

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610157893.6

[43] 公开日 2008 年 6 月 25 日

[11] 公开号 CN 101206319A

[22] 申请日 2006.12.22

[21] 申请号 200610157893.6

[71] 申请人 群康科技(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富士康科技工业园 E 区 4 栋 1 层

共同申请人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 童建凡 黄顺明

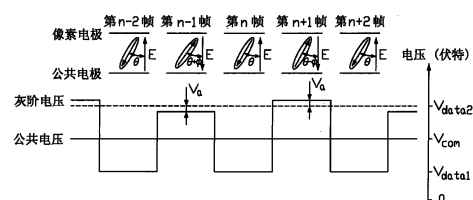
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

## [54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

## [57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置包括一数据驱动电路、一公共电压产生电路、多条数据线、多个像素电极及一公共电极。该公共电压产生电路为该公共电极提供公共电压，该数据驱动电路通过该多条数据线为该多个像素电极提供灰阶电压。在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压与一周期性变化的副灰阶电压叠加而成，该副灰阶电压的绝对值小于任意一帧中公共电压与主灰阶电压的差值，在一个周期内，该副灰阶电压取值为正的次数等于其取值为负的次数。



1.一种液晶显示装置，其包括一数据驱动电路、一公共电压产生电路、多条数据线、多个像素电极及一公共电极，该公共电压产生电路为该公共电极提供公共电压，该数据驱动电路通过该多条数据线为该多个像素电极提供灰阶电压，其特征在于：在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压与一周期性变化的副灰阶电压叠加而成，该副灰阶电压的绝对值小于任意一帧中公共电压与主灰阶电压的差值，在一个周期内，该副灰阶电压取值为正的次数等于其取值为负的次数。

2.如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：该液晶显示装置还包括一伽玛电压产生电路，该伽玛电压产生电路为该数据驱动电路提供伽玛电压，该伽玛电压产生电路包括一输入端及十五个电阻，该输入端接收一周期性变化的电压，该十五个电阻依次串接在该输入端与地之间，每二电阻间连接一输出端以输出伽玛电压。

3.如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于：定义从第 $n-2$ 帧到第 $n+1$ 帧为一个周期，在第 $n-2$ 帧，该输入端输入一正电压 $AVDD$ ；在第 $n-1$ 帧，该输入端输入一正电压 $AVDD-Vb$ ，其中， $Vb$ 大于0伏，且小于 $AVDD$ 的百分之五；在第 $n$ 帧，该输入端输入一正电压 $AVDD$ ；在第 $n+1$ 帧，该输入端输入一正电压 $AVDD+Vb$ 。

4.一种液晶显示装置驱动方法，应用该驱动方法的液晶显示装置包括一数据驱动电路、一公共电压产生电路、多条数据线、多个像素电极及一公共电极，该液晶显示装置正常工作时，该公共电压产生电路为该公共电极提供公共电压，该资料驱动电路通过该多条数据线为该多个像素电极提供灰阶电压，在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压与一周期性变化的副灰阶电压叠加而成，该副灰阶电压的绝对值小于任意一帧中公共电压与主灰阶电压的差值，在一个周期内，该副灰阶电压取值为正的次数等于其取值为负的次数。

5.如权利要求4所述的液晶显示装置驱动方法,其特征在于:定义从第n-2帧到第n+1帧为一个周期,在第n-2帧,该主灰阶电压为Vdata1,该副灰阶电压为0,该公共电压为Vcom;在第n-1帧,该主灰阶电压为Vdata2,该副灰阶电压为-Va,该公共电压为Vcom,其中,  $Vdata2 - Vcom = Vcom - Vdata1$ ,且Va小于该主灰阶电压Vdata2与公共电压Vcom的差值;在第n帧,该主灰阶电压为Vdata1,该副灰阶电压为0,该公共电压为Vcom;在第n+1帧,该主灰阶电压为Vdata2,该副灰阶电压为+Va,该公共电压为Vcom。

