

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510121228.7

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100583219C

[22] 申请日 2005.12.23

[21] 申请号 200510121228.7

[73] 专利权人 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

共同专利权人 群创光电股份有限公司

[72] 发明人 王 玮

[56] 参考文献

CN1637488A 2005.7.13

EP1501071A1 2005.1.26

CN1567418A 2005.1.19

CN1538375A 2004.10.20

审查员 刘 畅

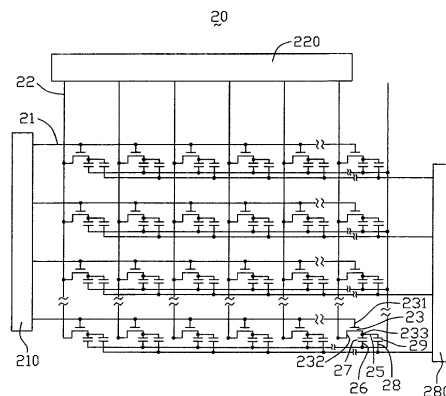
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置包括：多条间隔的扫描线；多条间隔且与该多条扫描线相交的数据线；多个像素电极；多个薄膜晶体管，该薄膜晶体管设置在该扫描线和该数据线的相交处；多个由外部电路提供公共电压的第一公共电极，其与该像素电极形成液晶电容；多个第二公共电极，其与该像素电极形成存储电容；一栅极驱动装置，用来提供扫描电压至该扫描线；一源极驱动装置，用来提供驱动电压至该数据线；以及一公共电极驱动装置，用来驱动该第二公共电极的电压呈三阶变化而实现插黑。该液晶显示装置驱动较简单。



1.一种液晶显示装置，其包括：

多条间隔的扫描线；

多条间隔且与该多条扫描线相交的数据线；

多个像素电极；

多个薄膜晶体管，该薄膜晶体管位于该扫描线和该数据线的相交处；

多个第一公共电极，与该像素电极形成液晶电容，该第一公共电极的公共电压由一外部电路提供；

多个第二公共电极，与该像素电极形成存储电容；

一栅极驱动装置，用来提供扫描电压至该扫描线；

一源极驱动装置，用来提供驱动电压至该数据线；

其特征在于：该液晶显示装置进一步包括一公共电极驱动装置，该公共电极驱动装置在显示时段与插黑时段分别提供驱动电压和插黑电压至该第二公共电极，且该插黑电压与该驱动电压不相等，使得该第二公共电极的电压呈三阶变化而实现插黑。

2.一种液晶显示装置的驱动方法，其包括：

将一画面显示时段分为显示时段和插黑时段；

在显示时段，薄膜晶体管开启；由一外部电路提供一公共电压至一第一公共电极；由一公共电极驱动装置提供一驱动电压至一第二公共电极；并使该两个公共电极的电压相同；

在插黑时段，由该公共电极驱动装置提供一插黑电压至该第二公共电极，且该插黑电压与该驱动电压不相等，使得该第二公共电极的电压呈三阶变化而实现插黑。

3.如权利要求 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：在显示时段，像素电极的电压大于第一公共电极的电压，在插黑时段，第二公共电极的插黑电压则大于该像素电极的电压。

4.如权利要求 2 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于：在显示时段，像素电极的电压小于第一公共电

极的电压，在插黑时段，第二公共电极的插黑电压则小于该像素电极的电压。

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】

由于液晶显示装置具有重量轻、厚度薄、耗电小等优点，因而广泛应用于电视、笔记型计算机、移动电话、个人数字助理等现代化信息设备。

一种现有技术的液晶显示装置如图1所示，该液晶显示装置10包括多条互相平行的扫描线11、多条互相平行且与该多条扫描线11垂直绝缘相交的数据线12、多个薄膜晶体管13、多个像素电极15、多个第一公共电极16、多个第二公共电极18、一栅极驱动装置110和一源极驱动装置120。该薄膜晶体管13位于该扫描线11和该数据线12的相交处，该薄膜晶体管13的栅极131连接至该扫描线11，源极132连接至该数据线12，漏极133连接至该像素电极15。该像素电极15与第一公共电极16形成液晶电容17。该像素电极15与第二公共电极18形成存储电容19。该第一公共电极16与第二公共电极18连接。该栅极驱动装置110用来提供一扫描电压至该扫描线11，该源极驱动装置120用来提供一驱动电压至该数据线12。

该液晶显示装置10的驱动波形图请参阅图2(a)、(b)、(c)、(d)及(e)，图2(a)为薄膜晶体管13的栅极131电压信号波形图，图2(b)为薄膜晶体管13的源极132电压信号波形图，图2(c)为像素电极15电压信号波形图，图2(d)为第一公共电极16电压信号波形图，图2(e)为第二公共电极18电压信号波形图。

当该液晶显示装置10显示时，第一画面显示时段 T_1 分为显示时段 T_{11} 和插黑时段 T_{12} ，第二画面显示时段 T_2 分为显示时段 T_{21} 和插黑时段 T_{22} 。

