



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109584834 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201910059938.3

(22)申请日 2019.01.22

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 李亮

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

G09G 3/36(2006.01)

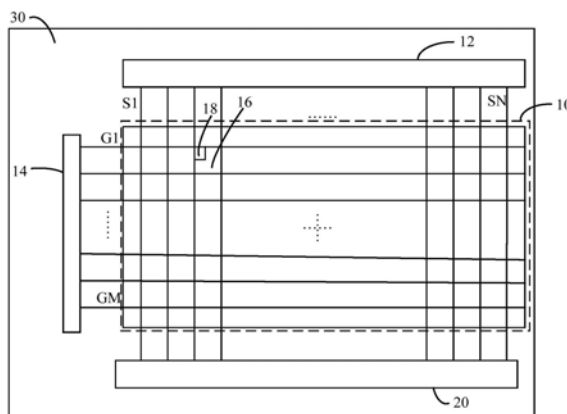
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

(57)摘要

一种液晶显示装置,包括:多条源极线;多条栅极线,所述多条源极线及所述多条栅极线定义出多个像素;至少一源极驱动单元,用于向所述多条源极线提供数据电压;至少一栅极驱动单元,用于向所述多条栅极线提供扫描信号;以及数据电压调整单元,用于向所述多条源极线提供至少一参考电压,以使所述像素在被写入所述数据电压之前预充电至所述至少一参考电压。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括:

多条源极线;

多条栅极线,所述多条源极线及所述多条栅极线定义出多个像素;

至少一源极驱动单元,电性连接至所述多条源极线的第一端并用于向所述多条源极线提供数据电压,所述数据电压用于写入所述像素;

至少一栅极驱动单元,电性连接至所述多条栅极线并用于向所述多条栅极线提供扫描信号;以及

数据电压调整单元,电性连接至所述多条源极线的第二端并用于向所述多条源极线提供至少一参考电压,以使所述像素在被写入所述数据电压之前预充电至所述至少一参考电压。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述数据电压调整单元包括:

多个调整子单元,所述多个调整子单元用于根据触发脉冲信号以及极性反转信号将所述像素在被写入所述数据电压之前预充电至多个参考电压的其中一者。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,每一所述多个调整子单元电性连接至所述多条源极线的其中一者且包括:

第一晶体管,所述第一晶体管的控制端电性连接至所述触发脉冲信号,所述第一晶体管的输入端电性连接至所述多条源极线的其中一者;

第二晶体管,所述第二晶体管的控制端电性连接至所述极性反转信号,所述第二晶体管的输入端电性连接至所述第一晶体管的输出端,所述第二晶体管的输出端电性连接至第一参考电压;以及

第三晶体管,所述第三晶体管的控制端电性连接至所述极性反转信号,所述第三晶体管的输入端电性连接至所述第一晶体管的输出端,所述第三晶体管的输出端电性连接至第二参考电压。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置以图框转换驱动。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一晶体管根据所述触发脉冲信号的控制导通或不导通,所述第二晶体管及所述第三晶体管根据所述极性反转信号的控制导通或不导通。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管导通且所述第三晶体管不导通时,所述像素预充电至所述第一参考电压;

当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管不导通且所述第三晶体管导通时,所述像素预充电至所述第二参考电压。

7. 根据权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述液晶显示装置以行转换驱动。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一晶体管根据所述触发脉冲信号的控制导通或不导通,所述第二晶体管及所述第三晶体管根据所述极性反转信号的控制导通或不导通。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管导通且所述第三晶体管不导通时,所述像素预充电至所述第一参考电压;

当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管不导通且所述第三晶体管导通时,所述像素预充电至所述第二参考电压。

10.一种液晶显示装置之驱动方法,其特征在于,所述液晶显示装置包括多条源极线、多条栅极线、至少一源极驱动单元、至少一栅极驱动单元以及数据电压调整单元,所述多条源极线及所述多条栅极线定义出若干个像素,所述液晶显示装置之驱动方法包括:

所述至少一栅极驱动单元向所述栅极线提供扫描信号;

所述数据电压调整单元向所述多条源极线提供至少一参考电压,以使所述像素预充电至所述至少一参考电压;以及

所述至少一源极驱动单元将数据电压写入与像素。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 现有液晶显示装置的驱动方法中,在扫描线导通栅极的时间内,由源极线(数据线)通过源极对各个像素提供不同的数据电压,使液晶显示装置显示出不同的灰阶值及亮度。