6.如权利要求4所述的液晶显示装置驱动方法,其特征在于:定义从第n-2帧到第n+1帧为一个周期,在第n-2帧,该主灰阶电压为Vdata1,该副灰阶电压为0,该公共电压为Vcom;在第n-1帧,该主灰阶电压为Vdata2,该副灰阶电压为+Vd,该公共电压为Vcom,其中,  $Vdata2 - Vcom = Vcom - Vdata1$ ,且Vd小于该主灰阶电压Vdata2与公共电压Vcom的差值;在第n帧,该主灰阶电压为Vdata1,该副灰阶电压为-Vd,该公共电压为Vcom;在第n+1帧,该主灰阶电压为Vdata2,该副灰阶电压为0,该公共电压为Vcom。

7.如权利要求4至6中任一项所述的液晶显示装置驱动方法,其特征在于:该液晶显示装置还包括一伽玛电压产生电路,该伽玛电压产生电路为该数据驱动电路提供伽玛电压,该伽玛电压产生电路包括一输入端及十五个电阻,其中,该输入端接收一周期性变化的电压,该十五个电阻依次串接在该输入端与地之间,每二电阻间连接一输出端以输出伽玛电压。

8.如权利要求7所述的液晶显示装置驱动方法,其特征在于:定义从第n-2帧到第n+1帧为一个周期,在第n-2帧,该输入端输入一正电压AVDD;在第n-1帧,该输入端输入一正电压AVDD-Vb,其中,Vb大于0伏,且小于AVDD的百分之五;在第n帧,该输入端输入一正电压AVDD;在第n+1帧,该输入端输入一正电压AVDD+Vb。

## 液晶显示装置及其驱动方法

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

液晶显示装置因其具有低辐射性、轻薄短小及耗电低等特点,因此在使用上日渐广泛,而且随着相关技术的成熟及创新,其种类也日益繁多。

请参阅图1,其是一种现有技术液晶显示装置的结构示意图。该液晶显示装置10包括一第一基板11、一公共电极12、一第一配向层13、一液晶层14、一第二配向层15、多个像素电极16及一第二基板17。该第一基板11与该第二基板17相对设置,该液晶层14位于该第一、第二基板11、17之间。该公共电极12及该第一配向层13从上至下依次设置于该第一基板11的内侧表面,该多个像素电极16及该第二配向层15从下至上依次设置于该第二基板17的内侧表面。每一像素电极16、与该像素电极16对应的液晶分子及与该像素电极16对应的部分公共电极12构成一像素。

该多个像素电极16由一数据驱动电路为其分别提供数据电压,该公共电极12由一公共电压产生电路为其提供公共电压,当像素电极16及公共电极12加载有数据电压及公共电压时,该像素电极16及该公共电极12间产生一电场,该电场控制液晶分子的偏转以实现亮暗的控制,从而使液晶显示装置10显示出图像。

请参阅图2,其是图1所示液晶显示装置的一个像素所加载的数据电压与公共电压的波形图。在第n-1帧,该像素的像素电极16加载一正电压Vdata1,该公共电极12加载一正电压

$V_{com}$ ，其中， $V_{com} > V_{data1}$ 。在第 $n$ 帧，该像素的像素电极16加载一正电压 $V_{data2}$ ，该公共电极12加载一正电压 $V_{com}$ ，其中， $V_{data2} > V_{com}$ ，且 $V_{data2} - V_{com} = V_{com} - V_{data1}$ 。在第 $n+1$ 帧，该像素的像素电极16加载一正电压 $V_{data1}$ ，该公共电极12加载一正电压 $V_{com}$ 。即第 $n+1$ 帧的情况与第 $n-1$ 帧相同，如此便完成一次循环。以后各帧重复以上规律。

由上述驱动过程可知，在任意一帧，该像素电极16及公共电极12间的电场强度的方向逐帧变化，但其大小不变。对于液晶分子而言，当电场强度的方向不断变化而大小不变时，其转动的角度相同。实际产品中液晶显示装置的液晶层14中存在杂质离子，而第一、第二配向层13、15是有机材料制作，因此该第一、第二配向层13、15会俘获液晶层14中的杂质离子，当像素电极16与公共电极12间的电场强度的大小不变时，液晶分子转动的角度也不变，即液晶分子始终停留在同一位置，液晶分子对杂质离子的运动阻碍较小，液晶层14中的杂质离子会大量的聚集在第一、第二配向层13、15上，该第一、第二配向层13、15间形成一残留直流电场。当像素电极16与公共电极12间的电场变化时，该第一、第二配向层13、15间形成的残留直流电场仍继续存在，液晶分子相应会转动一定角度，甚至保持原来的位置不变，从而产生影像残留现象。