在 T_{11} 时段，该栅极驱动装置110提供一扫描电压 V_g 经由该扫描线11驱动该薄膜晶体管13的栅极131，使该

薄膜晶体管 13 开启；该源极驱动装置 120 提供一驱动电压 V_{s11} 经由该数据线 12、该薄膜晶体管 13 的源极 132 和漏极 133 至该像素电极 15，该像素电极 15 的电压 V_{p11} 与该驱动电压 V_{s11} 接近；外部电路(图未示)提供公共电压至该两个公共电极 16、18，该第一公共电极 16 与第二公共电极 18 连接，该第一公共电极 16 的电压 V_{com1} 等于该第二公共电极 18 的电压 V_{com2} 。该像素电极 15 与该两个公共电极 16、18 之间将产生电位差，该两个电容 17、19 开始充电，该像素电极 15 与该第一公共电极 16 之间的液晶分子在电位差作用下扭转。该薄膜晶体管 13 关闭后，该两个电容 17、19 保持原有电压，使得该像素电极 15 与该第一公共电极 16 之间的液晶分子在电位差作用下保持扭转状态。

在 T_{12} 时段，该栅极驱动装置 110 提供一扫描电压 V_g 经由该扫描线 11 驱动该薄膜晶体管 13 的栅极 131，使该薄膜晶体管 13 开启；该源极驱动装置 120 提供一插黑电压 V_{s12} 经由该数据线 12、该薄膜晶体管 13 的源极 132 和漏极 133 至该像素电极 15，该像素电极 15 的电压 V_{p12} 与该插黑电压 V_{s12} 接近；该第一、第二公共电极 16、18 的驱动电压 V_{com1} 、 V_{com2} 保持不变。该像素电极 15 与该第一、第二公共电极 16、18 之间将产生电位差，由于 $V_{p12} - V_{com1} > V_{p11} - V_{com1}$ ，该像素电极 15 与该第一公共电极 16 之间的液晶分子在电位差作用下完全扭转，使得该液晶显示装置 10 显示黑画面。

在 T_{21} 时段，该栅极驱动装置 110 提供一扫描电压 V_g 经由该扫描线 11 驱动该薄膜晶体管 13 的栅极 131，使该薄膜晶体管 13 开启；该源极驱动装置 120 提供一驱动电压 V_{s21} 经由该数据线 12、该薄膜晶体管 13 的源极 132 和漏极 133 至该像素电极 15，该像素电极 15 的电压 V_{p21} 与该驱动电压 V_{s21} 接近；该两个公共电极 16、18 的驱动电压 V_{com1} 、 V_{com2} 保持不变。且第二画面显示时段进行反转驱动，也就是说， $V_{s21} - V_{com1} = -(V_{s11} - V_{com1})$ ， $V_{p21} - V_{com1} = -(V_{p11} - V_{com1})$ 。该像素电极 15 与该两个公共电极 16、18 之间将产生电位差，该两个电容 17、19 开始充

电,该像素电极 15 与该第一公共电极 16 之间的液晶分子在电位差作用下扭转。该薄膜晶体管 13 关闭后,该两个电容 17、19 保持原有电压,使得该像素电极 15 与该第一公共电极 16 之间的液晶分子在电位差作用下保持扭转状态。

在 T_{22} 时段,该栅极驱动装置 110 提供一扫描电压 V_g 经由该扫描线 11 驱动该薄膜晶体管 13 的栅极 131,使该薄膜晶体管 13 开启;该源极驱动装置 120 提供一插黑电压 V_{s22} 经由该数据线 12、该薄膜晶体管 13 的源极 132 和漏极 133 至该像素电极 15,该像素电极 15 的电压 V_{p22} 与该插黑电压 V_{s22} 接近;该两个公共电极 16、18 的驱动电压 V_{com1} 、 V_{com2} 保持不变。该像素电极 15 与该两个公共电极 16、18 之间将产生电位差,由于 $|V_{p22}-V_{com1}|>|V_{p21}-V_{com1}|$,该像素电极 15 与该第一公共电极 16 之间的液晶分子在电位差作用下完全扭转,使得该液晶显示装置 10 显示黑画面。

然而,该液晶显示装置 10 需要通过该栅极驱动装置 110 提供一扫描电压 V_g 和源极驱动装置 120 提供一插黑电压 V_{s12} 方可实现插黑,且需改变该栅极驱动装置 110 和源极驱动装置 120 的时钟周期,使得该液晶显示装置 10 驱动较复杂。

