 毫秒到 4 毫秒进行试验, 只要满足两个 COM 之间的液晶像素漏光量基本相等, 就可以达到在同一场内的显示颜色基本一致要求。图 9 和其它的该申请中的具体内容, 请参见本人上述的有关在先专利申请, 这里不再赘述。

[0005] 经研究发现, 虽然在动态驱动场序彩色液晶显示器扫描时间之后, 增加非扫描时间的方法可以改善这种显示器的显示颜色的均匀性, 但是, 动态驱动场序彩色液晶显示器在显示对比度和色彩的纯度方面还存在一定的缺陷, 有待进一步提高。原因在于当液晶像素的 OFF 响应时间较长的时候, 相应的非扫描时间需要加长, 由于非扫描时间内液晶像素没有被驱动且背光源持续打开, 使得正显方式时原本需要被关闭的液晶像素不能有效关闭, 而有较长时间的漏光, 造成整体画面的色彩太淡, 对比度不好。当然负显方式也有类似的问题。

## 发明内容

[0006] 本发明目的是克服上述缺陷, 提供一种如果驱动波形相同, 在保持所有 COM 的液晶像素在同一场内的显示颜色基本一致的同时, 还能进一步增加色彩显示的对比度和进一步提高色彩纯度的无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法。

[0007] 本发明中所述方法的关键是在非扫描时间之后, 再增加一个背光源闭灯时间, 用来进一步增加显示器的色彩显示的对比度和进一步提高色彩纯度。

[0008] 提供一种动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法, 其背光源至少包括两种或两种以上不同颜色的无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器中, 多个场构成一个帧, 每个场包含 COM 的扫描时间、非扫描时间和背光源闭灯时间, 在扫描时间内所有液晶像素的驱动是由每个 COM 按一定顺序被扫描的过程来完成的, 非扫描时间是指在扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动 (即所有液晶像素被施加电压小于或等于 OFF 电压, 或为零伏电压, 下同) 但背光源持续点亮的时间, 所述背光源闭灯时间是指在非扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动 (即所有液晶像素被施加电压小于或等于 OFF 电压, 或为零伏电压, 下同) 但背光源闭灯的时间, 所述非扫描时间和背光源闭灯时间之合大于等于 1 毫秒至小于等于 10 毫秒之间。

[0009] 所述非扫描时间和背光源闭灯时间之合最好大于等于 1 毫秒至小于等于 5 毫秒之间。

[0010] 需要说明的是无源阵矩是相对于有源阵矩而言的, 所谓有源阵矩就是给各个像素附加了开关元件, 所述开关元件通常使用的是 TFT 元件。在使用 TFT 元件时, 所有 COM 的液晶像素在被扫描后驱动电压被持续维持。而无源阵矩没有 TFT 元器件, 每根 COM 的液晶像素在被扫描后驱动电压不再维持, 造成不同的 COM 的液晶像素在从加压状态回复到非加压状态的过程处在不同的时间段。使得处于扫描末端的 COM 的液晶像素不能与其他 COM 的液晶像素一样在同一场内完成从加压状态回复到非加压状态的过程。所以我们需要根据该液晶显示器中的液晶 OFF 响应时间来调节非扫描时间的长度, 以便每个场内所有液晶像素的总漏光量 (总漏光量的定义在后述的具体实施方式中结合图 10 加以说明) 基本一致。

[0011] 但当液晶像素的 OFF 响应时间较长的时候,相应的非扫描时间需要加长,由于非扫描时间内液晶像素没有被驱动且背光源持续打开,使得正显方式时原本需要被关闭的液晶像素不能有效关闭,而有较长时间的漏光,造成整体画面的色彩太淡,对比度不好。当然负显方式也有类似的问题。为了改善上述问题,我们在非扫描时间后再增加了一个背光源闭灯时间,所述背光源闭灯时间是指在非扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源闭灯的时间,通过调节这个背光源闭灯时间的长短来改善画面的色彩太淡,对比度不好的缺点。实验证明该方法是有效的。

[0012] 背光源闭灯时间最好小于或等于非扫描时间的长度。如果太长有可能过多地缩短非扫描时间的长度,造成画面的色彩不均匀。

[0013] 但既是少量地缩短非扫描时间也有可能使原本均匀显示的画面出现轻微的色彩不均匀问题,所以为了解决这种轻微的色彩不均匀问题,我们采用了在同一场的扫描时间内,每个所述 COM 被扫描两次或两次以上,并且相邻的两次扫描之间的扫描顺序相反,或者,在紧接着的两帧内,与同一色彩的背光源相对应的场的扫描时间内,每个所述 COM 的扫描顺序相反的驱动方法来加以改善。

[0014] 所述非扫描时间置于扫描时间之后,所述背光源闭灯时间置于非扫描时间之后。

[0015] 所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器不管处于正显模式还是负显模式,在非扫描时间和背光源闭灯时间内所有 COM 和 SEG 间的电压小于或等于 OFF 电压,最好为零伏电压。OFF 电压是液晶像素在非选择时被印加的电压。该电压虽然不足于驱动液晶像素,但在增加扫描 COM 数时,有可能使非选择液晶像素的交叉效应增强,影响显示效果。所以,我们最好能尽量减小非扫描时间和背光源闭灯时间内 COM 和 SEG 间的电压,最好为等于零伏电压。这里需要说明的是,虽然在非扫描时间和背光源闭灯时间内的 COM 和 SEG 间的电压可以为零伏电压,但为了减少液晶像素上的直流成分,COM 和 SEG 的各自的波形也可以是由正负极性的波形组合而成。

[0016] 所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器是帧率为 45Hz 至 80Hz 之间的动态驱动场序彩色液晶显示器。

[0017] 所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器是 TN、STN、HTN、OCB, VA 类的非双稳态动态驱动场序彩色液晶显示器。

[0018] 所述背光源的颜色为两种颜色时,两种颜色为互补的颜色,即同时点亮时为白色。或者所述背光源的颜色是红色、绿色和蓝色。

[0019] 所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器包括液晶显示屏、背光源、背光源驱动器和液晶显示屏驱动器,所述背光源设置于液晶显示屏的底侧,所述背光源驱动器和液晶显示屏驱动器分别驱动背光源和液晶显示屏。

[0020] 所述背光源的开灯时间是滞后于所述最初 COM 扫描的开始时间,其背光源延迟开灯时间是大于等于 0.5 毫秒至小于等于 2 毫秒之间的。

[0021] 所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动波形的占空比的倒数与显示器的实际 COM 数相等。

[0022] 所述无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动波形的占空比的倒数大于显示器的实际 COM 数。

[0023] 本发明由于采用了在同一场内的每个 COM 均被扫描,在每个场内除了 COM 的扫描

时间和非扫描时间外，在非扫描时间之后还增加了背光源闭灯时间，这样，可以使每个场内所有液晶像素的显示颜色在相对一致的情况下，增加了色彩的纯度以及对比度。提高了无源阵列动态驱动场序彩色液晶显示器的显示效果。

## 附图说明

[0024] 图 1 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图（双色背光源）。

[0025] 图 2 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图（三色背光源）。

[0026] 图 3 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的在紧相邻的两帧内同一颜色的场扫描顺序相反的波形原理示意图。

[0027] 图 4 是本发明在使用 1/3 占空比驱动的 B 波形正显的在同一场内扫描顺序相反的波形原理示意图。

[0028] 图 5 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的在同一场内扫描顺序相反，并且在紧相邻的两帧内同一颜色的场扫描顺序也相反的波形原理示意图。

