

1. 一种减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置,其作为一种将显示数据送至液晶面板的数据电极驱动器,其特征在于,包括:

一锁存暂存电路,其将一行一行的显示数据暂存起来并送出;

一开关控制电路,其接收该锁存暂存电路送出的讯号处理转换成开关控制讯号;

一检测与计数电路,用以检测前述开关控制讯号,当开关控制讯号在行扫描时间内都无改变时让所述检测与计数电路计数一次,计数在帧扫描期间内每个数据电极的待补偿个数,将此待补偿个数转换成一补偿时间,所述补偿时间正比于待补偿个数,并在所述补偿时间将数据电极电位转换至中间电位,所述中间电位位于所述数据电极电位的最大电位与最低电位之间,且所述补偿时间结束后数据电极电位又转换至下一个数据所需的电位;

一电位移位器,其将经过所述检测与计数电路的开关控制讯号经由数字电位转换成可控制开关的讯号;以及

一驱动输出电路,其接收所述电位移位器传来的讯号,透过每一开关组输出数据电极讯号。

2. 一种减少液晶显示装置辉度不均的驱动方法,其作为一种将显示数据送至液晶面板的数据电极驱动器的驱动方法,其特征在于,包括:

通过锁存暂存电路将一行一行的显示数据暂存起来并送出;

通过开关控制电路接收所述锁存暂存电路送出的讯号,将其处理转换成开关控制讯号;

通过检测与计数电路检测开关控制讯号,当开关控制讯号在行扫描时间内都无改变时让所述检测与计数电路计数一次,计数在帧扫描期间内每个数据电极的待补偿个数,再将此待补偿个数转换成一补偿时间,所述补偿时间正比于待补偿个数,并在所述补偿时间内将数据电极电位转换至中间电位,所述中间电位位于所述数据电极电位的最大电位与最低电位之间,所述补偿时间结束后数据电极电位又转换至下一个数据所需的电位;

通过电位移位器将经过所述检测与计数电路的开关控制讯号经由数字电位转换成可控制开关的讯号;以及

通过驱动输出电路接收所述电位移位器传来的讯号,通过每一开关组输出数据电极讯号。

减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置的驱动装置及驱动方法,尤其涉及一种减少矩阵液晶显示装置的辉度不均的驱动装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶是一种介于固态与液态间的有机化合物,也是一种具有规格性分子排列的化合物,将其加热会成透明液态,将其冷却会成结晶的混浊固态,因为具有这种特性所以被称为液晶。由于液晶的基本特性,所以液晶显示器的基本原理是,将液晶封装在玻璃箱中,然后施以电场,从而可改变液晶分子的取向,取向改变会使光学性质改变,通过偏光片就可改变它的透光性,来达到明灭的效应。

[0003] 请同时参阅图 1 与图 2,其为一般液晶显示装置的驱动电路方块图,与数据电极驱动器的内部结构方块图。一般液晶显示装置的驱动电路包含与液晶面板 15 电性连接的数据电极驱动器 14 与扫描电极驱动器 13、以及提供前述驱动器所需讯号电位的电位产生器 12、与送出各种控制讯号的控制器 11。控制器 11 将显示数据、数据锁存脉冲 (LP)、交流驱动讯号 (M)、脉波宽度调变讯号 (PWM)、以及画面控制讯号 (FRC),将其送至数据电极驱动器 14。控制器 11 将交流驱动讯号与垂直控制同步讯号送至数据电极驱动器 14。以电位产生器 12 产生 V1、V2、V3、V4、V5 电位等 5 种电位为例,其中 V1、V3、V5 电位输入该扫描电极驱动器 13,V2、V4 电位输入该数据电极驱动器 14。液晶面板 15 由数据电极 X1、X2...Xn 与扫描电极 Y1、Y2...Ym 组成,且由数据电极 X1、X2...Xn 与扫描电极 Y1、Y2...Ym 交叉点的液晶格形成图素。

[0004] 前述的数据电极驱动器 14 包含锁存暂存电路 141、开关控制电路 142、电位移位器 143 及驱动输出电路 144。该锁存暂存电路 141 通过每一次的水平同步讯号将传输到该数据电极驱动器 14 一行一行的显示数据暂存起来并送至该开关控制电路 142,该开关控制电路 142 将依据所提供的显示数据、交流驱动讯号 (M)、脉波宽度调变讯号 (PWM)、以及画面控制讯号 (FRC),进行处理转换,形成开关控制讯号,开关控制讯号经电位移位器 143 由数字电位转换成可控制开关的电位并送至该驱动输出电路 144,通过每一开关组 1441 (图中以控制 V2、V4 电位为说明例,所以每一开关组 1441 具有两个开关) 输出至这些数据电极 X1、X2...Xn,产生该液晶面板 15 所需的数据电极讯号。

