



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107179643 A

(43)申请公布日 2017. 09. 19

(21)申请号 201710585492.9

(22)申请日 2017.07.18

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 黄春宁

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

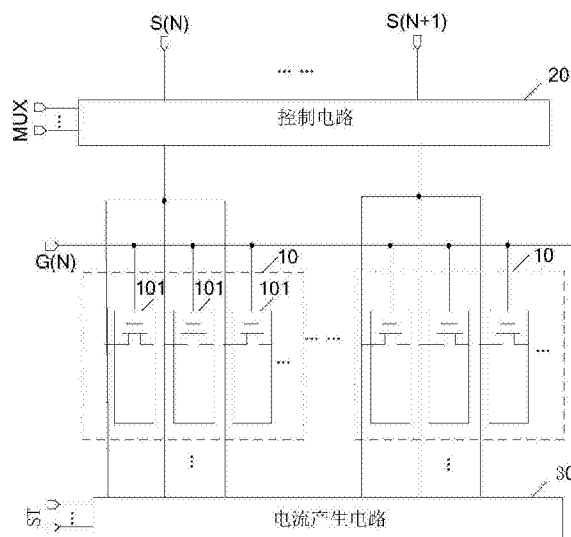
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种液晶显示器及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种液晶显示器及其控制方法。该液晶显示器包括：多条数据线、多条扫描线和多个像素单元，其中，每一像素单元包括依次排列的至少两个子像素，像素单元中至少两个子像素由对应的同一条数据线充电；液晶显示器还包括控制电路和电流产生电路，控制电路接收多个控制信号，并根据多个控制信号控制像素单元中的子像素依次充电；电流产生电路接收多个启动信号，并根据多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流。通过上述方式，本发明能够改善液晶显示器中由于充电时间变短而出现的像素充电不饱和的问题，进而改善液晶显示器的显示品质。



1. 一种液晶显示器,包括:多条数据线、多条扫描线和多个像素单元,其中,每一像素单元连接其对应的一条数据线和一条扫描线,其特征在于,每一所述像素单元包括依次排列的至少两个子像素,所述像素单元中至少两个所述子像素由对应的同一条所述数据线充电;

所述液晶显示器还包括控制电路,所述控制电路接收多个控制信号,并根据多个所述控制信号控制所述像素单元中的所述子像素依次充电;

所述液晶显示器进一步包括电流产生电路,所述电流产生电路接收多个启动信号,并根据多个启动信号控制所述电流产生电路工作以对正在充电的所述子像素提供额外的充电电流。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述控制电路包括与多条所述数据线一一对应的多个控制单元,每一所述控制单元包括多个晶体管,所述晶体管、所述控制信号的数量等于所述像素单元中所述子像素的数量;

其中,所述晶体管的第一端分别与所述子像素对应连接,所述晶体管的第二端相互连接后与对应的同一条所述数据线连接,所述晶体管的第三端分别接收对应的所述控制信号。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器,其特征在于,所述电流产生电路包括与多条所述数据线一一对应的多个电流产生单元,每一电流产生单元包括多个开关和多个电流源,所述开关、所述电流源、所述启动信号的数量等于所述像素单元中所述子像素的数量;

其中,所述开关的一端分别接收对应的所述启动信号,所述开关另一端与对应的所述电流源的一端连接,所述电流源的另一端与对应的所述子像素连接;

其中,当所述启动信号有效时,所述启动信号控制所述开关关闭以使所述电流源向对应的所述子像素提供额外的充电电流。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其特征在于,对应同一所述子像素的所述控制信号和所述启动信号为同步信号。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示器,其特征在于,多个所述控制信号在一条所述扫描线的所述扫描周期分时依次为所述高电平信号。

6. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其特征在于,所述晶体管为NMOS或PMOS管,所述晶体管的所述第一端、第二端和第三端分别对应所述NMOS管或PMOS管的漏极、源极和栅极。

7. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其特征在于,当每一所述像素单元包括依次排列三个子像素时,每一所述控制单元包括第一晶体管、第二晶体管和第三晶体管,每一所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,多个所述控制信号包括第一控制信号、第二控制信号和第三控制信号;