[0029] 图 6 是本发明在使用 1/3 占空比驱动的 B 波形正显的在同一场内扫描顺序相反，并且在紧相邻的两帧内同一颜色的场扫描顺序也相反的波形原理示意图。

[0030] 图 7 是现有的动态驱动场序彩色液晶显示器 A 波形正显驱动波形示意图。

[0031] 图 8 是现有的动态驱动场序彩色液晶显示器 A 波形负显驱动波形示意图。

[0032] 图 9 是先前申请中使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。

[0033] 图 10 是图 1 的 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形总漏光量的定义说明示意图（双色背光源）。

## 具体实施方式

[0034] 本发明中的实施例中，所举实例的大部分为背光源由两种或三种不同颜色显示器为例子加以说明，但是，需要说明的是，本发明同样适合于具有三种以上的不同颜色的显示器，如四种不同颜色或五种不同颜色等等的显示器。当背光源的颜色为两种颜色时，最好是两种颜色为互补的颜色。本发明中最常用的背光源的颜色组合是红、绿和蓝三基色。

[0035] 本发明中的无源阵列动态驱动场序彩色液晶显示器，其基本结构一般包括液晶显示屏、背光源、背光源驱动器和液晶显示屏驱动器，所述背光源设置于液晶显示屏的底部或侧部，所述背光源驱动器和液晶显示屏驱动器分别驱动背光源和液晶显示屏的结构。也可以是可选择适当偏压的液晶显示器。本发明中的液晶显示器可以是在每个场内的每个 COM 分别正、负各驱动一次的液晶显示器。本发明中的液晶显示器可以是 TN、STN、HTN、OCB、VA 类的非双稳态动态驱动场序彩色液晶显示器中的任何一种；所述动态驱动场序彩色液晶显示器是帧率可以在 45Hz 至 80Hz 之间调节的动态驱动场序彩色液晶显示器。

[0036] 需要说明的是通常在动态驱动时需要在同一场内进行波形反转，这时有两种波形（A 波形和 B 波形）可以采用。A 波形是 COM1 (+) COM1 (-) COM2 (+) COM2 (-)，B 波形是 COM1 (+) COM2 (+) COM1 (-) COM2 (-)。我们在本说明中大部分采用 B 波形做例。当然未举例的 A 波形以及其他实用波形也同样适用。

[0037] 所述背光源延迟开灯时间最好在大于等于 0.5 毫秒至小于等于 2 毫秒之间的选择。

[0038] 在具体描述下述各实施例之前,为了便于下述各实施例的说明,我们先用图 10 引入一个概念,即总漏光量的概念。

[0039] 请参见图 10,图 10 与图 1 基本相同,所不同地是为了说明总漏光量的概念,图中的 OFF 电压漏光量用斜线部分表示,图中 ON 电压漏光量用斜井字形部分表示。图中, COM1 所对应的 OFF 电压漏光量和 ON 电压漏光量之和为 COM1 总漏光量;COM2 所对应的 OFF 电压漏光量和 ON 电压漏光量之和为 COM2 总漏光量。

[0040] 实施例 1,请参见图 1,图 1 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。

[0041] 本实施例采用了正显方式的 TN 型液晶显示器,偏压为 1/2,液晶的 OFF 响应时间为 10 毫秒。它采用 2 种不同颜色(红色,青色)的 LED 背光源,以 1/2 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 2;在同一场内的每个 COM 均被按顺序扫描 2 次并且正负极性反转一次。帧频为 45Hz。非扫描时间和背光源闭灯时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压,当然 COM 和 SEG 的各自的波形也可以是由正负极性的波形组合而成。如图 1 的原理图所示(为了显示清晰,图 1 未按实际时间比例制图):

[0042] 在实施例中,扫描时间为 1.1 毫秒,非扫描时间为 7 毫秒,背光源闭灯时间为 3 毫秒。我们让 COM1 和 COM2 的液晶像素显示红色,这时我们发现,图 1 所示红色的均匀性差于相同条件下,没有设置背光源闭灯时间时的实施例的红色均匀性;但是红色的对比度和纯度优于相同条件下,没有设置背光源闭灯时间时的实施例的对比度和纯度。这是因为,图 1 所示实施例中,由于在非扫描时间之后设置了背光源闭灯时间,减少了需要关闭的液晶像素总漏光量,如此就提高了红色的对比度和纯度;但是,由于背光源闭灯时间存在,图 1 中 COM2 的在背光源闭灯时间内的 OFF 电压漏光量减小量小于图 1 中 COM1 的 OFF 电压漏光量的减小量(图 1 中的黑色三角形部分为两者总漏光量的相差部分,图中虚线方格为背光源关闭时间内的漏光量),因此,形成了 COM2 的总漏光量大于 COM1 的总漏光量,所以,其 COM 间的红色均匀性稍有差异。但是,如果将背光源闭灯时间控制在适当范围内,还是可以找到一个平衡点,对比度和纯度都较好的色彩的。如图 1 所示实施例中,如果将背光源闭灯时间保持在适当范围内,其红色的均匀性,对比度和纯度都较好,还是可以接受的。

[0043] 同样地,采用上述相同的条件,我们还进行了以下试验。

[0044] 当我们把非扫描时间与背光源闭灯时间的比定为 7 : 3,逐步减小非扫描时间和背光源闭灯时间之和,分别采用两者之和为 9 毫秒,8 毫秒,7 毫秒,6 毫秒,5 毫秒,4 毫秒,3 毫秒,2 毫秒,1 毫秒,进行试验,结果发现当两者之和变短时,液晶像素的驱动电压变低,画面的色彩变得鲜艳,但 COM1 的红色与 COM2 的红色的差异会增大。需要我们根据实际情况适当地调整两者之和的时间。

[0045] 另一方面,当我们把这两者之和的时间固定在适当位置(从 1 到 10 毫秒),调整非扫描时间与背光源闭灯时间的比例,我们发现当两者之比为 9 : 1 时,色彩的纯度效果好于 10 : 0,当两者之比继续变化为 8 : 2,7 : 3,6 : 4,5 : 5 时,发现色彩的纯度逐步变得更好,但画面逐渐变暗,色彩的均匀性逐步变差,当两者之比继续变小的话,发现显示效果较差,不太适合使用。

[0046] 本实施例中,我们除了用 TN 场序彩色液晶显示器,作了各种实验,我们还用 STN、HTN、OCB, VA 类的非双稳态动态驱动的场序彩色液晶显示器作了实验,上述实验中 STN、HTN、OCB 场序彩色液晶显示器采用正显模式, VA 类的非双稳态动态驱动的场序彩色液晶显示器采用负显模式,实验证明,无论采用哪种场序彩色液晶显示器,以及无论是采用正负模式的场序彩色液晶显示器,还是负显模式的场序彩色液晶显示器均具上述类似的效果。

[0047] 实施例 2,请参见图 2,图 2 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。

[0048] 本实施例采用了正显方式的 TN 型液晶显示器,偏压为 1/2,液晶的 OFF 响应时间为 3 毫秒。它采用三种不同颜色 (R、G、B) 的 LED 背光源,以 1/2 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 2;在同一场内的每个 COM 均被顺序扫描 2 次并且正负极性反转一次。帧频为 60Hz。在非扫描时间和背光源闭灯时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压。非扫描时间与背光源闭灯时间之合为 1 毫秒至 5 毫秒可变。(为了显示清晰,图 2 未按实际时间比例制图):

[0049] 在实施例中,扫描时间为 2.6 毫秒,非扫描时间为 2 毫秒,背光源闭灯时间为 1 毫秒。我们让 COM1 和 COM2 的液晶像素显示红色,这时我们发现,图 2 所示实施例红色的均匀性稍差于图 9 所示实施例红色均匀性;但是红色的对比度和纯度优于图 9 所示实施例。其原因如图 1 所示实施例所描述的一样。