[0005] 请再参阅图 3、图 4 与图 5,为了说明方便,以下将以 2×4 液晶矩阵来说明。在多功能驱动方式中,四条扫描电极 Y1 ~ Y4 讯号在一个时间上只有一个扫描电极依据交流驱动讯号选择 V1 或 V5 电位,其余电极都选择 V3 电位。由垂直同步讯号依序触发。数据电极 X1、X2 讯号则依据目前所要显示的数据选择对应的脉波宽度,再依交流驱动讯号变换选择 V2 或 V4 电位。扫描电极 Y1 ~ Y4 与数据电极 X1、X2 波形压差的均方根值 (RMS) (如 $|Y1-X1|$ 与 $|Y1-X2|$) 决定其显示的灰度。

[0006] 如图 3 所示,如果 $V2-V3 = V3-V4$, $V1-V3 = V3-V5$,且在一个理想的条件下,当扫描电极 Y1、Y2 为非选择电位 V3 时,不论数据电极 X1、X2 的波形为任何宽度,其扫描电极 Y1、

Y2 与数据电极 X1、X2 压差的均方根值 (RMS) 会完全相同。换言之,其显示的灰度与此时数据电极 X1、X2 波形宽度无关。当扫描电极 Y1 ~ Y4 为选择电位 V1 或 V5 时,数据电极 X1、X2 的脉波宽度将改变其均方根值 (RMS),换言之,此时数据的脉波宽度决定其像素的灰度,而这也是矩阵式液晶格最基本的多功驱动原理。请再参阅图 5(a) 所示,为实现上述驱动波形所显示出来的结果,理想上,数据电极 X1 上的四个液晶格与液晶格 X2-Y1 显示出相同的灰度,数据电极 X2 上的另外三个液晶格则显示出最亮的灰度。

[0007] 但是,实际液晶格上的数据电极 X1、X2、扫描电极 Y1 ~ Y4、和驱动电路都具有电阻性,而二电极间具有电容性,这些将会造成驱动波形的失真,如图 4 所示。这会造成扫描电极 Y1 ~ Y4 在非选择电位 V3 时,其数据电极 X1、X2 所显示的数据会互相影响,其显示结果如图 5(b) 所示。所示的两液晶格 X1-Y1 与 X2-Y1 的灰度不相同,这是由于数据电极 X1、X2 在每一次转换电位时都会造成其电压均方根值 (RMS) 的减少,这将会造成液晶格所要显示的数据不再只是要显示的数据而已,而会受同一数据电极 X1、X2 的其它显示数据所影响,而有辉度不均的现象。

[0008] 针对此问题,日本专利 JP5265402 提出的解决方法是使得在每一个扫描期间数据电极 X1、X2 的驱动波形都有一补偿时间,此时输出 ON 显示与 OFF 显示的中间电位,因此,施加于液晶格的实效电压值不会因显示数据不同而有不同的转换次数,如此就能消除因波形失真所带来的辉度不均。但是,因为补偿时间输出中间电位,而且又是每个扫描期间都有补偿,所以如果与一般驱动方法的实效电压值相比,此方法的实效电压值会降低,同时也会降低其显示的对比度。为了避免这样的问题,有必要增大偏压比,但增加偏压比,其输出的电压也需要加大,其功率消耗也随的增大。

[0009] 为了改善这个问题,在美国专利 US 6,633,272 所公开的技术中,当数据电极 X1、X2 电位转换时,如果要转换至 V2 电位则先转换至较高的 V2' 电位,如果要转换至 V4 电位则先转换至较低的 V4' 电位,如图 6 所示。先转至 V2' 或 V4' 电位所多出的实效电压值,可以抵消数据电极 X1、X2 转换电位所损失的实效电压值,从而消除因波形失真所带来的辉度不均现象。

[0010] 请再参阅图 7 所示,另一实施方法是当数据电极 X1、X2 在一个扫描时间内都无转换电位时,在补偿周期内将数据电极 X1、X2 电位转换至较 V2 电位低的 V2' 电位,以及较 V4 电位高的 V4' 电位,以减少未转换的数据电极的实效电压值,达到补偿的效果。

[0011] 在前述的技术中,实效电压值的减少可降至最低,对比度的下降也可降至最低,同时 V4 与 V4' 电位, V2 与 V2' 电位的电压差不大,所以每次补偿的电流消耗可以降低,同时也能较准确的补偿每次转换电位的损失。但是,其缺点在于电源系统中需要二个额外的补偿电位 V2' 与 V4',在数据电极 X1、X2 前的该驱动输出电路 144 的每一开关组 1442 将会多出二组开关 (如图 8 所示)。而且液晶显示器的灰阶大都利用脉波宽度调变讯号 (PWM) 的方式来实现,如果搭配上述补偿方式,其补偿的时间点与脉波宽度都因此有所限制。

发明内容

[0012] 于是,为解决上述的缺点,避免缺失的存在,本发明的主要目的在于不需额外补偿电位的情况下,减少电源系统的复杂度,从而可以提升液晶显示面板的质量,减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置及驱动方法。

[0013] 本发明的另一目的在于减少补偿（电压变化）的次数，从而减少数据电极的功率消耗，提升液晶显示面板的质量，减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置及驱动方法。