所述电流产生单元包括多个第一电流产生单元、第二电流产生单元和第三电流产生单元,所述第一电流产生单元包括第一开关、第一电流源,所述第二电流产生单元包括第二开关、第二电流源,所述第三电流产生单元包括第三开关和第三电流源,多个所述启动信号包括第一启动信号、第二启动信号和第三启动信号;

所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管的第一端分别与所述第一子像素、第二子像素、第三子像素对应连接,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管的第二端相互连接后与对应的同一条所述数据线连接,所述第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管的第三端分别

接收所述第一控制信号、第二控制信号和第三控制信号；

所述第一开关、第二开关、第三开关的第一端分别接收所述第一启动信号、第二启动信号和第三启动信号，所述第一开关、第二开关、第三开关的第二端分别与对应的所述第一电流源、第二电流源、第三电流源的一端连接，所述第一电流源、第二电流源、第三电流源的另一端分别与所述第一子像素、第二子像素、第三子像素对应连接。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示器，其特征在于，所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素分别为红色子像素、蓝色子像素和绿色子像素。

9. 一种液晶显示器的控制方法，其特征在于，所述方法包括：

响应多个控制信号控制每一像素单元中至少两个子像素依次充电；

响应多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的所述子像素提供额外的充电电流；

其中，多个所述控制信号在一条扫描线的扫描周期分时有有效，以在所述扫描周期内完成所述扫描线对应的所有所述子像素的充电。

10. 根据权利要求9所述的控制方法，其特征在于，多个所述控制信号包括第一控制信号、第二控制信号和第三控制信号，每一所述像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素，多个所述启动信号包括第一启动信号、第二启动信号和第三启动信号，所述电流产生单元包括多个第一电流产生单元、第二电流产生单元和第三电流产生单元，所述第一电流产生单元包括第一开关、第一电流源，所述第二电流产生单元包括第二开关、第二电流源，所述第三电流产生单元包括第三开关、第三电流源；

所述响应多个控制信号控制每一像素单元中至少两个子像素依次充电的步骤包括：

响应所述第一控制信号控制所述像素单元中所述第一子像素充电；

响应所述第二控制信号控制所述像素单元中所述第二子像素充电；

响应所述第三控制信号控制所述像素单元中所述第三子像素充电；

所述响应多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的所述子像素提供额外的充电电流的步骤包括：

响应所述第一启动信号控制所述第一开关关闭以使所述第一电流源对正在充电的所述第一子像素提供额外的充电电流；

响应所述第二启动信号控制所述第二开关关闭以使所述第二电流源对正在充电的所述第二子像素提供额外的充电电流；

响应所述第三启动信号控制所述第三开关关闭以使所述第三电流源对正在充电的所述第三子像素提供额外的充电电流。

一种液晶显示器及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶领域,特别是涉及一种液晶显示器及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)的解析度的不断提高,在保证LCD刷新频率不变的情况下,LCD中每个像素点的充电时间在逐步变短。

[0003] 尤其随着触控与显示驱动器集成(Touch and Display Driver Integration,TDD1)技术应用在LCD中,LCD中每个像素的充电时间再进一步缩短。举例来说,当LCD刷新频率在保持60Hz不变的情况下,需将LCD的显示时间17.67ms中分出大约4ms用于触控(Touch Panel,TP)工作,从而使得每个像素的充电时间又再进一步缩短。

[0004] 其中,充电时间的缩短会导致像素充电不饱和,像素充电不饱和会引发LCD显示不良的问题,例如MURA、色彩不鲜艳、Flicker闪烁等。

发明内容

[0005] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示器及其控制方法,能够改善液晶显示器中像素充电不饱和的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种液晶显示器,包括:多条数据线、多条扫描线和多个像素单元,其中,每一像素单元包括依次排列的至少两个子像素,像素单元中至少两个子像素由对应的同一条数据线充电;该液晶显示器还包括控制电路,控制电路接收多个控制信号,并根据多个控制信号控制像素单元中的子像素依次充电;该液晶显示器进一步包括电流产生电路,电流产生电路接收多个启动信号,并根据多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种液晶显示器的控制方法,该方法包括:响应多个控制信号控制多个像素单元中至少两个子像素依次充电;响应多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流;其中,多个控制信号在一条扫描线的扫描周期分时有有效,以在扫描周期内完成扫描线对应的所有子像素的充电。