[0050] 同样地,采用上述相同的条件,我们还进行了以下试验。

[0051] 当我们把非扫描时间与背光源闭灯时间的比定为 2 : 1,逐步减小非扫描时间和背光源闭灯时间之和,分别采用两者之和为 5 毫秒,4 毫秒,3 毫秒,2 毫秒,1 毫秒,进行试验,结果发现当两者之和变短时,液晶像素的色彩变得鲜艳,但 COM1 的红色与 COM2 的红色的差异会增大。需要我们根据实际的情况适当地调整两者之和的时间。

[0052] 另一方面,当我们把这两者之和的时间固定在适当位置(从 1 到 5 毫秒),调整非扫描时间与背光源闭灯时间的比例,我们发现当两者之比为 4 : 1 时,色彩的纯度效果好于 5 : 0,当两者之比继续变化为 3 : 2,1 : 1 时,发现色彩的纯度逐步变得更好,但画面逐渐变暗,色彩的均匀性逐步变差,当两者之比继续变小的话,发现显示效果较差,不太适合使用。

[0053] 由于本发明在非扫描时间之后,增加了背光源闭灯时间,如果是非扫描时间大于或等于液晶的 OFF 响应时间,然后,再紧跟着背光源闭灯时间,这样可以保证液晶显示画面色彩的均匀性,对比性和纯度比背光源持续打开要好。但是,实际应用中,如果 OFF 响应时间较长,使得非扫描时间也要被迫延长,这样会造成总漏光量太多,色彩的纯度变差,对比度变小。所以我们可以使非扫描时间小于液晶的 OFF 响应时间,然后,再紧跟着背光源闭灯时间,这样一来可以增加色彩的纯度,当然也会造成 COM 之间色彩的均匀性有微小的差异,为了解决这个问题,我们可以采取以下几个方法,一是在同一场内每个 COM 均被顺序扫描 2 次,并且正负极性也反转一次,相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反;二是在同一场内每个 COM 均被顺序扫描 1 次,并且正负极性也反转一次,同一场内每帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反;三是在同一场内每个 COM 均被顺序扫描 1 次,并且正负极性也反转一次,并且不仅在同一场内每帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反,而且在相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反。

这样可以实现非扫描时和背光源闭灯时间之合不至于很长,但又可以保证显示器显示色彩的均匀性、对比度和纯度都在一个可以接收的范围内。下面结合附图对上述三种情况加以分别说明。

[0054] 实例 3,请参见图 3,图 3 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。本实施例采用了正显方式的 TN 型液晶显示器,液晶的 OFF 响应时间为 3 毫秒。它采用 2 种不同颜色(红色和青色)的 LED 背光源,以 1/2 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 2;在同一场内每个 COM 均被顺序扫描 2 次,并且正负极性也反转一次。相邻的 2 帧各自对应的同一颜色(青色)的场内的 COM 扫描顺序相反。帧频为 40 到 80Hz。非扫描时间为 1 到 5 毫秒,背光源闭灯时间为 0 毫秒到 5 毫秒可变,非扫描时间和背光源闭灯时间之合为 1 毫秒到 5 毫秒变化,在非扫描时间和背光源闭灯时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压。

[0055] 图 3 所示实施例是在同一场内每个 COM 均被顺序扫描 2 次,并且正负极性也反转一次,相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反的情况,从图可知,由于在相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反,这样虽然由于背光源闭灯时间的存在,使得 COM1 和 COM2 的总漏光量不相等,但由于 COM1 和 COM2 的红色在第二帧内立即得到补偿,因此,显示器显示色彩的均匀性不会受到太大的影响。能够达到实用的效果。

[0056] 实例 4,请参见图 4,图 4 是本发明在使用 1/3 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。本实施例采用了正显方式的 TN 型液晶显示器,液晶的 OFF 响应时间为 3 毫秒。它采用三种不同颜色(R、G、B)的背光源,以 1/3 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 3;在同一场内每个 COM 均被正向和反向各扫描 1 次,并且正负极性也反转一次。帧率为 50 到 80Hz。非扫描时间为 2 到 3 毫秒,背光源闭灯时间为 0 毫秒到 3 毫秒可变,非扫描时间和背光源闭灯时间之合为 2 毫秒到 3 毫秒变化,非扫描时间和背光源闭灯时间内液晶像素所施加的实际电压为 OFF 电压。

[0057] 我们让所有液晶像素显示红色,我们发现非扫描时间为 3 毫秒时红色完全均一。非扫描时间为 2 毫秒时,短于液晶的 OFF 响应时间为 3 毫秒,背光源闭灯时间为 1 毫秒,但由于在同一场内每个 COM 均被正向和反向各扫描 1 次,使得 COM1,COM2,COM3 的红色基本相同。

[0058] 实例 5,请参见图 5,图 5 是本发明在使用 1/2 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。本实施例采用了正显方式的 TN 型液晶显示器,偏压为 1/2,液晶的 OFF 响应时间为 3.5 毫秒。它采用三种不同颜色(R、G、B)的 LED 背光源,以 1/2 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 2;在同一场内每个 COM 均被正向和反向各扫描 1 次,并且正负极性也反转一次。相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反。帧频为 60 到 80Hz,非扫描时间和背光源闭灯时间之合为 1 毫秒到 5 毫秒变化,非扫描时间和背光源闭灯时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压。

[0059] 我们让所有液晶像素显示红色,我们发现非扫描时间为 3.5 毫秒时红色完全均一。非扫描时间为 2.5 毫秒时,短于液晶的 OFF 响应时间为 3.5 毫秒,背光源闭灯时间为 1 毫秒,但由于相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反,使得 COM1 和 COM2 的红色基本相同。

[0060] 实例 6,请参见图 6,图 6 是本发明在使用 1/3 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形原理示意图。本实施例采用了正显方式的 TN 型液晶显示器,偏压为 1/2,液晶的 OFF 响应时间为 4 毫秒。它采用三种不同颜色 (R、G、B) 的 LED 背光源,以 1/3 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 3;在同一场内每个 COM 均被正向和反向各扫描 1 次,并且正负极性也反转一次。相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反。帧频为 60Hz,非扫描时间为 3 毫秒,背光源闭灯时间为 0 毫秒到 4 毫秒可变,非扫描时间和背光源闭灯时间之合为 0 毫秒到 4 毫秒变化,非扫描时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压。

[0061] 我们发现结果与图 5 所示实施例的结果相似。

[0062] 实例 7,本发明在使用 1/16 占空比驱动的 B 波形正显的驱动波形 (未画图)。采用了正显方式的 HTN 型液晶显示器,偏压为 1/5,液晶的 OFF 响应时间为 4 毫秒。它采用三种不同颜色 (R、G、B) 的 LED 背光源,以 1/16 占空比进行驱动,实际的 COM 数为 16;在同一场内每个 COM 均被正向和反向各扫描 1 次,并且正负极性也反转一次。相邻的 2 帧各自对应的同一颜色的场内的 COM 扫描顺序相反。帧频为 60Hz,非扫描时间为 1 毫秒到 4 毫秒可变,背光源闭灯时间为 0 毫秒到 4 毫秒可变,非扫描时间和背光源闭灯时间内液晶像素所施加的实际电压为零伏电压。

[0063] 我们发现结果类似于实施例 5。如果我们把非扫描时间设定为 2 毫秒,背光源闭灯时间为 1.5 毫秒,背光源延迟开灯时间 (背光源的开灯时间滞后于所述第一根 COM 扫描的开始时间) 为 0.8 毫秒时上述液晶显示器可以很好地显示 16X128 像素的点阵彩色图像。并且色彩均匀,纯度也好。