[0014] 基于上述目的，本发明提出一种减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置，其为一将显示数据送至液晶面板的数据电极驱动器，其包括：锁存暂存电路，将一行一行的显示数据暂存起来并送至开关控制电路，该开关控制电路将讯号处理转换成开关控制讯号，然后通过检测与计数电路检测前述开关控制讯号，当开关控制讯号在扫描时间内都无改变时让该检测与计数电路计数一次，计数每个数据电极的待补偿个数，将此补偿个数转换成补偿时间，并在该补偿时间将数据电极电位转换至中间电位，再由电位移位器将经过该检测与计数电路的开关控制讯号经由数字电位转换成可控制开关的讯号；以及驱动输出电路，接收该电位移位器传来的讯号，通过每一开关组输出数据电极讯号。

[0015] 本发明的驱动方法是通过该检测与计数电路来计数一扫描期间内每数据电极的待补偿个数，再将此补偿个数转换成补偿时间，在该补偿时间将数据电极电位转换至中间电位，其转至中间电位的补偿时间正比于待补偿个数，补偿结束后又转换至下一个数据所需的电位。

[0016] 本发明的效果在于中间电位可以不需额外补偿电位，可以减少电源系统的复杂度，并且数据电极也能较先前技术减少一开关电路。同时因为能减少补偿的次数，所以能减少数据电极的功率消耗。本发明还能将实效电压值的减少降至最低，对比度的下降也可降至最低，还能较准确的补偿每次转换电位的损失。

附图说明

[0017] 图 1 是一般液晶显示装置的驱动电路方块图。

[0018] 图 2 是图 1 所示的数据电极驱动器的结构方块图。

[0019] 图 3 是表示 2×4 液晶矩阵的各部分电压波形的理想时序图。

[0020] 图 4 是表示 2×4 液晶矩阵的各部分电压波形的实际时序图。

[0021] 图 5 是表示 2×4 液晶矩阵的理想显示 (a) 与实际显示 (b) 的示意图。

[0022] 图 6 是表示数据电极电位转换时先转换至较高 / 或低电位的时序图。

[0023] 图 7 是表示数据电极电位转换时先转换至较低 / 或高电位的时序图。

[0024] 图 8 是表示图 6 与图 7 的数据电极驱动器的结构方块图。

[0025] 图 9 是本发明的数据电极驱动器的结构方块图。

[0026] 图 10 是各部分电压波形的理想时序图 (a) 与本发明的实际时序图 (b)。

具体实施方式

[0027] 以下是有关本发明的详细内容及技术说明，现通过实施例进行进一步说明，但应了解的是，这些实施例仅为例示说明之用，而不应被解释为本发明实施的限制。

[0028] 请参阅图 9 所示，其为本发明的数据电极驱动器的结构方块图。以电位产生器产生 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 电位等 5 种电位为例，本发明的数据电极驱动器 34 包含了锁存暂存电路 341、开关控制电路 342、检测与计数电路 345、电位移位器 343、及驱动输出电路 344。该锁存暂存电路 341 通过每一次的水平同步讯号将传输到该数据电极驱动器 34 一行一行的显示数据暂存起来并送至该开关控制电路 342，该开关控制电路 342 将依据所提供的显示

数据、交流驱动讯号 (M)、脉波宽度调变讯号 (PWM)、以及画面控制讯号 (FRC) 而进行处理转换,形成开关控制讯号,然后通过该检测与计数电路 345 检测前述开关控制讯号,当开关控制讯号在一扫描时间内都无改变时让该检测与计数电路 345 计数一次,计数在每数据电极 $X1 \dots Xn$ 的待补偿个数,再将此补偿个数转换成补偿时间 100,并在该补偿时间 100 将数据电极 $X1 \dots Xn$ 的开关控制讯号的电位转换至中间电位 (如图 10 所示的各部分电压波形的理想时序图 (a) 与本发明的实际时序图 (b)),其中,该补偿时间 100 正比于待补偿个数。

[0029] 然后再将该些开关控制讯号经该电位移位器 343 由数字电位转换成可控制开关的讯号并送至该驱动输出电路 344,通过每一开关组 3441 (图中以控制 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 电位为说明例,所以有每一开关组 3441 具有 3 个开关) 输出至该些数据电极 $X1 \dots Xn$,产生该液晶面板 15 所需的数据电极讯号。

[0030] 与先前技术一样,以 2×4 液晶矩阵进行说明 (如图 5 所示)。如果 $V2-V3 = V3-V4$, $V1-V3 = V3-V5$ 且在一个理想的条件下,当扫描电极 $Y1$ 、 $Y2$ 为非选择电位 $V3$ 时,不论数据电极 $X1$ 、 $X2$ 的波形为任何宽度,其扫描电极 $Y1$ 、 $Y2$ 与数据电极 $X1$ 、 $X2$ 压差的均方根值 (RMS) 会完全相同,如图 10(a) 所示。换言之,液晶格所显示的灰度与此时数据电极 $X1$ 、 $X2$ 波形宽度无关。