[0003] 扫描线导通栅极的时间内,数据电压对像素的储存电容及液晶电容充电。若一像素在第N图框显示灰阶0,在第N+1图框显示灰阶255时,由于灰阶0的数据电压与灰阶255的数据电压两者压差较大,因此充电效率不足。实际的数据电压可能只对应至灰阶240,导致显示灰阶不足的问题。

[0004] 现有解决显示灰阶不足的问题是将所有源极线的末端(远离源极驱动单元的一端)分别连接至一薄膜晶体管,并将所有薄膜晶体管的输出端连接在一起。在扫描线导通栅极之前,控制所有源极线的末端的薄膜晶体管导通,使所有源极线的电压重新分配,当数据电压写入像素时,会从重新分配的电压开始充电。

[0005] 然而上述方法并不适用于以图框转换(frame inversion)驱动的液晶显示装置。举例来说,若一像素在第N-1图框及第N图框皆显示灰阶255,由于以图框转换驱动(亦即每一图框需改变数据电压的极性),因此必须从正极性电压驱动的灰阶255转换成负极性电压驱动的灰阶255,正极性电压驱动的灰阶255对应的电压与负极性电压驱动的灰阶255对应的电压两者压差较大,因此仍会导致显示灰阶不足的问题。

[0006] 因此需要对现有技术中的问题提出解决方法。

发明内容

[0007] 本揭示的目的在于提供一种液晶显示装置及其驱动方法,其能解决现有技术中显示灰阶不足的问题。

[0008] 为解决上述问题,本揭示提供的一种液晶显示装置包括:多条源极线;多条栅极线,所述多条源极线及所述多条栅极线定义出多个像素;至少一源极驱动单元,电性连接至所述多条源极线的第一端并用于向所述多条源极线提供数据电压,所述数据电压用于写入所述像素;至少一栅极驱动单元,电性连接至所述多条栅极线并用于向所述多条栅极线提供扫描信号;以及数据电压调整单元,电性连接至所述多条源极线的第二端并用于向所述多条源极线提供至少一参考电压,以使所述像素在被写入所述数据电压之前预充电至所述至少一参考电压。

[0009] 于一实施例中,所述数据电压调整单元包括:多个调整子单元,所述多个调整子单元用于根据触发脉冲信号以及极性反转信号将所述像素在被写入所述数据电压之前预充电至多个参考电压的其中一者。

[0010] 于一实施例中,每一所述多个调整子单元电性连接至所述多条源极线的其中一者

且包括：第一晶体管，所述第一晶体管的控制端电性连接至所述触发脉冲信号，所述第一晶体管的输入端电性连接至所述多条源极线的其中一者；第二晶体管，所述第二晶体管的控制端电性连接至所述极性反转信号，所述第二晶体管的输入端电性连接至所述第一晶体管的输出端，所述第二晶体管的输出端电性连接至第一参考电压；以及第三晶体管，所述第三晶体管的控制端电性连接至所述极性反转信号，所述第三晶体管的输入端电性连接至所述第一晶体管的输出端，所述第三晶体管的输出端电性连接至第二参考电压。

[0011] 于一实施例中，所述液晶显示装置以图框转换驱动。

[0012] 于一实施例中，所述第一晶体管根据所述触发脉冲信号的控制导通或不导通，所述第二晶体管及所述第三晶体管根据所述极性反转信号的控制导通或不导通。

[0013] 于一实施例中，当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管导通且所述第三晶体管不导通时，所述像素预充电至所述第一参考电压；当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管不导通且所述第三晶体管导通时，所述像素预充电至所述第二参考电压。

[0014] 于一实施例中，所述液晶显示装置以行转换驱动。

[0015] 于一实施例中，所述第一晶体管根据所述触发脉冲信号的控制导通或不导通，所述第二晶体管及所述第三晶体管根据所述极性反转信号的控制导通或不导通。

[0016] 于一实施例中，当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管导通且所述第三晶体管不导通时，所述像素预充电至所述第一参考电压；当所述第一晶体管导通、所述第二晶体管不导通且所述第三晶体管导通时，所述像素预充电至所述第二参考电压。

[0017] 为解决上述问题，本揭示提供一种液晶显示装置之驱动方法中，所述液晶显示装置包括多条源极线、多条栅极线、至少一源极驱动单元、至少一栅极驱动单元以及数据电压调整单元，所述多条源极线及所述多条栅极线定义出若干个像素，所述液晶显示装置之驱动方法包括：所述至少一栅极驱动单元向所述栅极线提供扫描信号；所述数据电压调整单元向所述多条源极线提供至少一参考电压，以使所述像素预充电至所述至少一参考电压；以及所述至少一源极驱动单元将数据电压写入与像素。