【发明内容】

为了解决现有技术中液晶显示装置驱动较复杂的问题,有必要提供一种驱动较简单的液晶显示装置。

还有必要提供一种较简单的液晶显示装置的驱动方法。

一种液晶显示装置,其包括:多个间隔的扫描线;多个间隔且与该多个扫描线相交的数据线;多个像素电极;多个薄膜晶体管,该薄膜晶体管设置在该扫描线和该数据线的相交处;多个第一公共电极,其与该像素电极形成液晶电容,该第一公共电极的公共电压由一外部电路提供;多个第二公共电极,其与该像素电极形成存储电容;一栅极驱动装置,用来提供扫描电压至该扫描线;一源极驱动装置,用来提供驱动电压至该数据线;及一公共电极驱动装置,该公

公共电极驱动装置在显示时段与插黑时段分别提供驱动电压和插黑电压至该第二公共电极，且该插黑电压与该驱动电压不相等，使得该第二公共电极的电压呈三阶变化而实现插黑。

一种液晶显示装置的驱动方法，其包括：将一画面显示时段分为显示时段和插黑时段；在显示时段，薄膜晶体管开启；由一外部电路提供一公共电压至一第一公共电极；由一公共电极驱动装置提供一驱动电压至一第二公共电极；并使该两个公共电极的电压相同；在插黑时段，由该公共电极驱动装置提供一插黑电压至该第二公共电极，且该插黑电压与该驱动电压不相等，使得该第二公共电极的电压呈三阶变化而实现插黑。

该液晶显示装置仅需通过栅极驱动装置或新增一公共电极驱动装置为第二公共电极提供插黑电压，以实现插黑；无须通过该栅极驱动装置和源极驱动装置同时驱动，即可实现插黑，进而使得该液晶显示装置的驱动较简单。

【附图说明】

图 1 为现有技术的液晶显示装置的示意图。

图 2 为图 1 所示液晶显示装置的驱动波形图。

图 3 为本发明液晶显示装置第一实施方式的示意图。

图 4 为图 3 所示液晶显示装置的驱动波形图。

图 5 为本发明液晶显示装置第二实施方式的示意图。

【具体实施方式】

请参阅图 3，为本发明液晶显示装置第一实施方式的示意图。该液晶显示装置 20 包括多个互相平行的扫描线 21，多个互相平行且与该多个扫描线 21 垂直绝缘相交的数据线 22，多个薄膜晶体管 23，多个像素电极 25，多个第一公共电极 26，多个第二公共电极 28，一栅极驱动装置 210，一源极驱动装置 220 及一公共电极驱动装置 280。该薄膜晶体管 23 位于该扫描线 21 和该数据线 22 的相交处，该薄膜晶体管 23 的栅极 231 连接至该扫描线 21，源极 232 连接至该数据线 22，漏极 233 连接至像素电极 25。该像素电极 25 与第一公共电极 26 形成液晶电容 27。该

像素电极 25 与第二公共电极 28 形成存储电容 29。该栅极驱动装置 210 用来驱动该扫描线 21，该源极驱动装置 220 用来驱动该数据线 22，该公共电极驱动装置 280 用来提供驱动电压和插黑电压至该第二公共电极 28。

该液晶显示装置 20 的驱动波形图请参阅图 4(a)、(b)、(c)、(d)及(e)，图 4(a)为薄膜晶体管 23 的栅极 231 电压信号波形图，图 4(b)为薄膜晶体管 23 的源极 232 电压信号波形图，图 4(c)为像素电极 25 电压信号波形图，图 4(d)为第一公共电极 26 电压信号波形图，图 4(e)为第二公共电极 28 电压信号波形图。

当该液晶显示装置 20 显示时，第一画面显示时段分为显示时段 T_{11} 和插黑时段 T_{12} ，第二画面显示时段分为显示时段 T_{21} 和插黑时段 T_{22} 。

在 T_{11} 时段，该栅极驱动装置 210 提供一扫描电压 V_g 经由该扫描线 21 驱动该薄膜晶体管 23 的栅极 231，使该薄膜晶体管 23 开启；该源极驱动装置 220 提供一驱动电压 V_{s11} 经由该数据线 22、该薄膜晶体管 23 的源极 232 和漏极 233 至该像素电极 25，该像素电极 25 的电压 V_{p11} 与该驱动电压 V_{s11} 接近；外部电路(图未示)提供公共电压 V_{com1} 至该第一公共电极 26；该公共电极驱动装置 280 提供一驱动电压 V_{com2} 至该第二公共电极 28，并使 $V_{com2}=V_{com1}$ 。该像素电极 25 与该两个公共电极 26、28 之间将产生电位差，该两个电容 27、29 开始充电，该像素电极 25 与该第一公共电极 26 之间的液晶分子在电位差作用下扭转。该薄膜晶体管 23 关闭后，该两个电容 27、29 保持原有电压，使得该像素电极 25 与该第一公共电极 26 之间的液晶分子在电位差作用下保持扭转状态。