## 发明内容

为了解决现有技术中液晶显示装置的影像残留问题，本发明提供一种能有效改善影像残留现象的液晶显示装置。

同时有必要提供一种该液晶显示装置的驱动方法。

一种液晶显示装置，其包括一数据驱动电路、一公共电压产生电路、多条数据线、多个像素电极及一公共电极。该公共电压产生电路为该公共电极提供公共电压，该数据驱动电路通过该多条数据线为该多个像素电极提供灰阶电压。在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压与一周周期性变化的副灰阶电压叠加

而成，该副灰阶电压的绝对值小于任意一帧中公共电压与主灰阶电压的差值，在一个周期内，该副灰阶电压取值为正的次数等于其取值为负的次数。

一种液晶显示装置驱动方法，应用该驱动方法的液晶显示装置包括一数据驱动电路、一公共电压产生电路、多条数据线、多个像素电极及一公共电极。该液晶显示装置正常工作时，该公共电压产生电路为该公共电极提供公共电压，该数据驱动电路通过该多条数据线为该多个像素电极提供灰阶电压。在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压与一周周期性变化的副灰阶电压叠加而成，该副灰阶电压的绝对值小于任意一帧中公共电压与主灰阶电压的差值，在一个周期内，该副灰阶电压取值为正的次数等于其取值为负的次数。

与现有技术相比，本发明液晶显示装置及其驱动方法使灰阶电压有一微小的改变，像素电极与公共电极间的电场强度的大小也有一微小的改变，液晶分子的转动角度也相应有一微小的变化，而这种微小的变化人眼察觉不出，因此不影响显示效果。因为液晶分子的转动角度有微小的变化，所以可以增加液晶层中杂质离子间以及杂质离子与液晶分子间的无规则碰撞几率，减少被第一、第二配向层吸附的浓度，该第一、第二配向层间形成的残留直流电场强度也相应减小，从而有效改善了液晶显示装置的影像残留现象。

#### 附图说明

图1是一种现有技术液晶显示装置的结构示意图。

图2是图1所示液晶显示装置的一个像素所加载的灰阶电压与公共电压的波形图。

图3是本发明液晶显示装置的结构示意图。

图4是本发明液晶显示装置的电路结构示意图。

图5是图3所示液晶显示装置的一个像素所加载的灰阶电压与公共电压的波形图。

图6是图4所示伽玛电压产生电路的一种具体电路结构示意图。

图7是图6所示伽玛电压产生电路输入端的输入电压波形图。

图8是图3所示液晶显示装置的一个像素所加载的灰阶电压与公共电压的另一种波形图。

### 具体实施方式

请参阅图3，其是本发明液晶显示装置的结构示意图。该液晶显示装置20包括一第一基板21、一公共电极22、一第一配向层23、一液晶层24、一第二配向层25、多个像素电极26及一第二基板27。该第一基板21与该第二基板27相对设置，该液晶层24位于该第一、第二基板21、27之间。该公共电极22及该第一配向层23从上至下依次设置于该第一基板21的内侧表面，该像素电极26及该第二配向层25从下至上依次设置于该第二基板27的内侧表面。一像素电极26、与该像素电极26对应的液晶分子及与该像素电极26对应的公共电极22部分构成一像素。

请参阅图4，其是本发明液晶显示装置的电路结构示意图。该液晶显示装置20包括一控制电路31、一扫描驱动电路32、一数据驱动电路33、一公共电压产生电路34、一伽玛电压产生电路35、多行相互平行的扫描线201、多列相互平行并分别与该扫描线201绝缘相交的数据线202、多个邻近该扫描线201与该数据线202交叉处的薄膜晶体管206、多个像素电极26、一与该多个像素电极26相对设置的公共电极22及夹于该二电极26、22之间的液晶分子。

外界图像数据输入至该控制电路31，该控制电路31向该扫描驱动电路32及该数据驱动电路33传送时序控制讯号，并向该资料驱动电路33传送处理后的图像数据。该伽玛电压产生电路同时向该数据驱动电路33传输伽玛电压，该数据驱动电路33依据接收的时序控制讯号而门锁接收的图像数据，然后依照图像