[0008] 本发明的有益效果是:本发明的液晶显示器及其控制方法通过施加多个控制信号控制多个像素单元中至少两个子像素依次充电,施加多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流,其中,多个控制信号在一条扫描线的扫描周期分时有有效,以在扫描周期内完成扫描线对应的所有子像素的充电。通过上述方式,本发明能够改善液晶显示器中由于充电时间变短而出现的像素充电不饱和的问题,进而改善液晶显示器的显示品质。

附图说明

[0009] 图1是本发明第一实施例的液晶显示器的结构示意图;

- [0010] 图2是图1所示的液晶显示器的控制方法的流程图；
- [0011] 图3是本发明第二实施例的液晶显示器的结构示意图；
- [0012] 图4是图3所示的液晶显示器的部分工作时序图；
- [0013] 图5是图3所示的液晶显示器的控制方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 在说明书及权利要求书当中使用了某些词汇来指称特定的组件，所属领域中的技术人员应可理解，制造商可能会用不同的名词来称呼同样的组件。本说明书及权利要求书并不以名称的差异来作为区分组件的方式，而是以组件在功能上的差异来作为区分的基准。下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0015] 图1是本发明第一实施例的液晶显示器的结构示意图。如图1所示，液晶显示器包括：数据线 $S(N)$ (N 为自然数)、扫描线 $G(N)$ (N 为自然数)、多个像素单元10、控制电路20和电流产生电路30。

[0016] 每一像素单元10连接其对应的一条数据线和一条扫描线。其中，每一像素单元10包括依次排列的至少两个子像素101，像素单元10中的至少两个子像素101由对应的同一条数据线 $S(N)$ 充电。

[0017] 控制电路20接收多个控制信号MUX，并根据多个控制信号MUX控制像素单元10中的子像素101依次充电，其中，多个控制信号MUX在一条扫描线 $G(N)$ 的扫描周期分时有有效，以在该扫描周期内完成该扫描线 $G(N)$ 对应的所有子像素101的充电。

[0018] 电流产生电路30接收多个启动信号ST，并根据多个启动信号ST控制电流产生电路30工作以对正在充电的子像素101提供额外的充电电流。

[0019] 图2是图1所示的液晶显示器的控制方法的流程图。如图2所示，该方法包括如下步骤：

[0020] 步骤S101：响应多个控制信号控制每一像素单元中至少两个子像素依次充电。

[0021] 在步骤S101中，同一像素单元10中的子像素101由对应的同一条数据线 $S(N)$ 进行充电。多个控制信号MUX在一条扫描线 $G(N)$ 的扫描周期分时有有效，从而实现对每一像素单元10中的子像素101依次充电，进而在该扫描周期内完成该扫描线 $G(N)$ 对应的所有子像素101的充电。其中，每一控制信号MUX控制多个像素单元10中对应的同一颜色的子像素101同时充电。

[0022] 步骤S102：响应多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流。

[0023] 在步骤S102中，当像素单元10中的子像素101在控制信号MUX的控制下进行充电操作时，启动信号ST控电流产生电路30工作以提供额外的充电电流给正在充电的子像素101，从而解决子像素101因为充电时间短而导致充电不饱和的问题。

[0024] 图3是本发明第二实施例的液晶显示器的结构示意图。如图3所示，液晶显示器包括：数据线 $S(N)$ (N 为自然数)、扫描线 $G(N)$ (N 为自然数)、多个像素单元1、控制电路2和电流产生电路3。

[0025] 每一像素单元1连接其对应的一条数据线和一条扫描线。每一像素单元1包括依次排列的至少两个子像素，每一像素单元中至少两个子像素由对应的同一条数据线充电。

[0026] 在本实施例中,每一像素单元1包括第一子像素11、第二子像素12和第三子像素13,第一子像素11、第二子像素12和第三子像素13分别对应红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B。其中,每一像素单元1中第一子像素11、第二子像素12和第三子像素13由对应的同一条数据线充电。