在 T_{12} 时段，该公共电极驱动装置 280 提供一插黑电压 V_{com21} 至该第二公共电极 28，且 $V_{com21}>V_{p11}>V_{com1}$ ，此时，该两个电容 27、29 等效于串联连接在该第一公共电极 26 与第二公共电极 28 之间，且该薄膜晶体管 23 已关闭，该像素电极 25 浮接，因此，该两个电容 27、29 对该第一公共电极 26 与第二公共电极 28 之间的电压进行分压，该像素电极 25 的电压 V_{p11} 变为 V_{p12} ，该 V_{p12} 的电压值将取决

于该第二公共电极 28 的插黑电压 V_{com21} 的电压值和该两个电容 27、29 的电容值反比。因此，通过控制该第二公共电极 28 的插黑电压 V_{com21} 的电压值和该两个电容 27、29 的电容值反比，可以控制该 V_{p12} 与该 V_{com1} 的电压差，使得该像素电极 25 与该第一公共电极 26 的电压差能够使两者之间的液晶分子能够完全扭转，以使得该液晶显示装置 20 显示黑画面。

在 T_{21} 时段，该栅极驱动装置 210 提供一扫描电压 V_g 经由该扫描线 21 驱动该薄膜晶体管 23 的栅极 231，使该薄膜晶体管 23 开启；该源极驱动装置 220 提供一驱动电压 V_{s21} 经由该数据线 22、该薄膜晶体管 23 的源极 232 和漏极 233 至该像素电极 25，该像素电极 25 的电压 V_{p21} 与该驱动电压 V_{s21} 接近；该第一公共电极 26 的电压保持不变，该第二公共电极 28 的电压由 V_{com21} 变回 V_{com2} 。且第二画面显示时段进行反转驱动，也就是说， $V_{s21}-V_{com1}=-(V_{s11}-V_{com1})$ ， $V_{p21}-V_{com1}=-(V_{p11}-V_{com1})$ 。该像素电极 25 与该第一、第二公共电极 26、28 之间将产生电位差，该两个电容 27、29 开始充电，该像素电极 25 与该第一公共电极 26 之间的液晶分子在电位差作用下扭转。该薄膜晶体管 23 关闭后，该两个电容 27、29 保持原有电压，使得该像素电极 25 与该第一公共电极 26 之间的液晶分子在电位差作用下保持扭转状态。

在 T_{22} 时段，该公共电极驱动装置 280 提供一插黑电压 V_{com22} 至该第二公共电极 28，且 $V_{com22}<V_{p21}<V_{com1}$ ，此时，该两个电容 27、29 等效于串联连接在该第一公共电极 26 与第二公共电极 28 之间，且该薄膜晶体管 23 已关闭，该像素电极 25 悬空，因此，该两个电容 27、29 对该第一公共电极 26 与第二公共电极 28 之间的电压进行分压，该像素电极 25 的电压 V_{p21} 变为 V_{p22} ，该 V_{p22} 的电压值将取决于该第二公共电极 28 的插黑电压 V_{com22} 的电压值和该两个电容 27、29 的电容值反比。因此，通过控制该第二公共电极 28 的插黑电压 V_{com22} 的电压值和该两个电容 27、29 的电容值反比，可以控制该 V_{p22} 与该 V_{com1} 的电压差，使得该像素电极 25 与该第一公共电极 26 的电压差能够使两

者之间的液晶分子能够完全扭转，以使得该液晶显示装置 20 显示黑画面。

该液晶显示装置 20 仅需改变第二公共电极 28 的驱动电压，使得该第二公共电极 28 的驱动电压呈三阶变化，以实现插黑；而无须通过该栅极驱动装置和源极驱动装置同时驱动，即可实现插黑，从而使得该液晶显示装置 20 驱动较简单。

请参阅图 5，为本发明液晶显示装置第二实施方式示意图。该实施方式与第一实施方式不同之处在于：该液晶显示装置 30 中无公共电极驱动装置，其第二公共电极 38 皆连接至该栅极驱动装置 310，由该栅极驱动装置 310 驱动。在显示时段，该栅极驱动装置 310 提供一扫描电压经由该扫描线 31 驱动该薄膜晶体管 33 的栅极 331，使该薄膜晶体管 33 开启；该源极驱动装置 320 提供一驱动电压经由该数据线 32、该薄膜晶体管 33 的源极 332 和漏极 333 提供至像素电极 35，外部电路(图未示)提供驱动电压至该第一公共电极 36，该栅极驱动装置 310 提供驱动电压至该第二公共电极 38，并使该两个公共电极 36、38 的电压相同，使得该像素电极 35 与该第一公共电极 36 之间的液晶分子在电位差作用下保持扭转状态以显示正常画面；在插黑时段，该栅极驱动装置提供插黑电压至该第二公共电极 38，使该液晶显示装置 30 显示黑画面。