数据选择对应的伽玛电压并内插出相应的灰阶电压。该扫描驱动电路32依据接收的时序控制讯号而产生驱动讯号以逐一驱动该多条扫描线，当某一扫描线被驱动时，与其电连接的薄膜晶体管206工作。该数据驱动电路33输出的灰阶电压通过该多条数据线202加载在相应的薄膜晶体管206的源极上，如果此时该薄膜晶体管206处于工作状态，则该灰阶电压可传送至该薄膜晶体管206的漏极并加载在该像素电极26上。该公共电压产生电路34同时产生一公共电压并加载在该公共电极22上，于是该像素电极26与该公共电极22间会产生一电场以控制液晶分子的转动。

请参阅图5，其是图3所示液晶显示装置的一个像素所加载的灰阶电压与公共电压的波形图。在第n-2帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata1，该公共电极22加载一正电压Vcom，其中， $Vcom > Vdata1$ 。在第n-1帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata2-Va，该公共电极22加载一正电压Vcom，其中， $Vdata2 > Vcom$ ，Va小于该灰阶电压Vdata2与公共电压Vcom的差值，且 $Vdata2 - Vcom = Vcom - Vdata1$ 。在第n帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata1，该公共电极22加载一正电压Vcom。在第n+1帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata2+Va，该公共电极22加载一正电压Vcom。在第n+2帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata1，该公共电极22加载一正电压Vcom，即第n+2帧的情况与第n-2帧相同，如此便完成一个循环。以后各帧重复以上规律。

在电场的作用下，液晶分子被极化，液晶分子等效为一电偶极子，在第n-2帧，电场方向由公共电极22指向像素电极26，液晶分子在电场中转动，转动的角度由电场的大小决定。现假设像素电极26与公共电极22之间距为d，则电场大小为 $\frac{Vcom - Vdata1}{d}$ ，液晶分子的电偶极矩与电场的夹角为 $\theta$ 。在第n-1帧，电场方向由像素电极26指向公共电极22，此时电场大小为 $\frac{Vdata2 - Vcom - Va}{d}$ ，液晶分子的电偶极矩与电场的夹角为 $(\theta + \psi)$ 。在第n帧，电场方向由公共电极22指向像素电极26，此时电场大



小为  $\frac{V_{com}-V_{data1}}{d}$ ，液晶分子的电偶极矩与电场的夹角为  $\theta$ 。在第  $n+1$  帧，电场方向由像素电极26指向公共电极22，此时电场大小为  $\frac{V_{data2}-V_{com}+V_a}{d}$ ，液晶分子的电偶极矩与电场的夹角为  $(\theta - \phi)$ 。在第  $n+2$  帧，电场方向由公共电极22指向像素电极26，此时电场大小为  $\frac{V_{com}-V_{data1}}{d}$ ，液晶分子的电偶极矩与电场的夹角为  $\theta$ 。即当电场大小有微小改变时，液晶分子的转动角度也相应地有微小改变。而这种微小的变化人眼察觉不出，因此不影响显示效果。因为液晶分子不是始终停留在同一位置，所以液晶层中杂质离子间以及杂质离子与液晶分子间的无规则碰撞几率会增大，液晶层中杂质离子被配向层吸附的几率相应减少，被配向层吸附的杂质离子所形成的残留直流电场强度也相应减小，从而有效改善了液晶显示装置的影像残留现象。

请参阅图6，其是图4所示伽玛电压产生电路的一种具体电路结构示意图。该伽玛电压产生电路35包括一输入端350及十五个电阻  $R1 \sim R15$ 。其中，该十五个电阻  $R1 \sim R15$  依次串接在该输入端350与地之间，即组成一分压电路。每二电阻间连接一输出端以输出伽玛电压  $V1 \sim V14$ 。该输入端350接收的电压波形如图7所示。在第  $n-2$  帧，该输入端350输入一正电压  $AVDD$ 。在第  $n-1$  帧，该输入端350输入一正电压  $AVDD-V_b$ ，其中， $V_b$  大于0伏，且小于  $AVDD$  的百分之五。在第  $n$  帧，该输入端350输入一正电压  $AVDD$ 。在第  $n+1$  帧，该输入端350输入一正电压  $AVDD+V_b$ 。在第  $n+2$  帧，该输入端350输入一正电压  $AVDD$ ，即第  $n+2$  帧的情况与第  $n-2$  帧相同，如此便完成一个循环。以后各帧重复以上规律。当输入端350的电压周期性变化时，各输出端的输出伽玛电压  $V1 \sim V14$  也相应呈周期性变化。该数据驱动电路33对各伽玛电压  $V1 \sim V14$  进行内插处理后便得到的如图5所示的周期性变化的灰阶电压。