[0031] 请再参阅图 10(b),但如果考虑实际显示面板的电阻性与电容性造成驱动波形的失真的原因,扫描电极 $Y1$ 、 $Y2$ 在非选择电位 $V3$ 时,其数据电极 $X1$ 、 $X2$ 所显示的数据会互相影响,本发明通过该检测与计数电路 345 来计数在一扫描期间 (FRM) 内每个数据电极 $X1$ 、 $X2$ 的待补偿个数 (如图中所示的三个补偿个数),再将此补偿个数转换成该补偿时间 100,在该补偿时间 100 将数据电极的电位转换至中间电位 (如图中的 $V3$ 电位),其中该补偿时间 100 正比于待补偿个数,补偿结束后数据电极的电位将会转换至下一个数据所需的电位。因此,施加于液晶格的实效电压值,不会因显示数据不同而有所不同,如此就能消除因波形失真所带来的辉度不均,且减少电压变化的次数,也就是减少补偿的次数,能减少数据电极的功率消耗。

[0032] 本发明的中间电位可以是原电源电路中电位产生器产生的多种电位的中间电位,以电位产生器产生 $V1$ 、 $V2$ 、 $V3$ 、 $V4$ 、 $V5$ 电位等 5 种电位为例,该中间电位为 $V3$ 电位。所以在实施过程中不需额外补偿电位,因此,不只可以减少电源系统的复杂度,且每一数据电极 $X1$ 、 $X2 \dots Xn$ 也能较先前技术的解决方案减少一个开关组件,每一开关组 3441 只需要 3 个开关组件。同时因为能减少补偿的次数 (减少电压变化的次数),所以能减少数据电极 $X1$ 、 $X2 \dots Xn$ 的功率消耗。本发明还能将实效电压值的减少降至最低,对比度的下降也可降至最低,还能较准确的补偿每次转换电位的损失。而且在深次微米的技术下,该检测与计数电路 345 所需付出的代价将被大大的减少,其成本与效果大于该检测与计数电路 345 所需付出的代价。

[0033] 上述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用来限定本发明实施的范围。任何根据本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆为本发明专利范围所涵盖。