第一公共电极的公共电压还可以由栅极驱动装置、源极驱动装置或公共电极驱动装置提供。

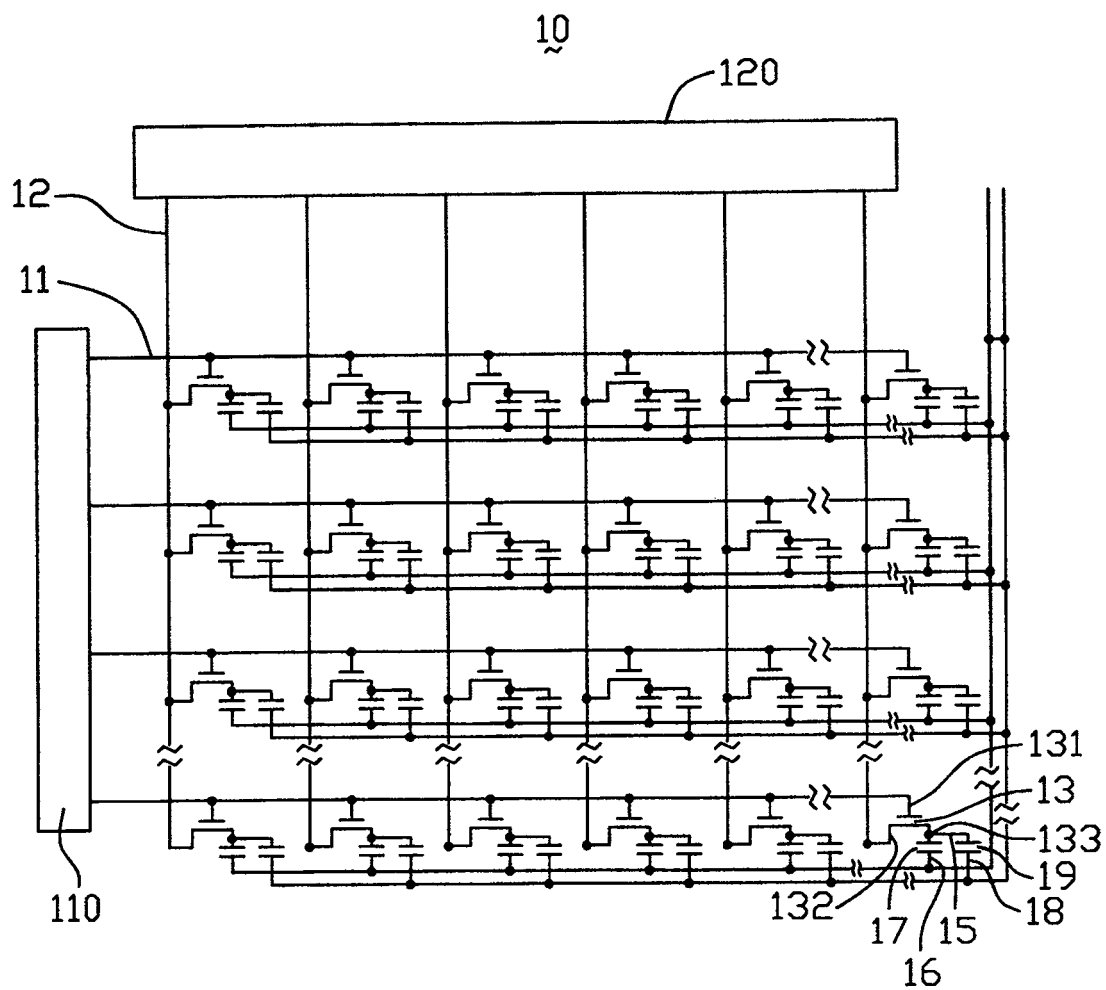


图 1

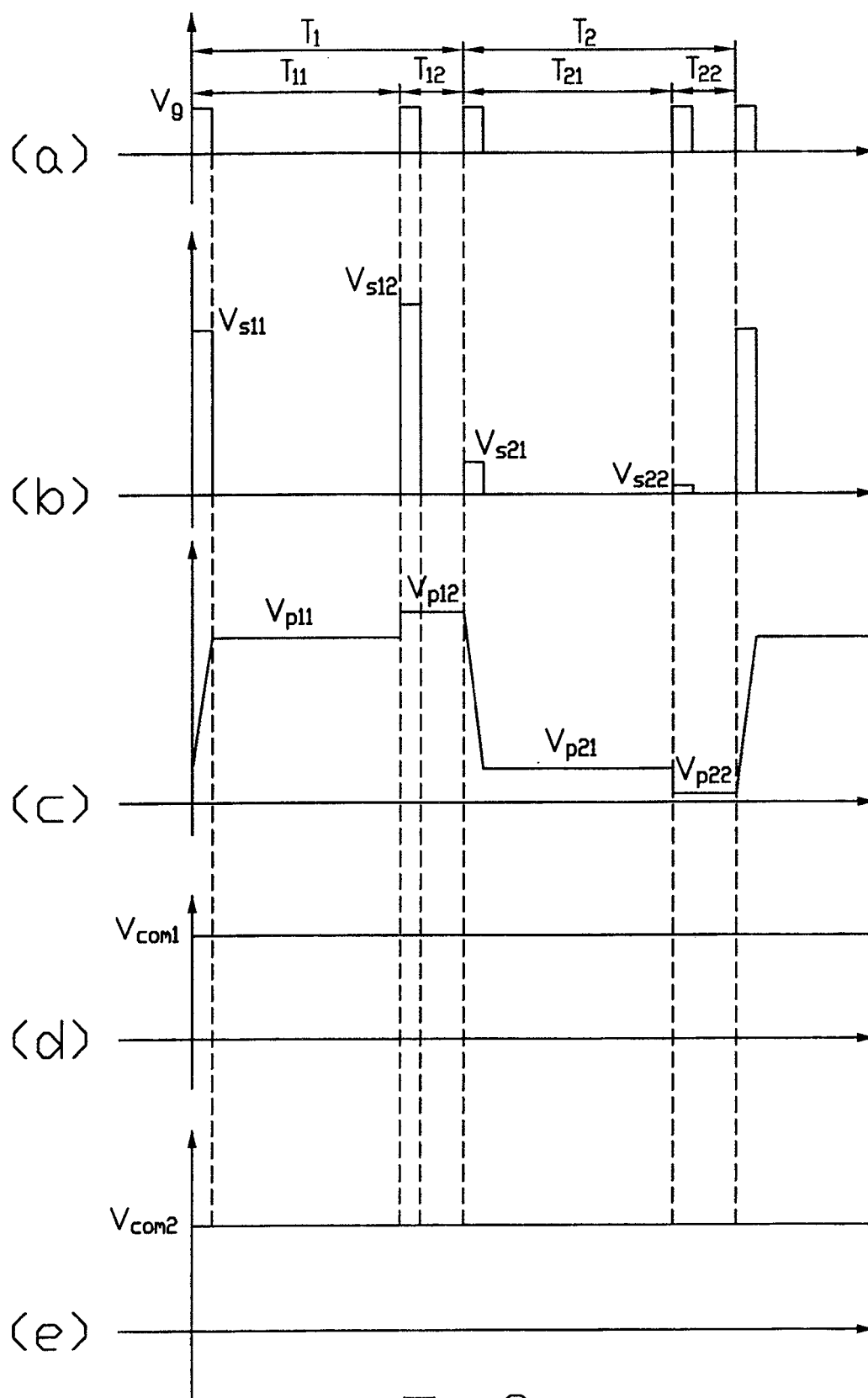


图 2

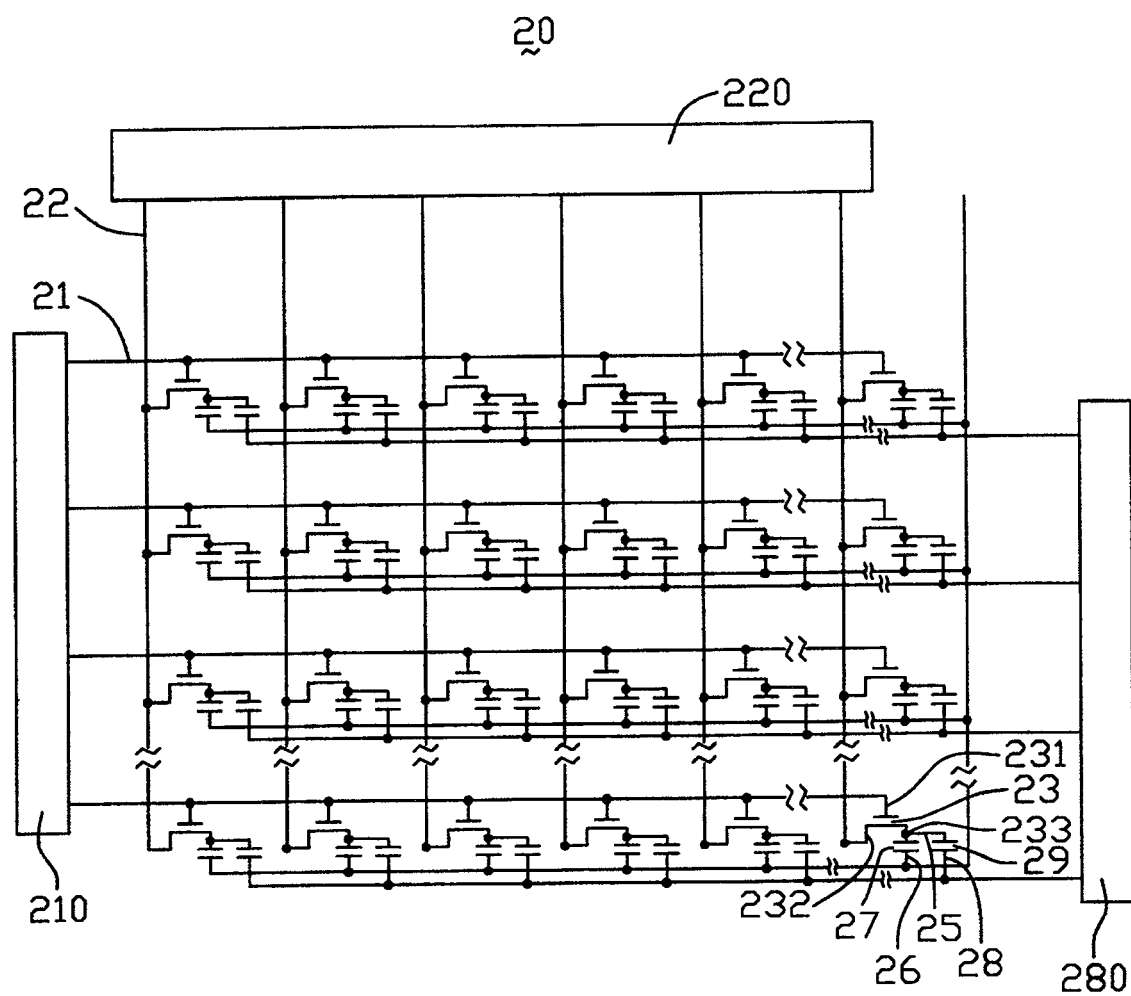


图 3

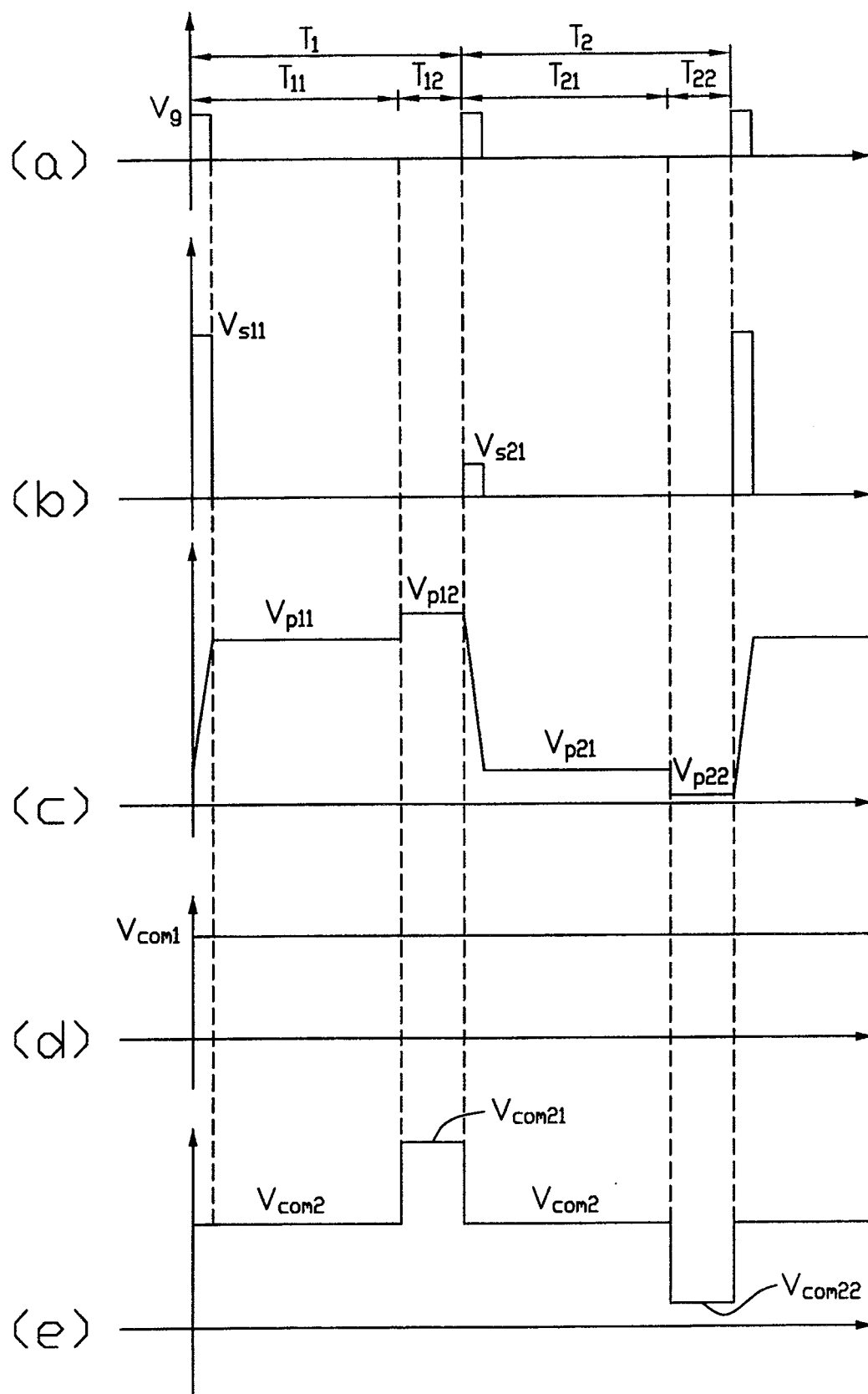


图 4