与现有技术相比，本发明液晶显示装置20及其驱动方法使灰阶电压有一微小的改变，像素电极26与公共电极22间的电场强度的大小也有一微小的改变，液晶分子的转动角度也相应地有

一微小的变化，而这种微小的变化人眼察觉不出，因此不影响显示效果。因为液晶分子的转动角度有微小的变化，所以可以增加液晶层24中杂质离子间以及杂质离子与液晶分子间的无规则碰撞几率，减少被第一、第二配向层23、25吸附的浓度，该第一、第二配向层23、25间形成的残留直流电场强度也相应减小，从而有效改善了液晶显示装置20的影像残留现象。

本发明液晶显示装置20各像素电极26所加载的灰阶电压有多种变化形式，现提供另一种变化形式，如图8所示。在第n-2帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata1，该公共电极22加载一正电压Vcom，其中， $Vcom > Vdata1$ 。在第n-1帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata2+Vd，该公共电极22加载一正电压Vcom，其中， $Vdata2 > Vcom$ ，Vd小于该灰阶电压Vdata2与公共电压Vcom的差值，且 $Vdata2 - Vcom = Vcom - Vdata1$ 。在第n帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata1-Vd，该公共电极22加载一正电压Vcom。在第n+1帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata2，该公共电极22加载一正电压Vcom。在第n+2帧，该像素的像素电极26加载一正电压Vdata1，该公共电极22加载一正电压Vcom，即第n+2帧的情况与第n-2帧相同，如此便完成一个循环。以后各帧重复以上规律。

综上可总结出该灰阶电压的变化规律为：在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压(Vdata1或Vdata2)与一周周期性变化的副灰阶电压(Va或Vd)叠加而成，该副灰阶电压(Va或Vd)小于任意一帧中公共电压(Vcom)与主灰阶电压(Vdata1或Vdata2)的差值，在一个周期内，该副灰阶电压(Va或Vd)取值为正的次数等于其取值为负的次数。