[0018] 相较于现有技术，本揭示之液晶显示装置及其驱动方法采用所述触发脉冲信号及所述极性反转信号作为所述多个调整子单元的控制信号，因此可以通过适当设计所述第一参考电压及所述第二参考电压的电压值来避免现有技术中显示灰阶不足的问题。

[0019] 为了让本揭示的上述内容能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

附图说明

[0020] 图1显示根据本揭示一实施例之液晶显示装置。

[0021] 图2显示图1之数据电压调整单元的具体电路图。

[0022] 图3显示所述液晶显示装置以图框转换驱动时栅极线G1的扫描信号、触发脉冲信号TP、极性反转信号POL及数据电压Vdata的时序图。

[0023] 图4显示所述液晶显示装置以行转换驱动时栅极线G1及G2的扫描信号、触发脉冲信号TP、极性反转信号POL及数据电压Vdata_1及Vdata_2的时序图。

[0024] 图5显示根据本揭示一实施例之液晶显示装置之驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本揭示可用以实施的特定实施例。

[0026] 请参阅图1,图1显示根据本揭示一实施例之液晶显示装置。

[0027] 所述液晶显示装置具有一显示区10以及一非显示区30。所述显示装置包括多条源极线S1-SN、多条栅极线G1-GM、至少一源极驱动单元12(图中显示一个源极驱动单元12)、至少一栅极驱动单元14(图中显示一个栅极驱动单元14)以及一数据电压调整单元20。

[0028] 所述多条源极线S1-SN及所述多条栅极线G1-GM设置于所述显示区10上。更明确地说,所述多条源极线S1-SN设置于所述显示区10上并延伸至所述源极驱动单元12。所述多条栅极线G1-GM设置于所述显示区10上并延伸至所述多个栅极驱动单元14。所述多条源极线S1-SN沿一第一方向形成。所述多条栅极线G1-GM沿一第二方向形成。所述第一方向垂直于所述第二方向。所述多条源极线S1-SN及所述多条栅极线G1-GM定义出多个像素16。每一所述像素16电性连接至一薄膜晶体管18。

[0029] 所述源极驱动单元12设置于所述非显示区30上。更明确地说,所述源极驱动单元12设置于所述多条源极线S1-SN的第一侧并电性连接至所述多条源极线S1-SN的第一端。所述源极驱动单元12用于向所述多条源极线S1-SN提供数据电压,所述数据电压用于写入所述像素16。

[0030] 所述栅极驱动单元14设置于所述非显示区30上。也就是说,所述栅极驱动单元14为阵列基板行驱动(Gate driver On Array,GOA)电路。于另一实施例中,所述栅极驱动单元14可以不是设置于所述非显示区30上而是栅极驱动芯片(亦即非GOA电路)。所述栅极驱动单元14电性连接至所述多条栅极线G1-GM并用于向所述多条栅极线G1-GM提供扫描信号。

[0031] 为了解决现有技术中显示灰阶不足的问题,本揭示之液晶显示装置进一步包括数据电压调整单元20。所述数据电压调整单元20设置于所述非显示区30上。更明确地说,所述数据电压调整单元20设置于所述多条源极线S1-SN的第二侧并电性连接至所述多条源极线S1-SN的第二端。所述数据电压调整单元20用于向所述多条源极线S1-SN提供至少一参考电压,以使所述像素16在每个图框(frame)被写入数据电压之前预充电至所述至少一参考电压。也就是说,所述像素16在每次被写入数据电压之前预充电至所述至少一参考电压。所述至少一参考电压的范围为所述液晶显示装置的最高灰阶对应的电压与最低灰阶对应的电压之间。所述至少一参考电压可根据所述液晶显示装置的特性(例如液晶种类、灰阶数等)设计。

[0032] 由于本揭示之数据电压调整单元20能提供至少一参考电压,因此即使像素16从最高灰阶转换成最低灰阶(或从最低灰阶转换成最高灰阶),也不会有显示灰阶不足的问题。

[0033] 请参阅图1以及图2,图2显示图1之数据电压调整单元20的具体电路图。

[0034] 所述数据电压调整单元20包括多个调整子单元200。所述多个调整子单元200用于根据一触发脉冲信号TP以及一极性反转信号POL将与源极线S1-SN电性连接的像素16在被写入数据电压之前预充电至多个参考电压的其中一者。

[0035] 所述触发脉冲信号TP为所述液晶显示装置之一时序控制器(未图示)向所述源极驱动单元12提供的控制信号(即用于控制锁存数据电压与写入数据电压的信号)。

[0036] 所述极性反转信号POL用于控制液晶反转的信号。举例来说,像素16在第N-1图框

为正极性电压驱动(数据电压大于公共电压 V_{com}),则所述像素16在第N图框必须以负极性电压驱动(数据电压小于公共电压 V_{com})。极性转换的目的在于避免液晶劣化。