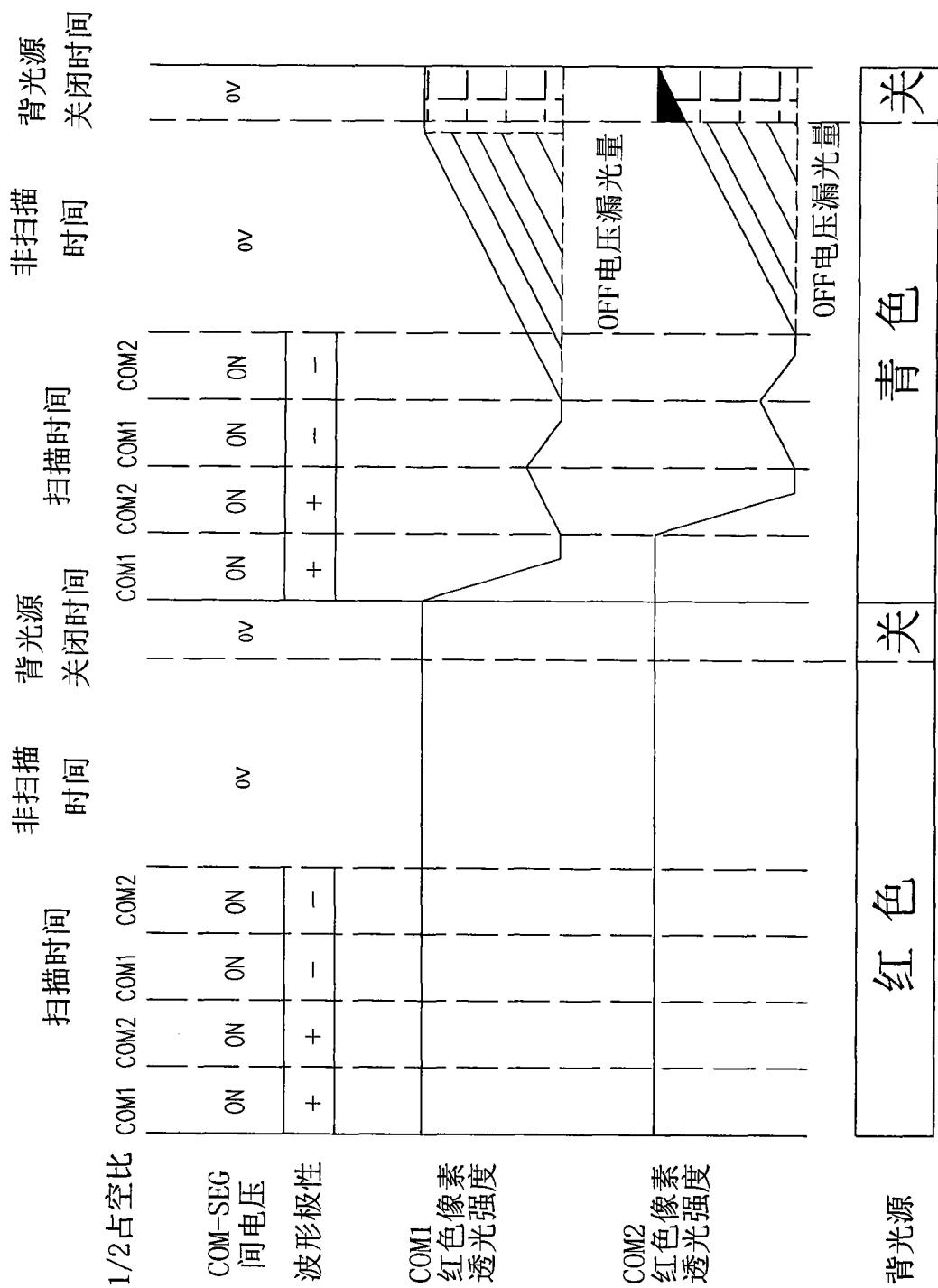


图 1

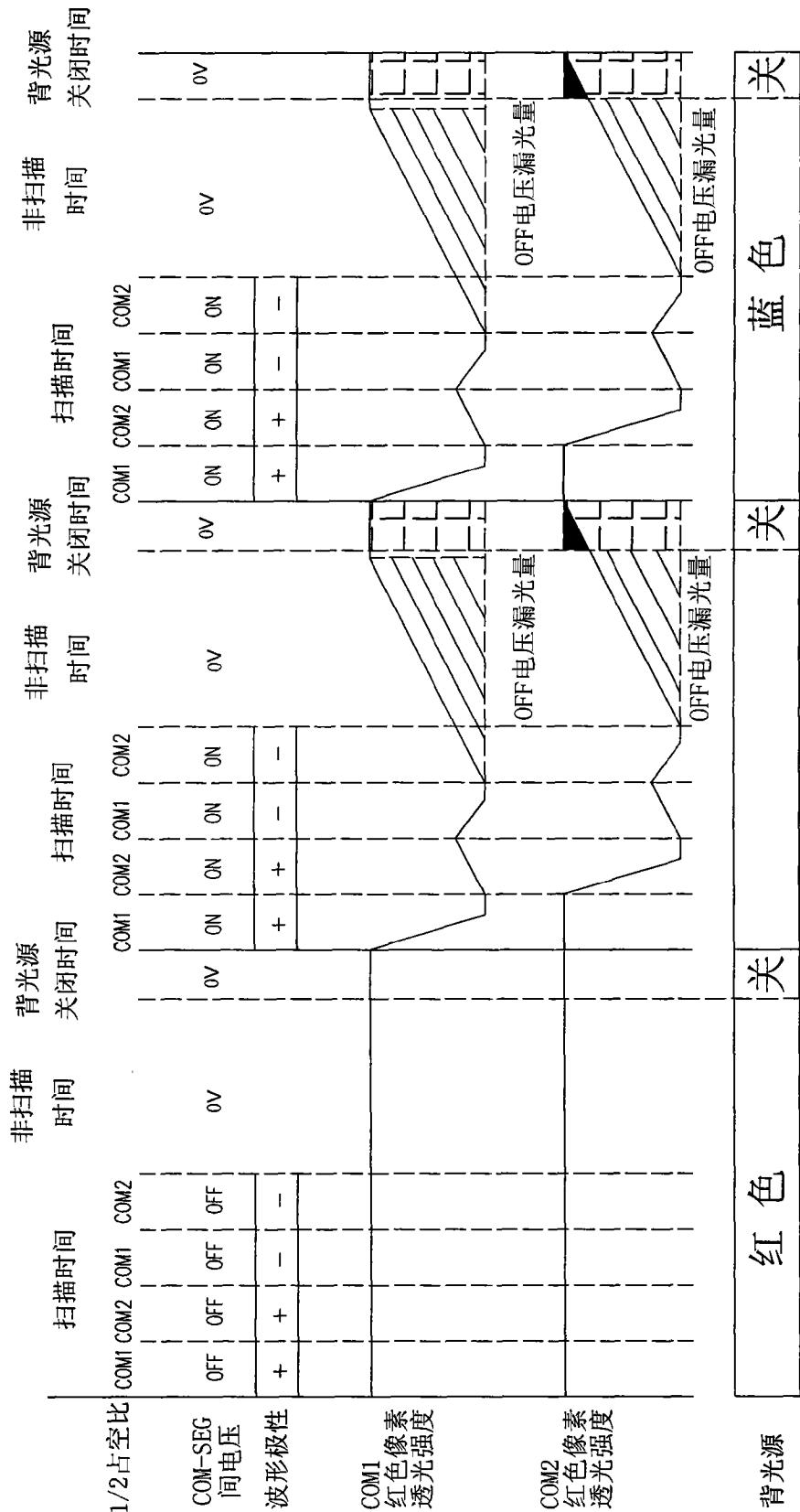