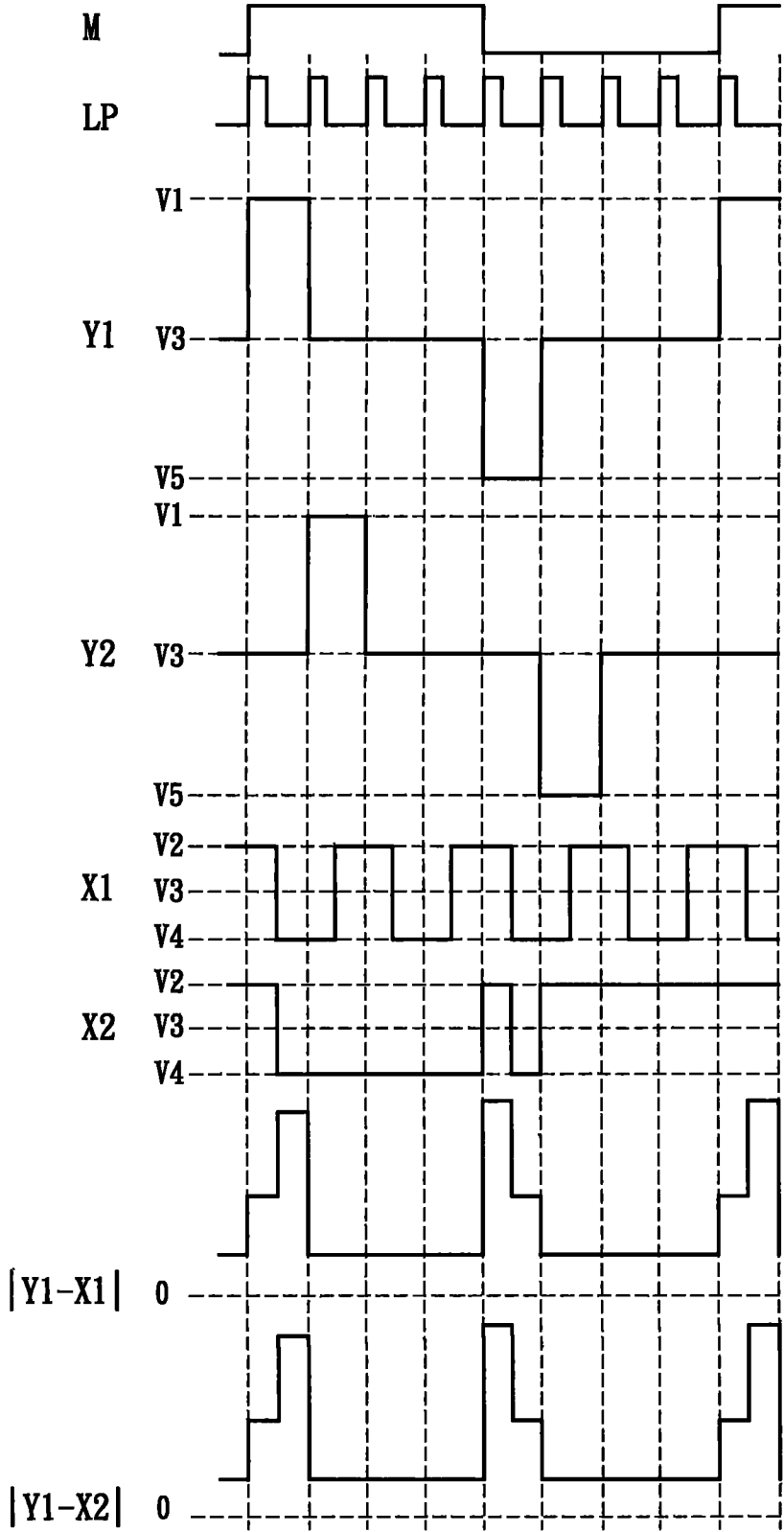


图 3

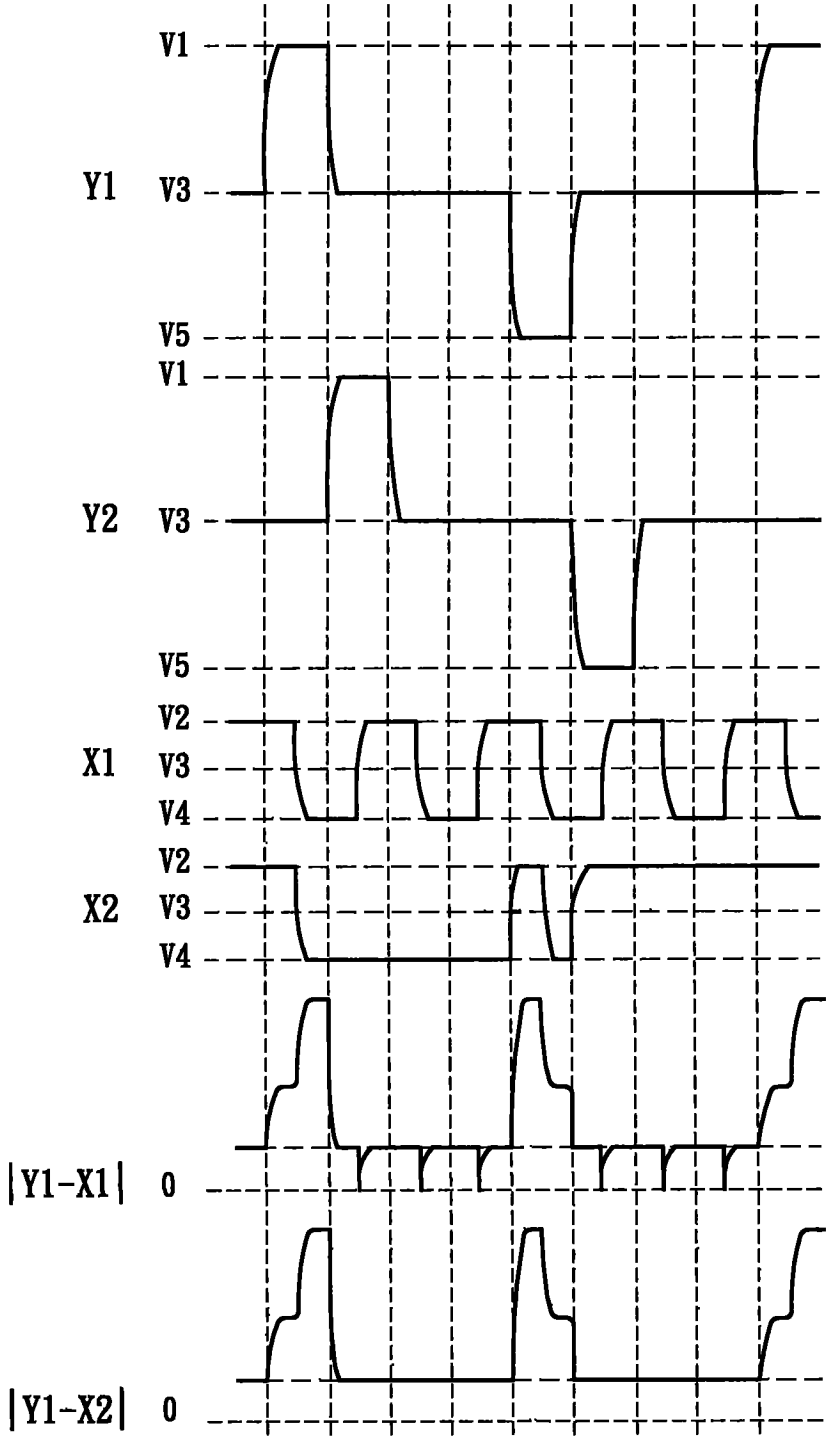


图 4

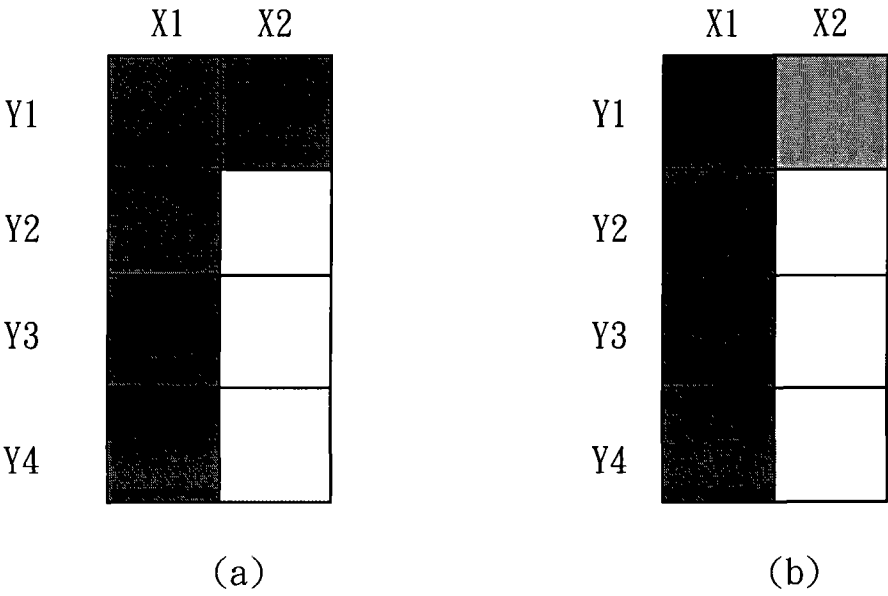


图 5

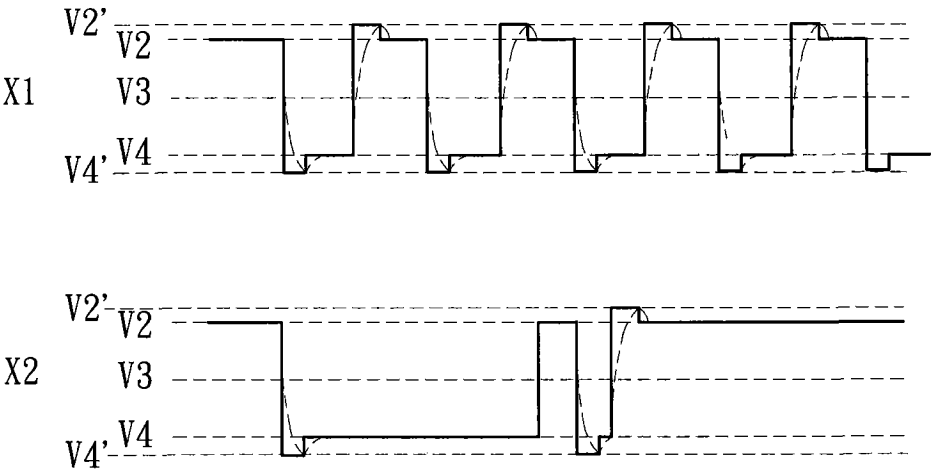


图 6

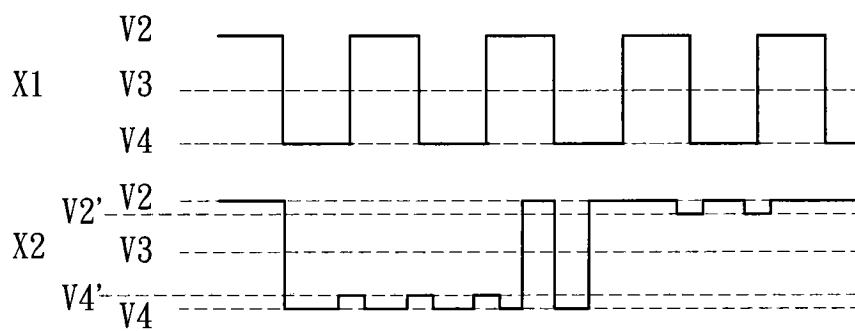


图 7