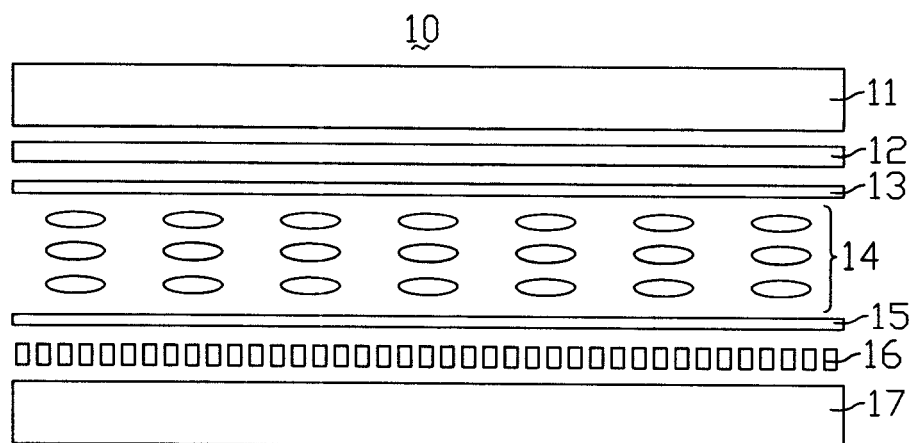


图 1

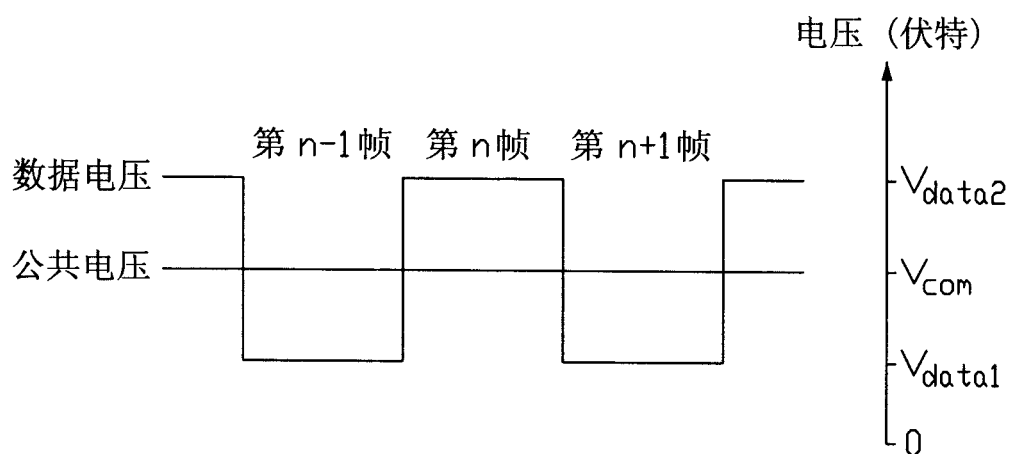


图 2

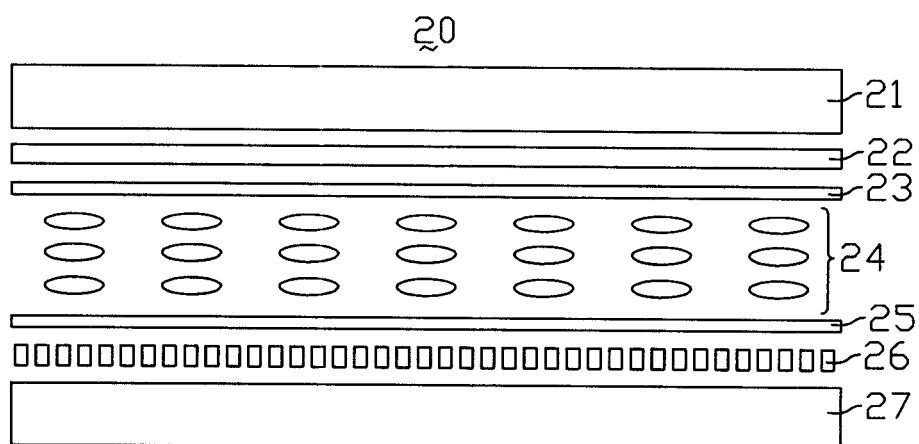


图 3

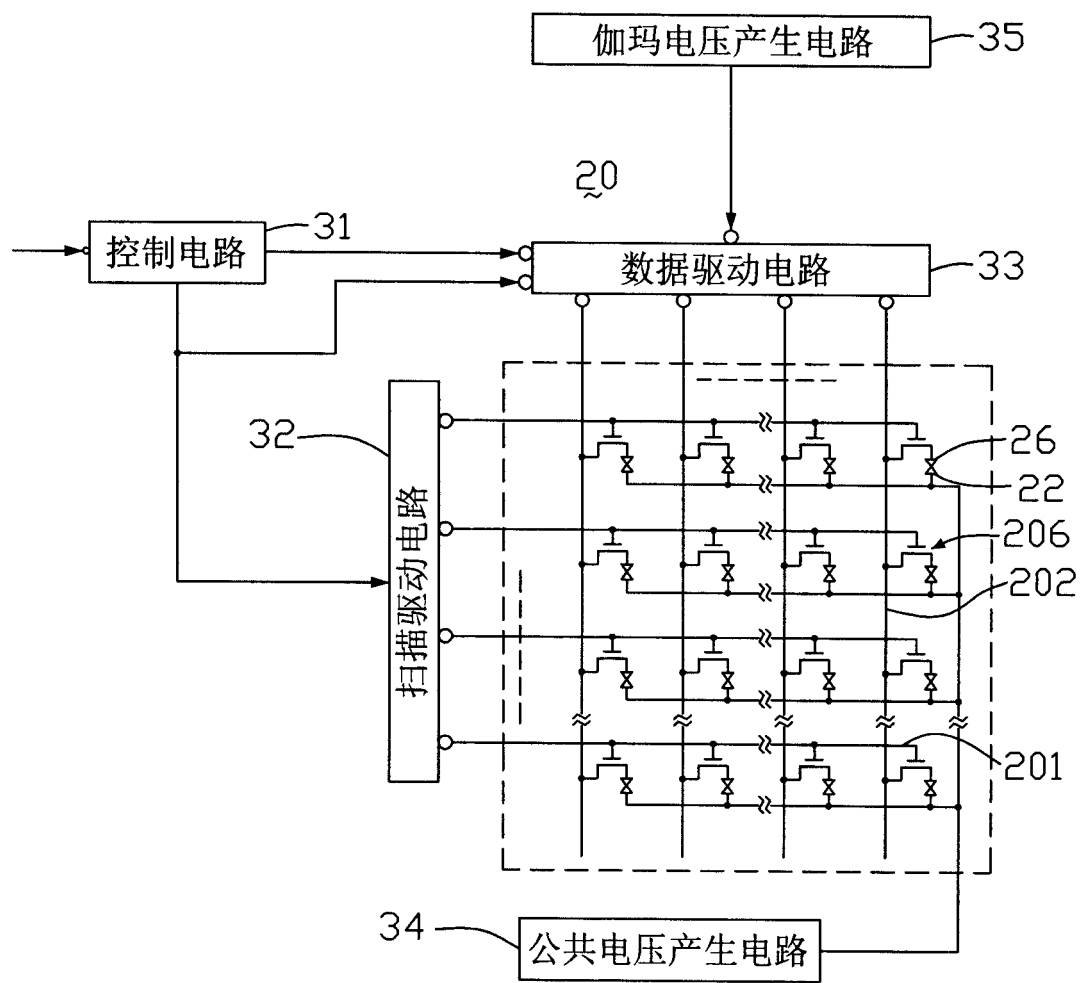


图 4

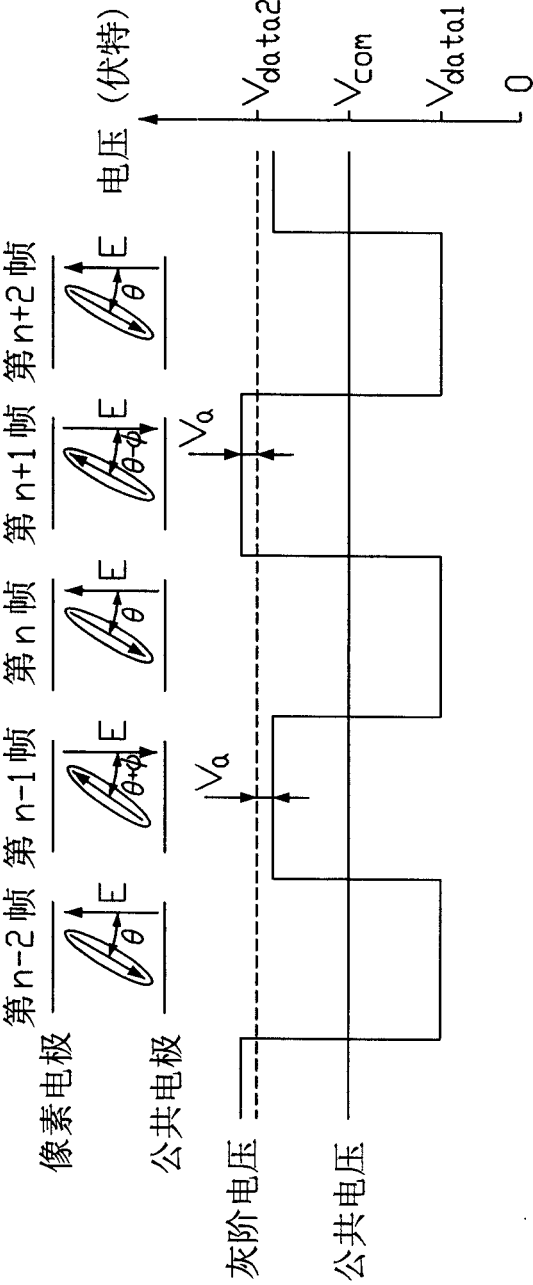


图 5

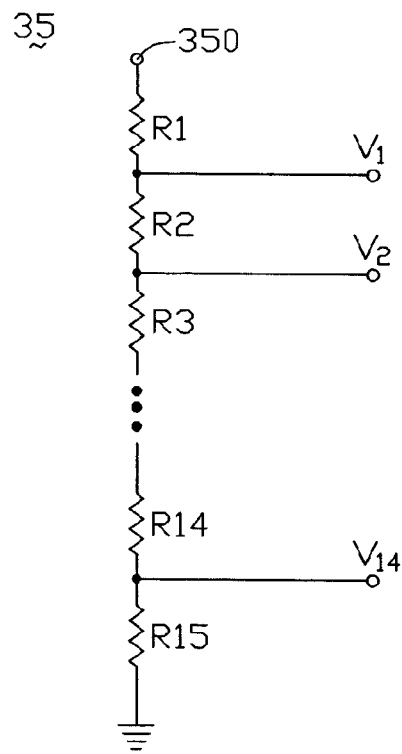


图 6

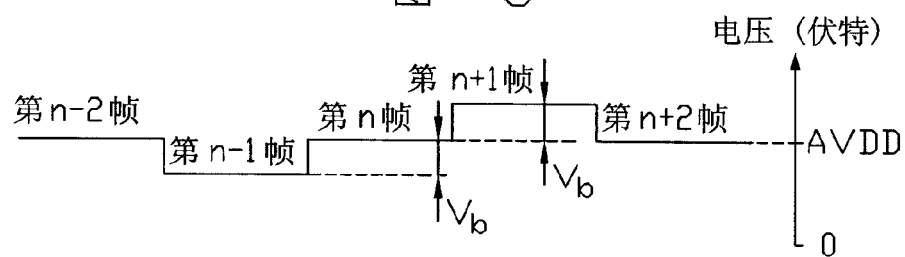


图 7

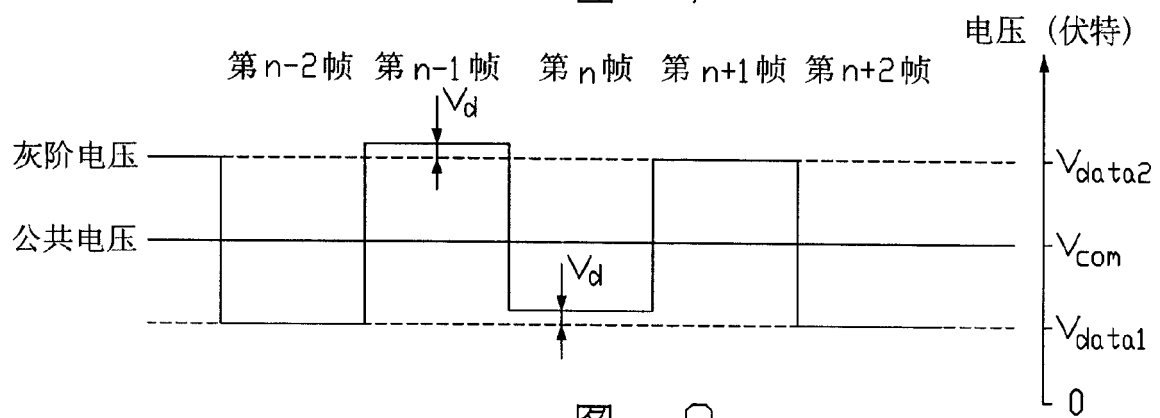


图 8

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其驱动方法                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101206319A</a>                   | 公开(公告)日 | 2008-06-25 |
| 申请号            | CN200610157893.6                               | 申请日     | 2006-12-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 群康科技(深圳)有限公司<br>群创光电股份有限公司                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 群康科技(深圳)有限公司<br>群创光电股份有限公司                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 群康科技(深圳)有限公司<br>群创光电股份有限公司                     |         |            |
| [标]发明人         | 童建凡<br>黄顺明                                     |         |            |
| 发明人            | 童建凡<br>黄顺明                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/36                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN100543533C                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置包括一数据驱动电路、一公共电压产生电路、多条数据线、多个像素电极及一公共电极。该公共电压产生电路为该公共电极提供公共电压，该数据驱动电路通过该多条数据线为该多个像素电极提供灰阶电压。在任意一帧，该灰阶电压由一主灰阶电压与一周期性变化的副灰阶电压叠加而成，该副灰阶电压的绝对值小于任意一帧中公共电压与主灰阶电压的差值，在一个周期内，该副灰阶电压取值为正的次数等于其取值为负的次数。