图 2

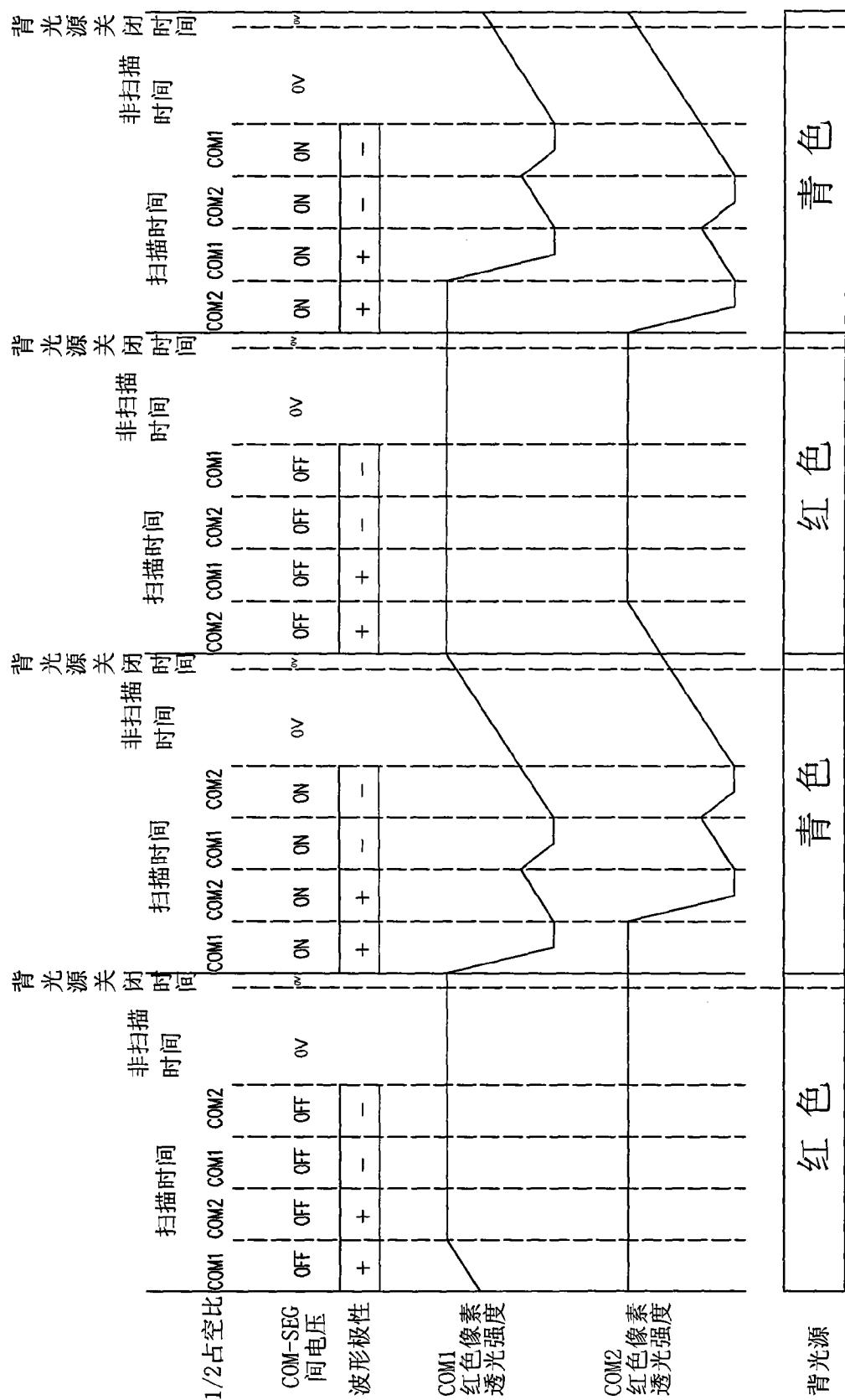


图 3

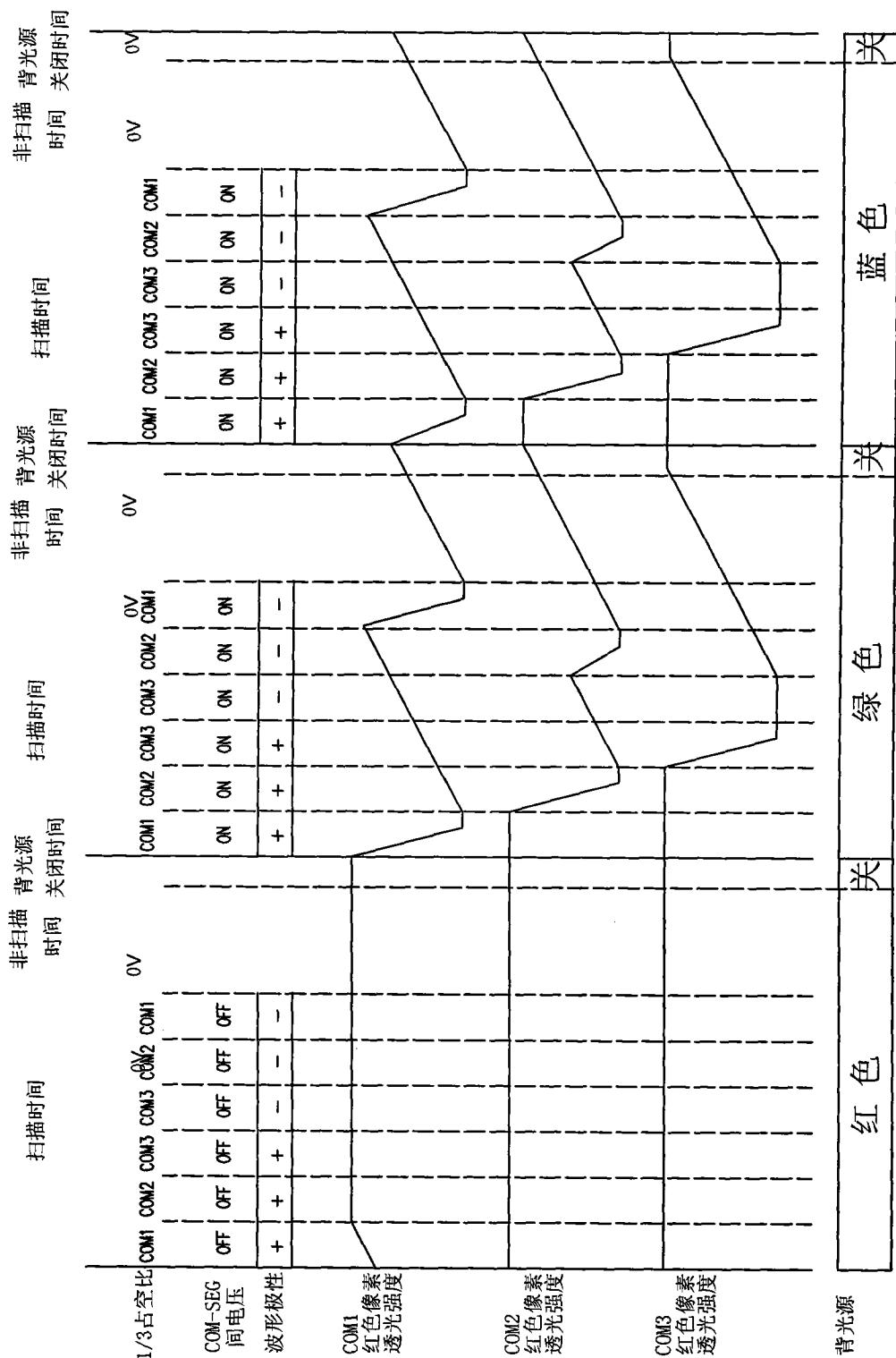