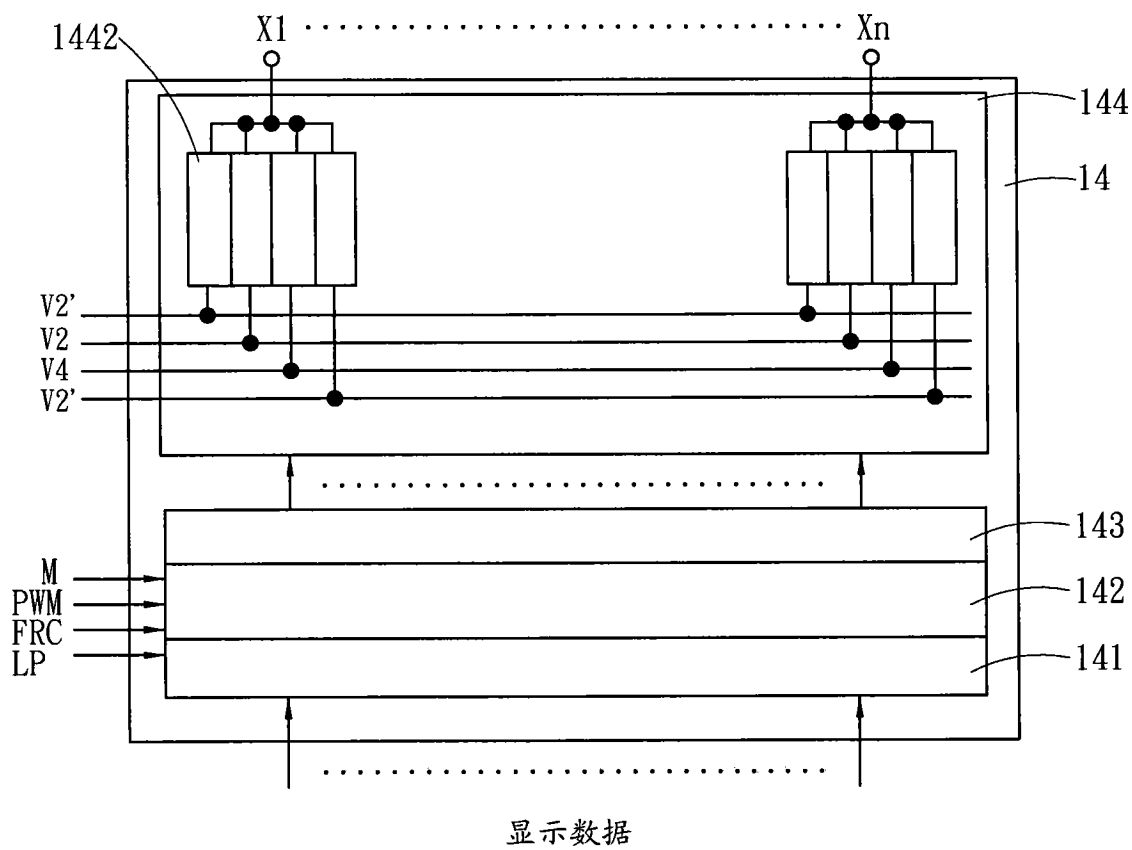


图 8

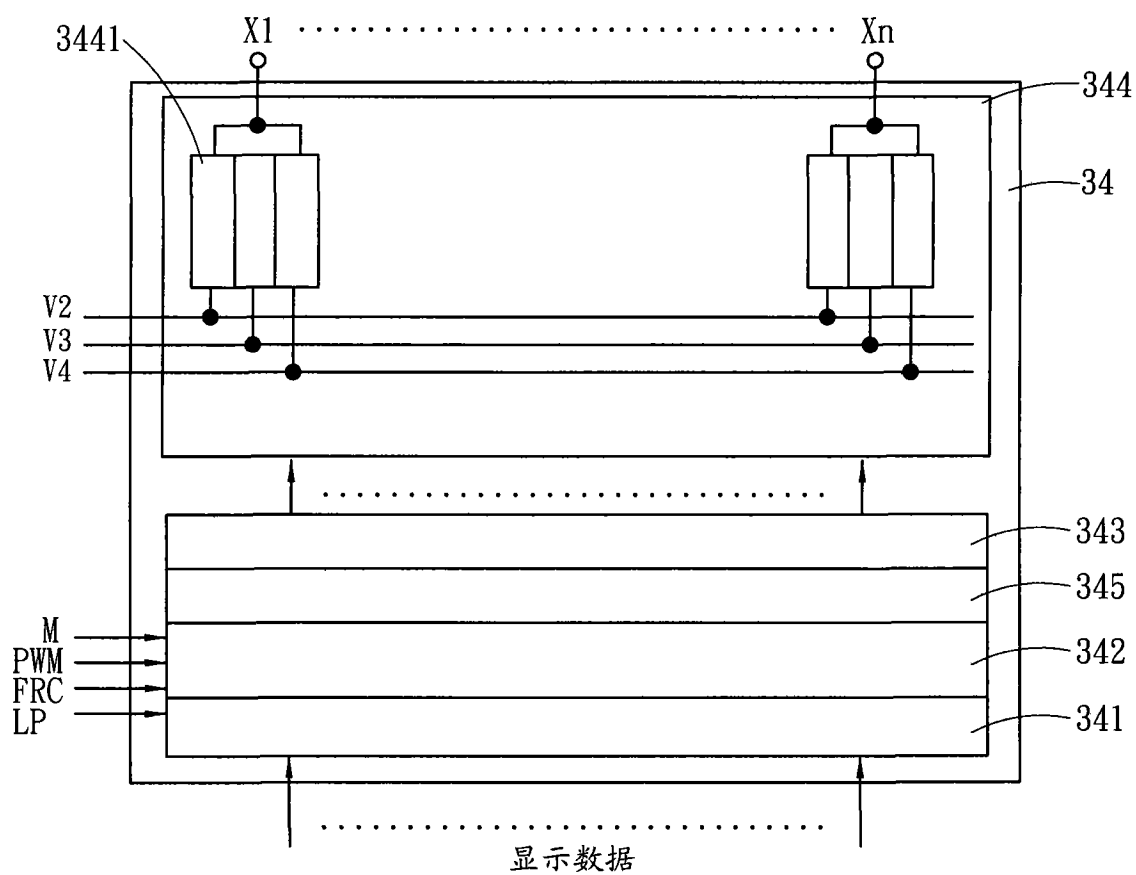


图 9

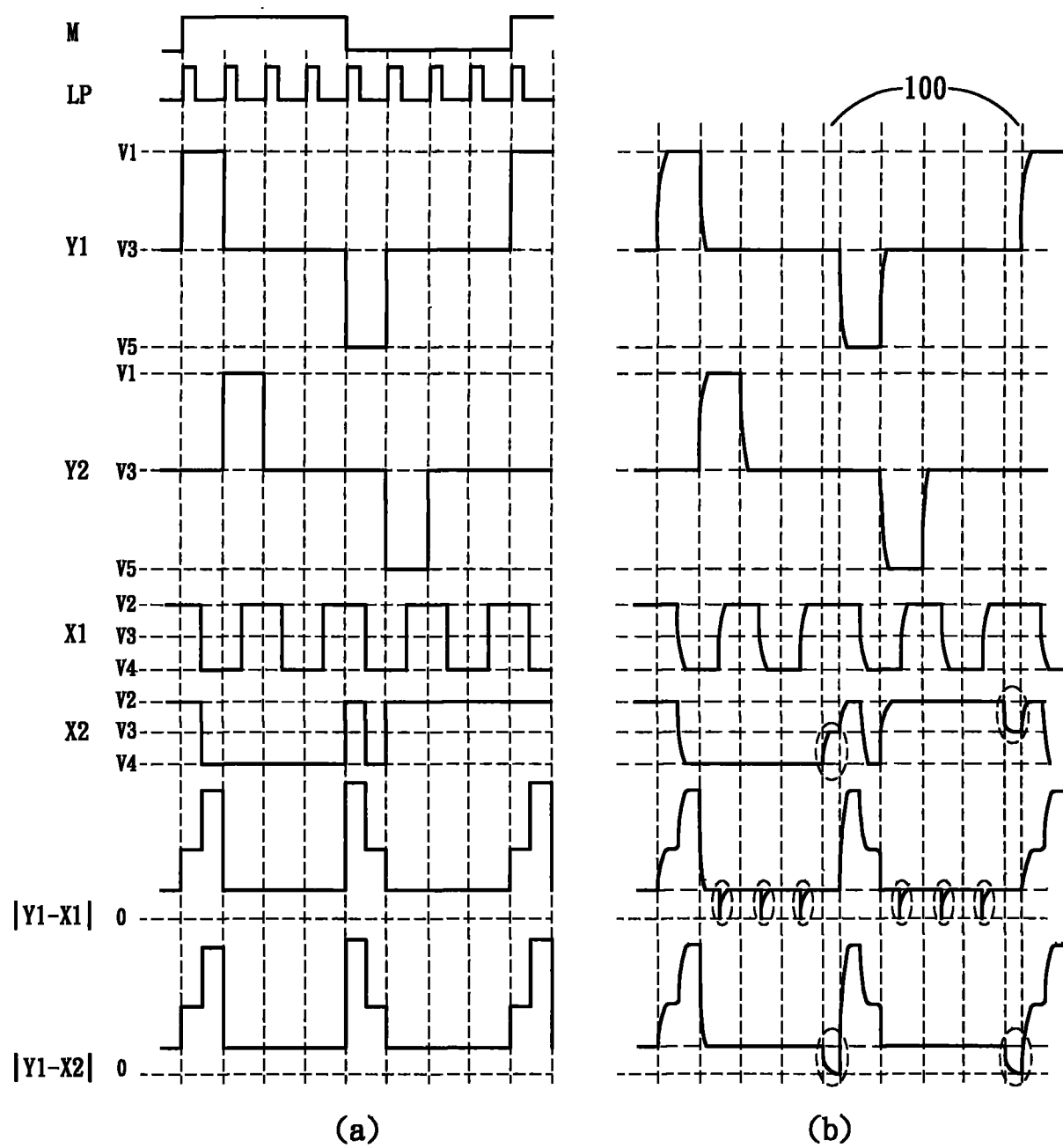


图 10

专利名称(译)	减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置及驱动方法		
公开(公告)号	CN101399016B	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	CN200710151427.1	申请日	2007-09-28
申请(专利权)人(译)	矽创电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	矽创电子股份有限公司		
[标]发明人	郑家麒		
发明人	郑家麒		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G5/02 G09G5/10 G02F1/133		
代理人(译)	寿宁 张华辉		
审查员(译)	罗赞		
其他公开文献	CN101399016A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种减少液晶显示装置辉度不均的驱动装置及驱动方法，其通过检测与计数电路来计数扫描期间内每数据电极待补偿的个数，再将此补偿个数转换成补偿时间，且在该补偿时间将数据电极电位转换至中间电位，补偿结束后又转换至下一个数据所需的电位，由此来减少液晶显示装置辉度不均的问题，提升液晶显示面板的质量。