[0037] 要说明的是,所述触发脉冲信号TP及所述极性反转信号POL为本领域的普通技术人员所熟知,于此不多加赘述。

[0038] 每一所述多个调整子单元200电性连接至所述多条源极线S1-SN的其中一者且包括一第一晶体管T1、一第二晶体管T2以及一第三晶体管T3。

[0039] 所述第一晶体管T1的控制端电性连接至所述触发脉冲信号TP。所述第一晶体管T1的输入端电性连接至所述多条源极线S1-SN的其中一者。所述第一晶体管T1的输出端电性连接至所述触发脉冲信号TP。

[0040] 所述第二晶体管T2的控制端电性连接至所述极性反转信号POL。所述第二晶体管T2的输入端电性连接至所述第一晶体管T1的输出端。所述第二晶体管T2的输出端电性连接至一第一参考电压 V_{ref1} 。

[0041] 所述第三晶体管T3的控制端电性连接至所述极性反转信号POL。所述第三晶体管T3的输入端电性连接至所述第一晶体管T1的输出端。所述第三晶体管T3的输出端电性连接至一第二参考电压 V_{ref2} 。

[0042] 请参阅图1至图3,图3显示所述液晶显示装置以图框转换(frame inversion)驱动时栅极线G1的扫描信号、触发脉冲信号TP、极性反转信号POL及数据电压Vdata的时序图。

[0043] 由于所述液晶显示装置以图框转换驱动,代表若所有像素16在第N-1图框为负极性电压驱动(数据电压小于公共电压 V_{com}),则所有像素16在第N图框必须以正极性电压驱动(数据电压大于公共电压 V_{com})。

[0044] 如图3所示,当栅极线G1的扫描信号为高准位时,与栅极线G1电性连接的薄膜晶体管18导通。于期间R1中,当所述触发脉冲信号TP从低准位转换成高准位时(即锁存数据电压的阶段),图2之所述第一晶体管T1导通。当目前图框的极性反转信号POL为高准位时,图2之所述第二晶体管T2导通,所述第三晶体管T3不导通。由于所述第一晶体管T1及所述第二晶体管T2导通,与栅极线G1对应的像素16预充电至所述第一参考电压 V_{ref1} 。

[0045] 于期间R2中,当所述触发脉冲信号TP从高准位转换成低准位时(即写入数据电压的阶段),图2之所述第一晶体管T1不导通。由于所述第一晶体管T1不导通,所述源极驱动单元12将数据电压Vdata写入与栅极线G1对应的像素16。如图3所示,与栅极线G1对应的像素16将从所述第一参考电压 V_{ref1} 充电至数据电压Vdata。

[0046] 相反地,若所有像素16在第N-1图框为正极性电压驱动(数据电压大于公共电压 V_{com}),则所有像素16在第N图框必须以负极性电压驱动(数据电压小于公共电压 V_{com})。也就是说,当目前图框的极性反转信号POL为低准位(第N图框以负极性电压驱动)时,图2之所述第二晶体管T2不导通,所述第三晶体管T3导通。由于所述第一晶体管T1及所述第三晶体管T3导通,与栅极线G1对应的像素16预充电至所述第二参考电压 V_{ref2} 。

[0047] 综上,当所述液晶显示装置以图框转换驱动时,所述第一晶体管T1根据所述触发脉冲信号TP的控制导通或不导通,所述第二晶体管T2及所述第三晶体管T3根据所述极性反转信号POL的控制导通或不导通。

[0048] 所述栅极线G2-GM的预充电原理与所述栅极线G1相同,于此不多加赘述。

[0049] 由于本揭示之液晶显示装置采用所述触发脉冲信号TP及所述极性反转信号POL作

为所述多个调整子单元200的控制信号,因此可以通过适当设计所述第一参考电压Vref1及所述第二参考电压Vref2的电压值来避免现有技术中显示灰阶不足的问题。

[0050] 请参阅图1、图2以及图4,图4显示所述液晶显示装置以行转换驱动(row inversion)时栅极线G1及G2的扫描信号、触发脉冲信号TP、极性反转信号POL及数据电压Vdata_1及Vdata_2的时序图。