图 4

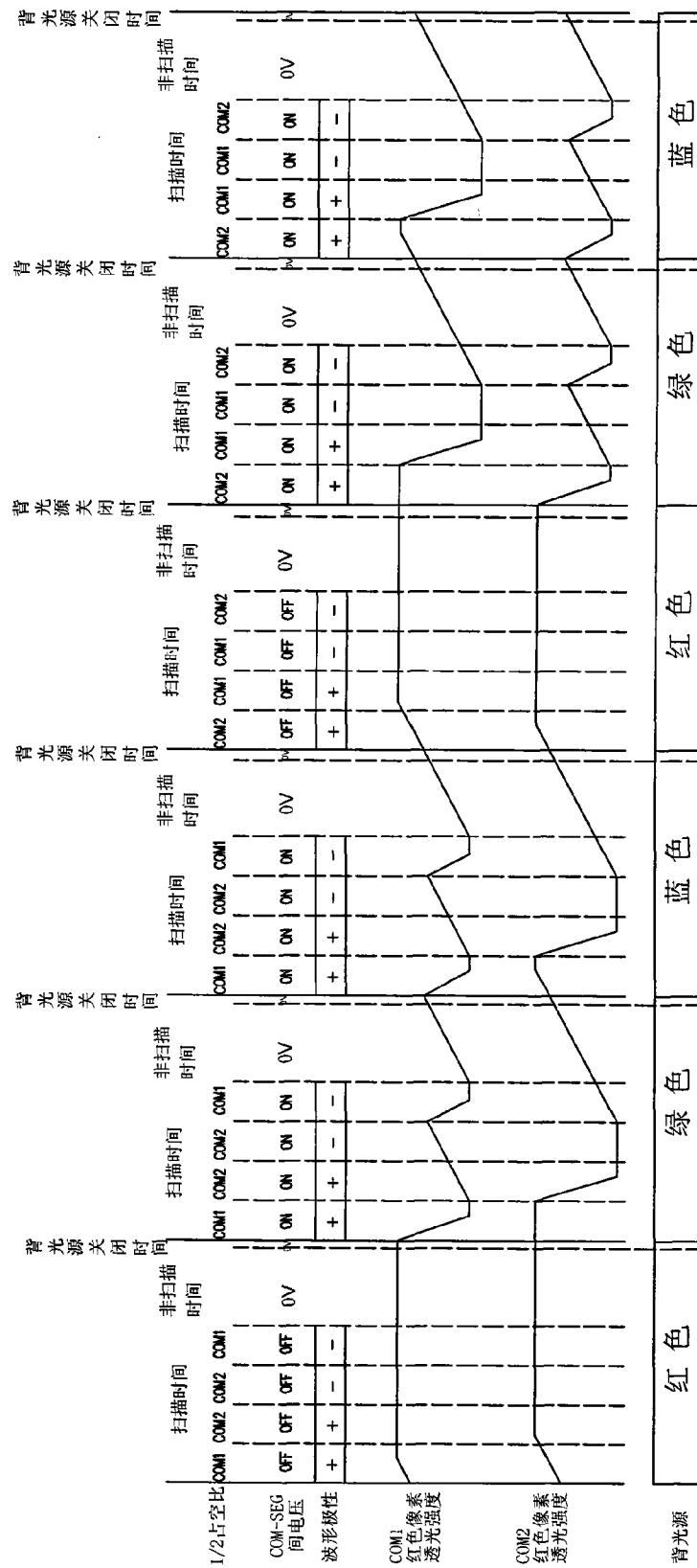
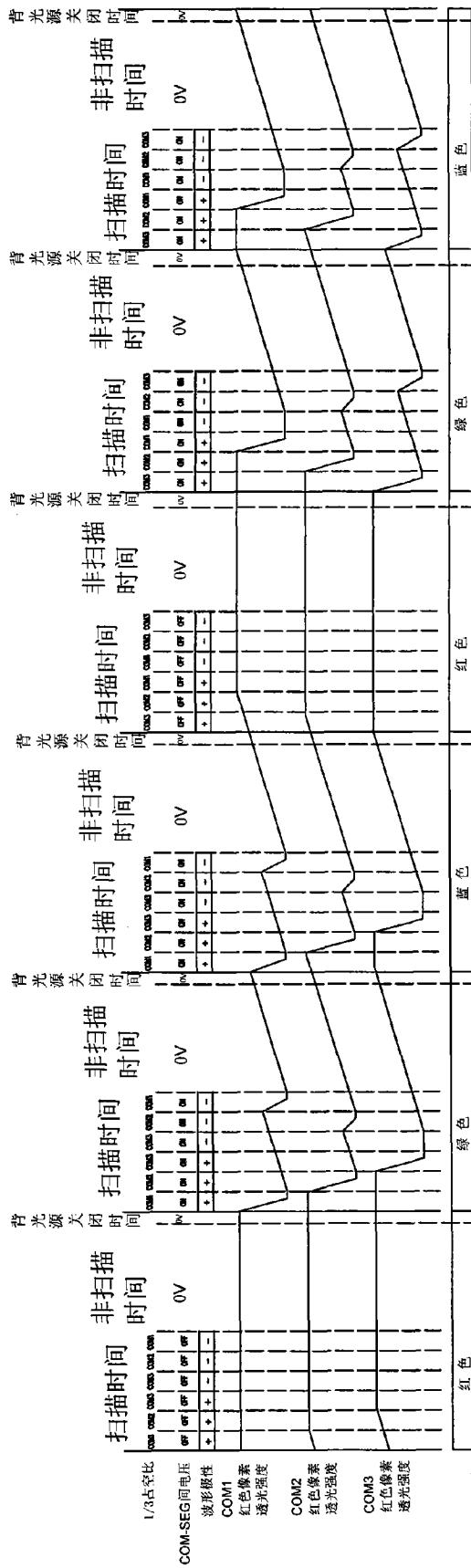