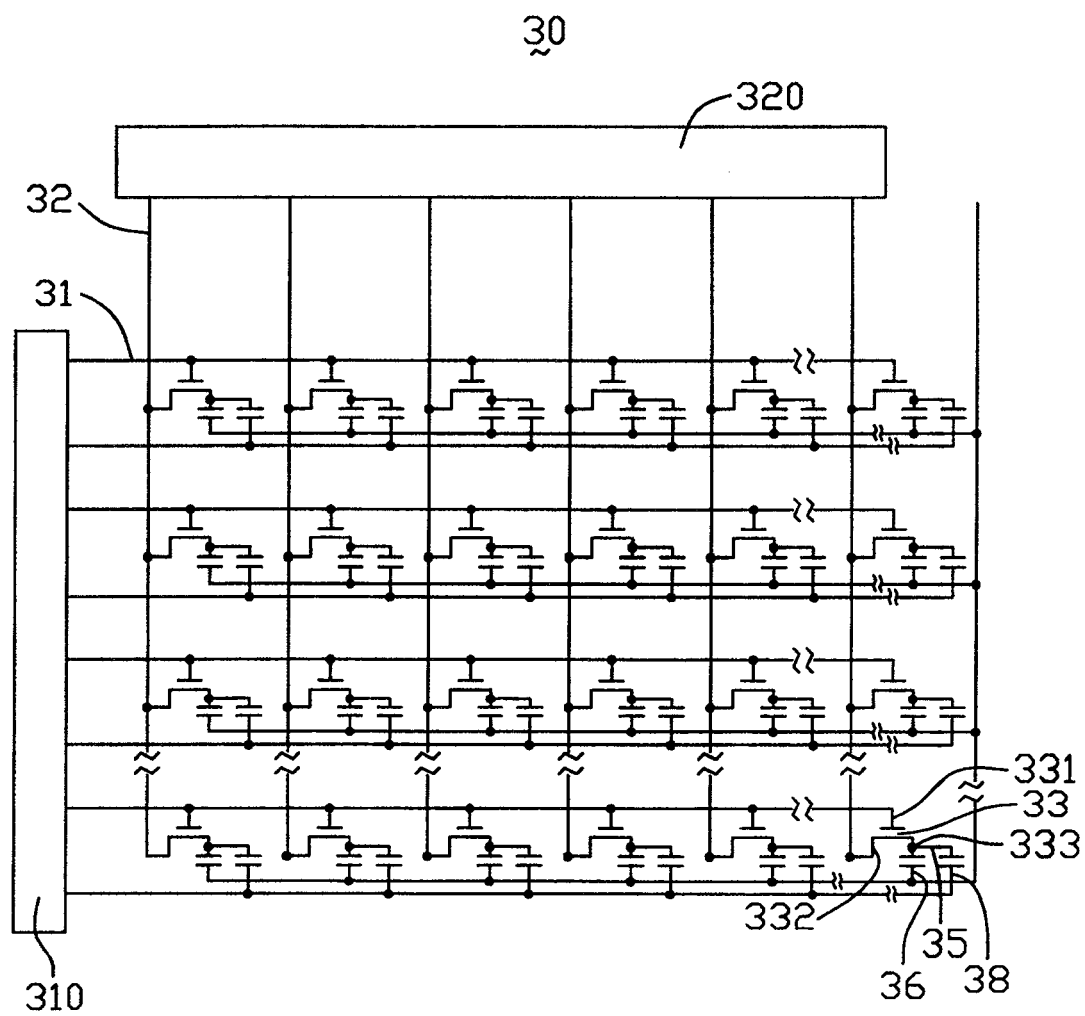


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100583219C	公开(公告)日	2010-01-20
申请号	CN200510121228.7	申请日	2005-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	群康科技(深圳)有限公司 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 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 群创光电股份有限公司		
[标]发明人	王玮		
发明人	王玮		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
审查员(译)	刘畅		
其他公开文献	CN1987980A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，该液晶显示装置包括：多条间隔的扫描线；多条间隔且与该多条扫描线相交的数据线；多个像素电极；多个薄膜晶体管，该薄膜晶体管设置在该扫描线和该数据线的相交处；多个由外部电路提供公共电压的第一公共电极，其与该像素电极形成液晶电容；多个第二公共电极，其与该像素电极形成存储电容；一栅极驱动装置，用来提供扫描电压至该扫描线；一源极驱动装置，用来提供驱动电压至该数据线；以及一公共电极驱动装置，用来驱动该第二公共电极的电压呈三阶变化而实现插黑。该液晶显示装置驱动较简单。