[0051] 由于所述液晶显示装置以行转换驱动,代表若与扫描线G1对应的像素16在第N-1图框为负极性电压驱动(数据电压小于公共电压Vcom),则与扫描线G1对应的像素16在第N图框必须以正极性电压驱动(数据电压大于公共电压Vcom)。同样地,若与扫描线G2对应的像素16在第N-1图框为正极性电压驱动(数据电压大于公共电压Vcom),则与扫描线G2对应的像素16在第N图框必须以负极性电压驱动(数据电压小于公共电压Vcom)。也就是说,奇数行扫描线G1、G3...及GM-1的驱动电压极性与偶数行扫描线G2、G4...及GM的驱动电压极性相反。

[0052] 如图4所示,当栅极线G1的扫描信号为高准位时,与栅极线G1电性连接的薄膜晶体管18导通。于期间R1中,当所述触发脉冲信号TP从低准位转换成高准位时(即锁存数据电压的阶段),图2之所述第一晶体管T1导通。当目前图框的极性反转信号POL为高准位时,图2之所述第二晶体管T2导通。由于所述第一晶体管T1及所述第二晶体管T2导通,与栅极线G1对应的像素16预充电至所述第一参考电压Vref1。

[0053] 于期间R2中,当所述触发脉冲信号TP从高准位转换成低准位时(即写入数据电压的阶段),图2之所述第一晶体管T1不导通。由于所述第一晶体管T1不导通,所述源极驱动单元12将数据电压Vdata_1写入与栅极线G1对应的像素16。如图4所示,与栅极线G1对应的像素16将从所述第一参考电压Vref1充电至数据电压Vdata_1。

[0054] 如图4所示,当栅极线G2的扫描信号为高准位时,与栅极线G2电性连接的薄膜晶体管18导通。于期间R3中,当所述触发脉冲信号TP从低准位转换成高准位时(即锁存数据电压的阶段),图2之所述第一晶体管T1导通。当目前图框的极性反转信号POL为低准位时,图2之所述第三晶体管T3导通。由于所述第一晶体管T1及所述第三晶体管T3导通,与栅极线G2对应的像素16预充电至所述第二参考电压Vref2。

[0055] 于期间R4中,当所述触发脉冲信号TP从高准位转换成低准位时(即写入数据电压的阶段),图2之所述第一晶体管T1不导通。由于所述第一晶体管T1不导通,所述源极驱动单元12将数据电压Vdata_2写入与栅极线G2对应的像素16。如图4所示,与栅极线G2对应的像素16将从所述第二参考电压Vref2充电至数据电压Vdata_2。

[0056] 所述栅极线G3-GM的预充电原理与所述栅极线G1-G2相同,于此不多加赘述。

[0057] 综上,当所述液晶显示装置以行转换驱动时,所述第一晶体管T1根据所述触发脉冲信号TP的控制导通或不导通,所述第二晶体管T2及所述第三晶体管T3根据所述极性反转信号POL的控制导通或不导通。

[0058] 当所述液晶显示装置以列转换(column inversion)驱动或点转换(dot inversion)驱动时,预充电原理与行转换驱动之预充电原理类似,于此不多加赘述。

[0059] 请参阅图5,图5显示根据本揭示一实施例之液晶显示装置之驱动方法的流程图。

[0060] 所述液晶显示装置包括多条源极线、多条栅极线、至少一源极驱动单元、至少一栅极驱动单元以及数据电压调整单元。所述多条源极线及所述多条栅极线定义出若干个像

素。所述种液晶显示装置之驱动方法包括下列操作。

[0061] 于操作50中,所述至少一栅极驱动单元向所述栅极线提供扫描信号。

[0062] 于操作52中,所述数据电压调整单元向所述多条源极线提供至少一参考电压,以使所述像素预充电至所述至少一参考电压。

[0063] 于操作54中,所述至少一源极驱动单元将数据电压写入与像素。

[0064] 详细的预充电原理可参阅图1至图4的相关描述,与此不多加赘述。

[0065] 本揭示之液晶显示装置及其驱动方法采用所述触发脉冲信号及所述极性反转信号作为所述多个调整子单元的控制信号,因此可以通过适当设计所述第一参考电压及所述第二参考电压的电压值来避免现有技术中显示灰阶不足的问题。

[0066] 综上所述,虽然本揭示已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本揭示,本领域的普通技术人员,在不脱离本揭示的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本揭示的保护范围以权利要求界定的范围为准。