图 5



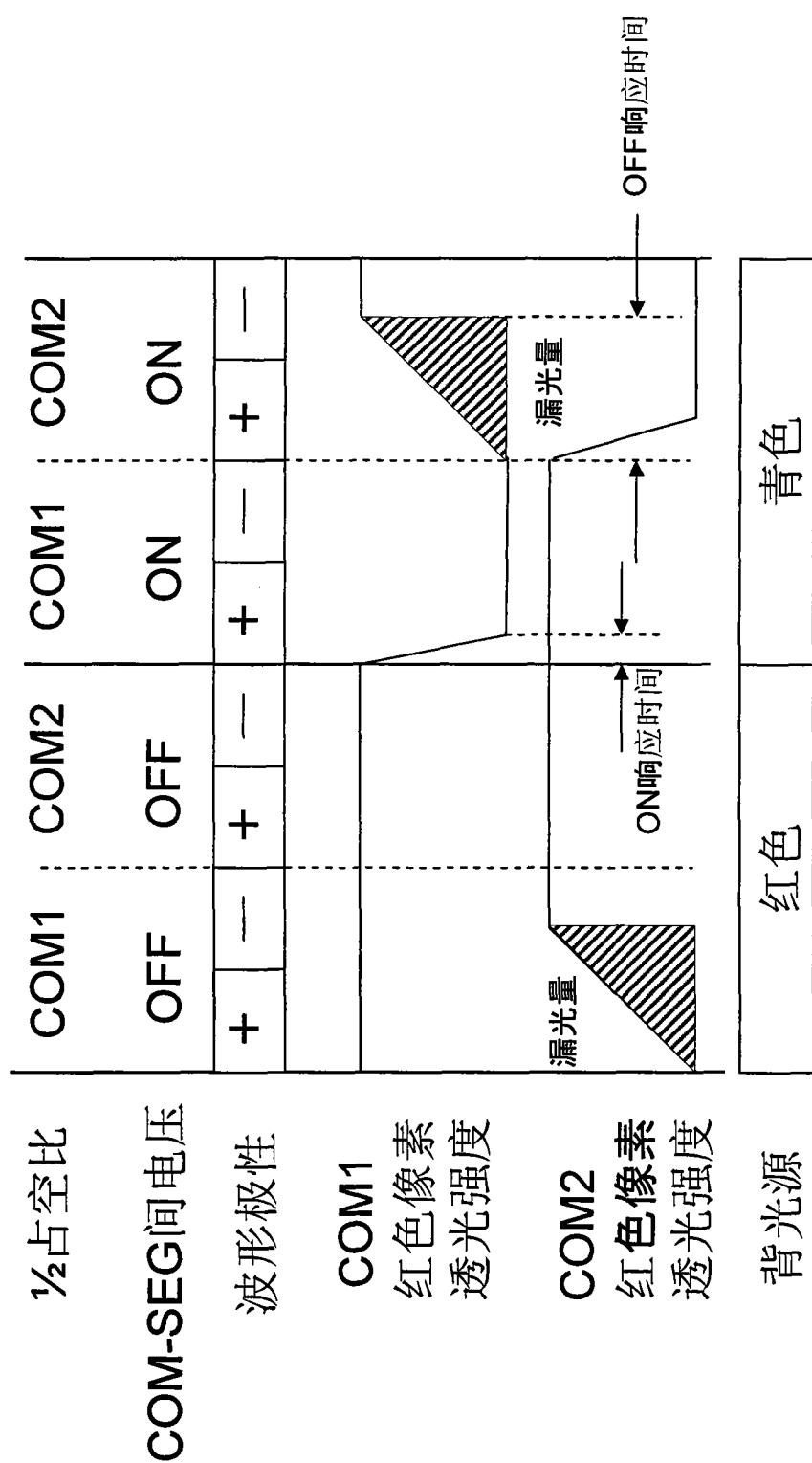


图 7

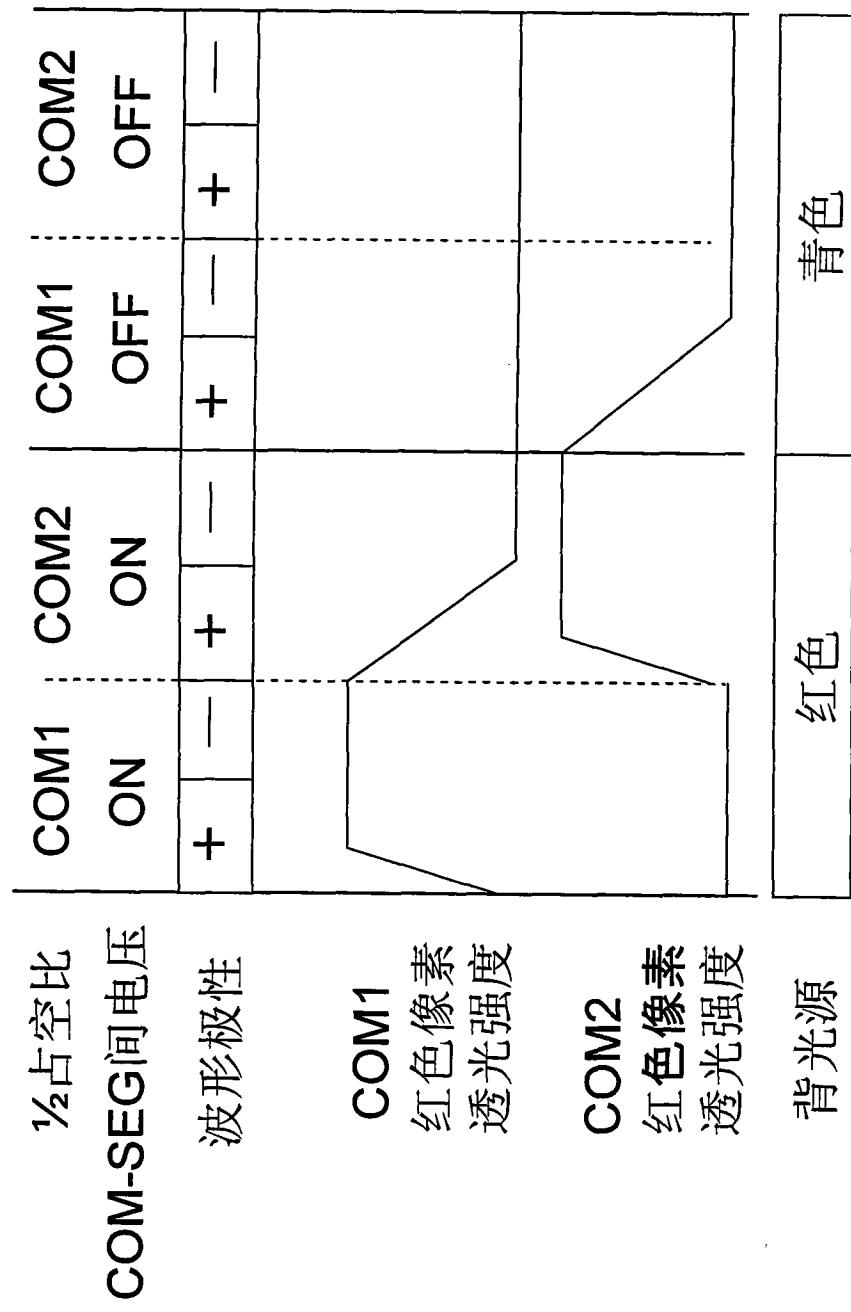


图 8

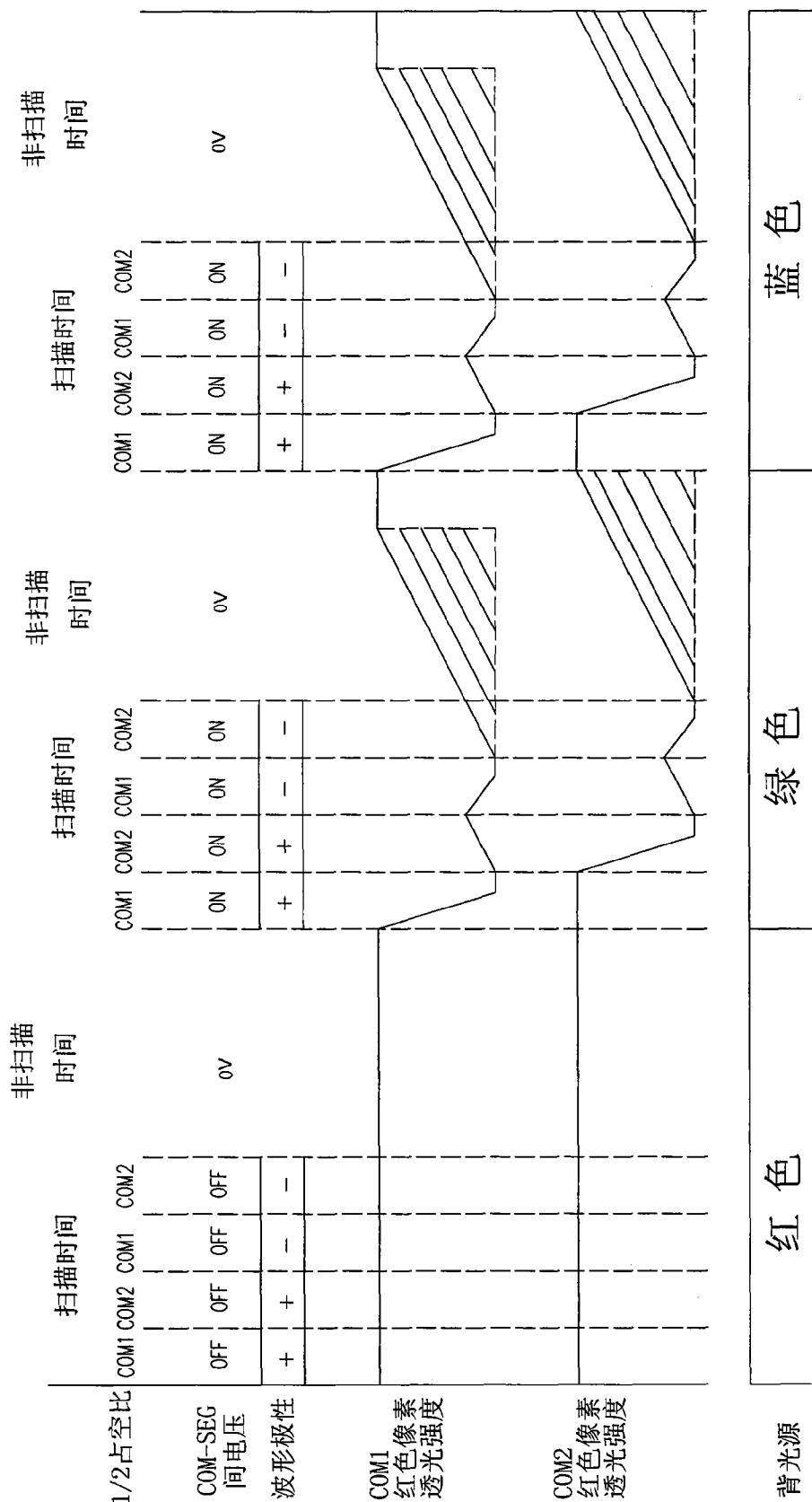


图 9

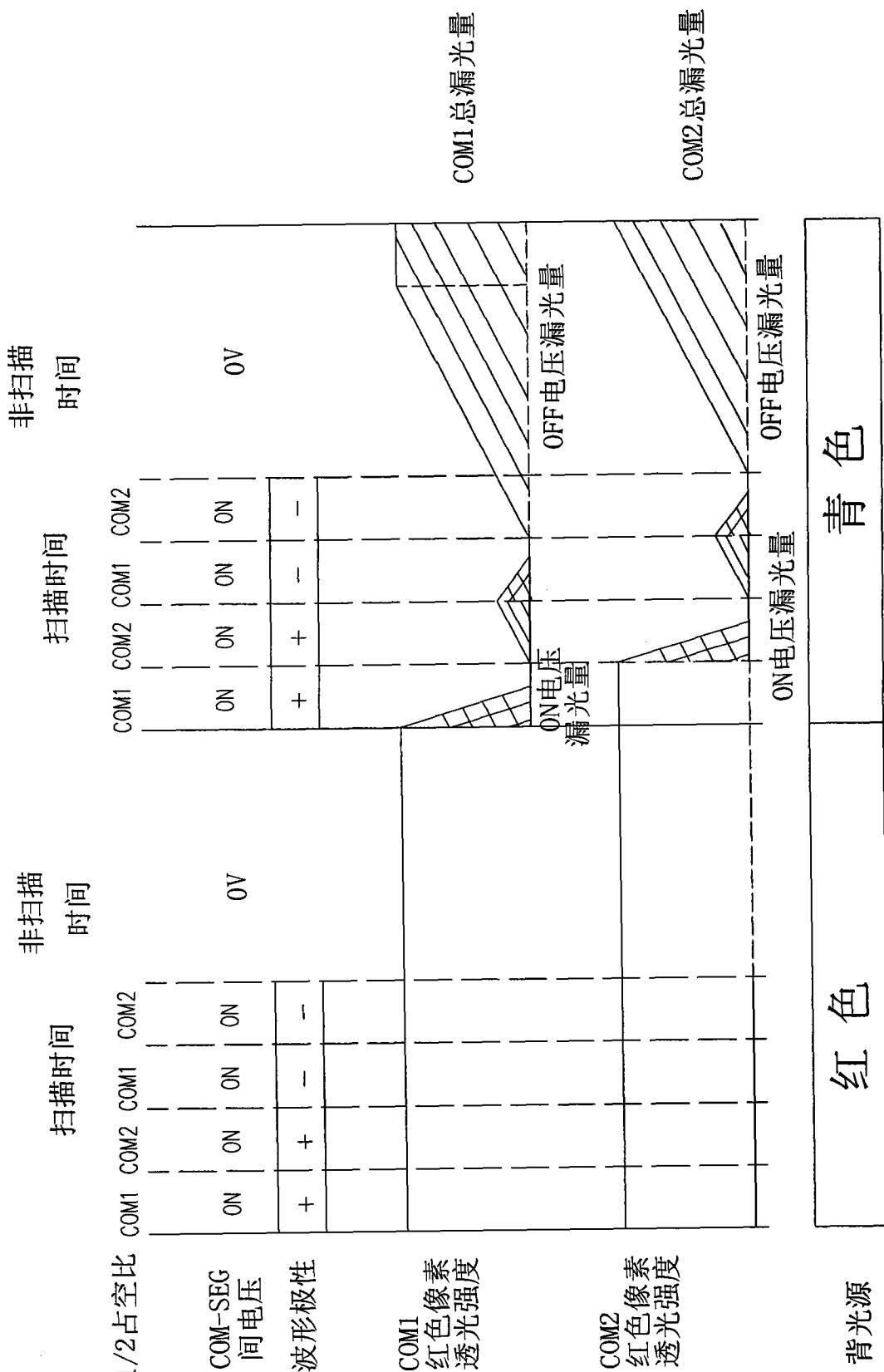


图 10

专利名称(译)	动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101989409A</a>	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	CN200910109078.6	申请日	2009-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	陈国平		
申请(专利权)人(译)	陈国平		
当前申请(专利权)人(译)	陈国平		
[标]发明人	陈国平		
发明人	陈国平		
IPC分类号	G09G3/36		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

**摘要(译)**

一种动态驱动场序彩色液晶显示器的驱动方法，其背光源至少包括两种或两种以上不同颜色的无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器中，多个场构成一个帧，每个场包含COM的扫描时间、非扫描时间和背光源闭灯时间，在扫描时间内所有液晶像素的驱动是由每个COM按一定顺序被扫描的过程来完成的，非扫描时间是指在扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源持续点亮的时间，所述背光源闭灯时间是指在非扫描时间结束后所有的液晶像素不被驱动但背光源闭灯的时间，所述非扫描时间和背光源闭灯时间之和大于等于1毫秒至小于等于10毫秒之间。本发明可以使每个场内所有液晶像素的显示颜色在相对一致的情况下，增加了色彩的纯度以及对比度。提高了无源阵矩动态驱动场序彩色液晶显示器的显示效果。