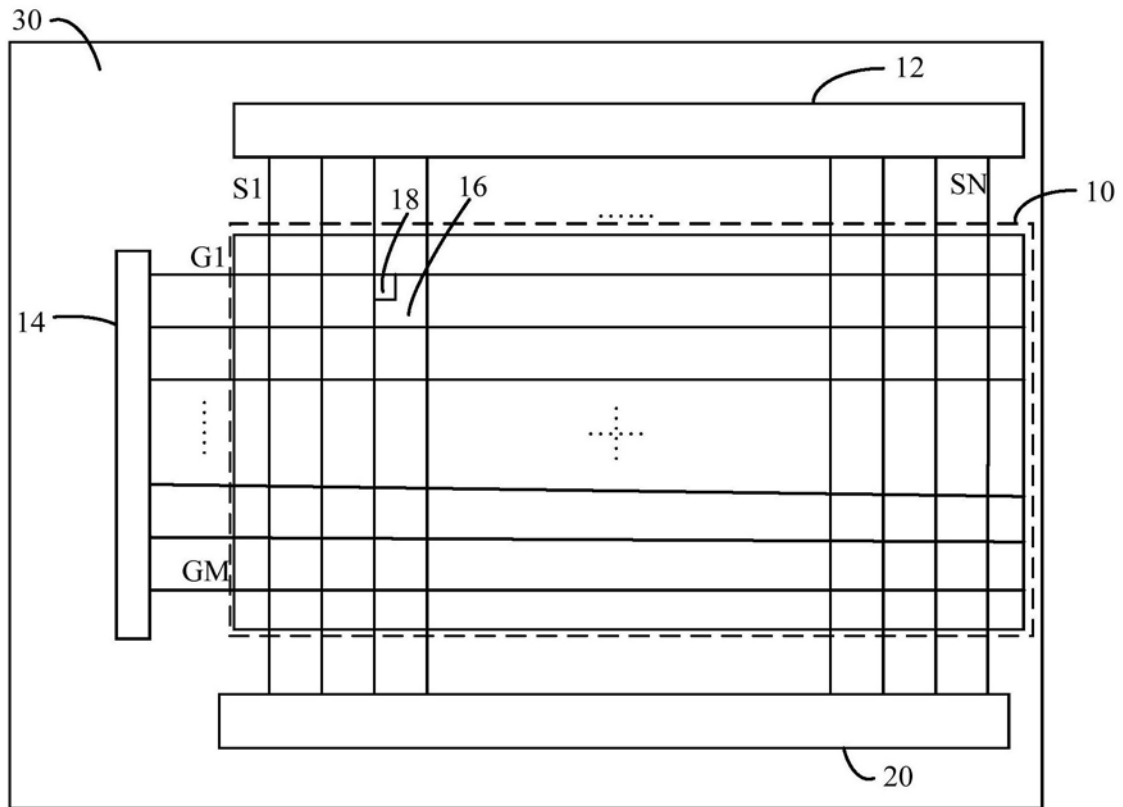


图1

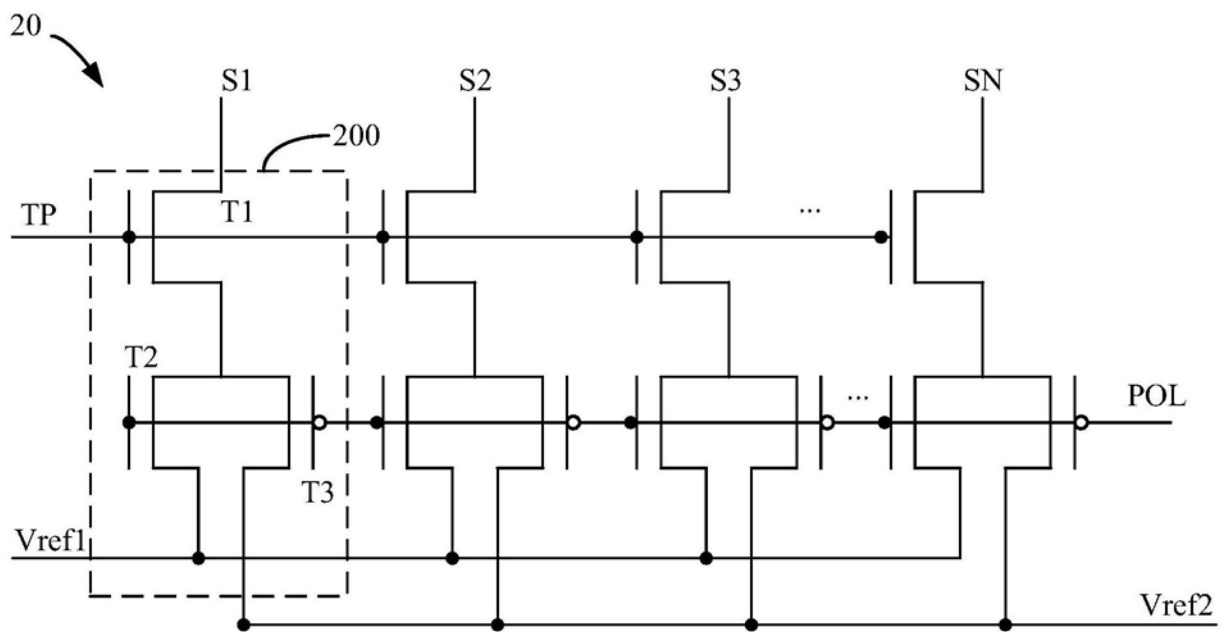


图2

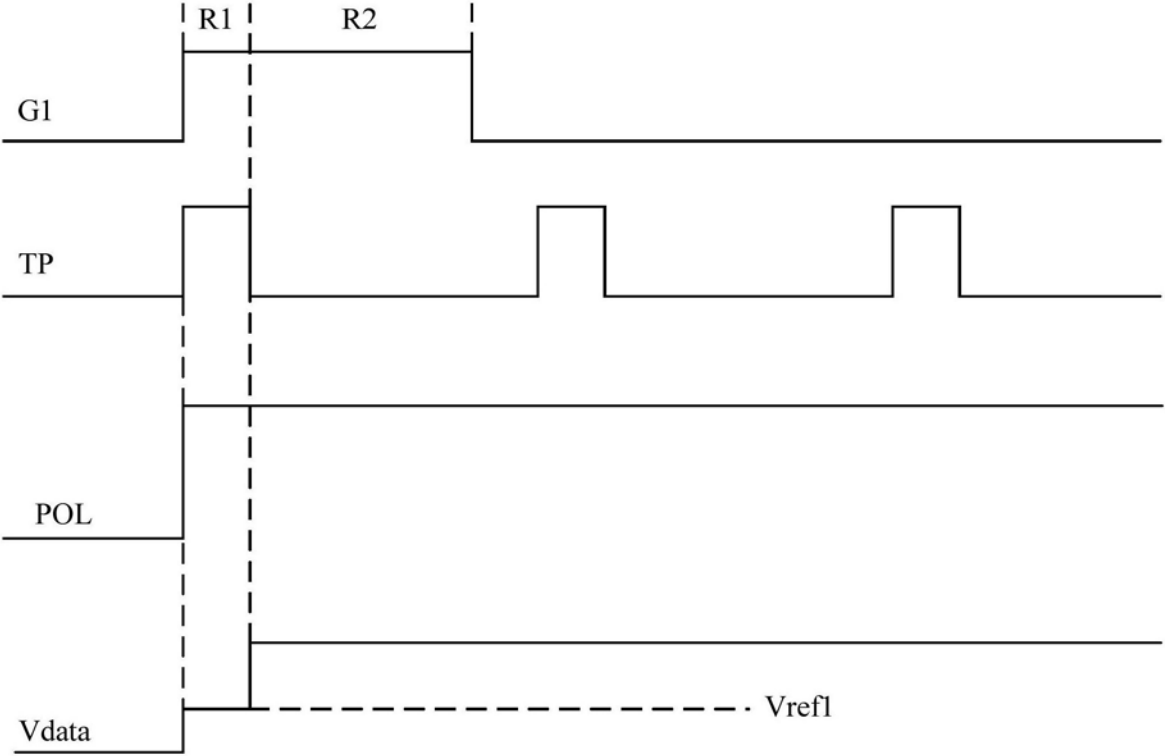


图3

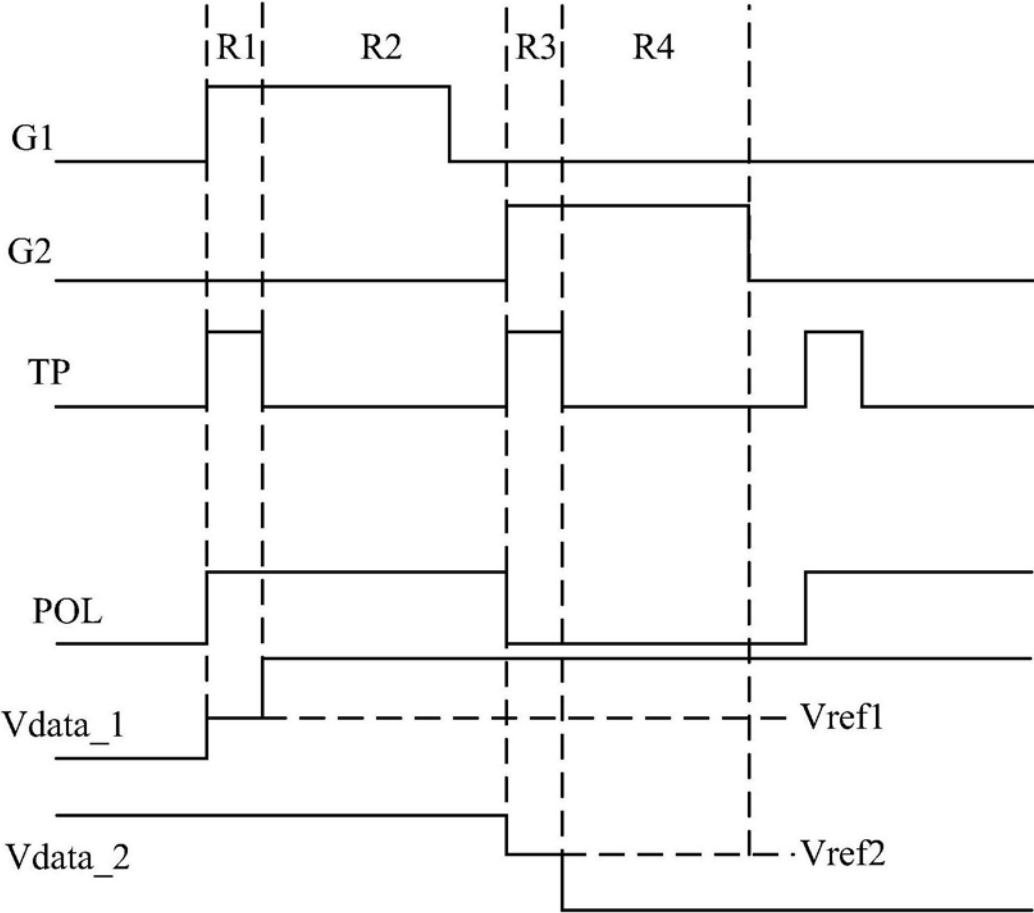


图4

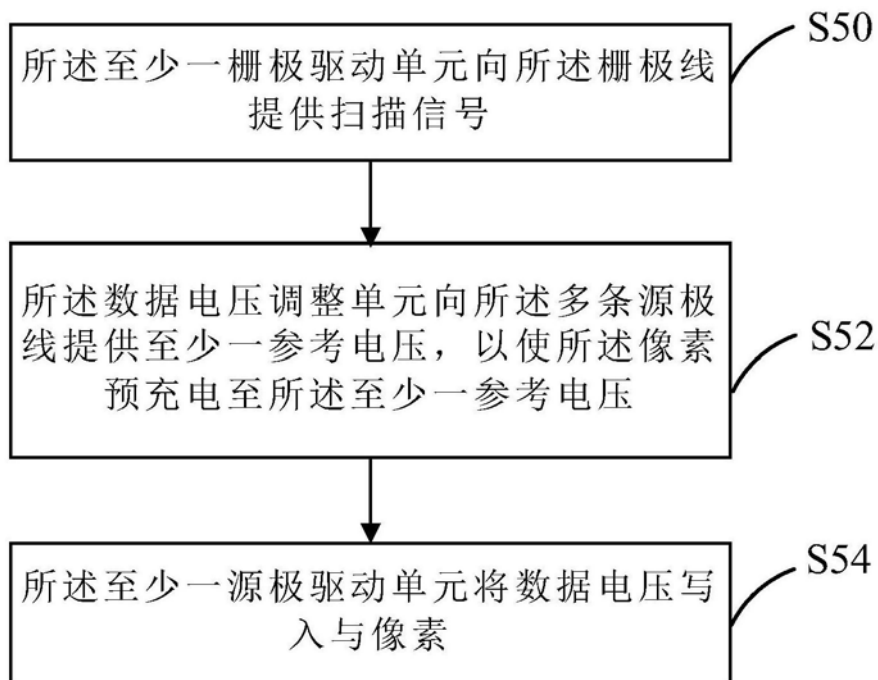


图5

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN109584834A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201910059938.3	申请日	2019-01-22
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	李亮		
发明人	李亮		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3677 G09G3/3696		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN109584834B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括：多条源极线；多条栅极线，所述多条源极线及所述多条栅极线定义出多个像素；至少一源极驱动单元，用于向所述多条源极线提供数据电压；至少一栅极驱动单元，用于向所述多条栅极线提供扫描信号；以及数据电压调整单元，用于向所述多条源极线提供至少一参考电压，以使所述像素在被写入所述数据电压之前预充电至所述至少一参考电压。