[0027] 控制电路2接收多个控制信号,并根据多个控制信号控制像素单元中的子像素依次充电。具体来说,控制电路2包括与多条数据线一一对应的多个控制单元,每一控制单元包括多个晶体管,晶体管、控制信号的数量等于像素单元中子像素的数量。其中,晶体管的第一端分别与子像素对应连接,晶体管的第二端相互连接后与对应的同一条数据线连接,晶体管的第三端分别接收对应的控制信号。

[0028] 在本实施例中,控制电路2包括多个控制单元21,每一控制单元21包括第一晶体管T1、第二晶体管T2和第三晶体管T3。多个控制信号包括第一控制信号MUX_1、第二控制信号MUX_2和第三控制信号MUX_3。

[0029] 第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3的第一端分别与第一子像素11、第二子像素12和第三子像素13对应连接,第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3的第二端相互连接后与对应的同一条数据线连接,第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3的第三端分别接收第一控制信号MUX_1、第二控制信号MUX_2和第三控制信号MUX_3。

[0030] 优选地,第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3为NMOS管或PMOS管,第一晶体管T1、第二晶体管T2、第三晶体管T3的第一端、第二端和第三端分别对应NMOS管或PMOS管的漏极、源极和栅极。

[0031] 电流产生电路3接收多个启动信号,并根据多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流。具体来说,电流产生电路3包括与多条数据线一一对应的多个电流产生单元,每一电流产生单元包括多个开关和多个电流源,开关、电流源、启动信号的数量等于像素单元中子像素的数量;其中,开关的一端分别接收对应的启动信号,开关另一端与对应的电流源的一端连接,电流源的另一端与对应的子像素连接;其中,当启动信号有效时,启动信号控制开关关闭以使电流源向对应的子像素提供额外的充电电流。

[0032] 在本实施例中,电流产生单元3包括多个第一电流产生单元31、第二电流产生单元32和第三电流产生单元33,第一电流产生单元31包括第一开关K1和第一电流源11,第二电流产生单元32包括第二开关K2和第二电流源12,第三电流产生单元33包括第三开关K3和第三电流源13,多个启动信号包括第一启动信号ST_1、第二启动信号ST_2和第三启动信号ST_3。

[0033] 第一开关K1、第二开关K2、第三开关K3的第一端分别接收第一启动信号ST_1、第二启动信号ST_2和第三启动信号ST_3,第一开关K1、第二开关K2、第三开关K3的第二端分别与对应的第一电流源11、第二电流源12、第三电流源13的一端连接,第一电流源11、第二电流源12、第三电流源13的另一端分别与第一子像素11、第二子像素12、第三子像素13对应连接。

[0034] 在本实施例中,施加在同一子像素的控制信号和启动信号为同步信号。其中,同步信号可以是施加在同一子像素的控制信号和启动信号具有相同的脉冲波形,也即控制信号和启动信号为同一信号源提供的信号,也即控制信号和启动信号电连接在一起;同步信号

也可以是施加在同一子像素的控制信号和启动信号具有相同的频率,且控制信号的脉冲宽度大于启动信号的脉冲宽度从而使得启动信号的脉冲落在控制信号的脉冲内。

[0035] 具体来说,如图4所示,第一控制信号MUX_1、第二控制信号MUX_2和第三控制信号MUX_3在一条扫描线的扫描周期分时依次为高电平信号,施加在第一子像素11的第一控制信号MUX_1和第一启动信号ST_1具有相同的脉冲波形,施加在第二子像素12的第二控制信号MUX_2和第二启动信号ST_2具有相同的脉冲波形,施加在第三子像素13的第三控制信号MUX_3和第二启动信号ST_3具有相同的脉冲波形。

[0036] 其中,当第一启动信号ST_1、第二启动信号ST_2和第三启动信号ST_3为高电平时,第一开关K1、第二开关K2和第三开关K3关闭从而启动第一电流源11、第二电流源12和第三电流源13开始工作,反之则停止工作。在本实施例中,第一电流源11、第二电流源12、第三电流源13提供的电流相同,均为微安级电流。在其它实施例中,第一电流源11、第二电流源12、第三电流源13提供的电流可以不相同,按照实际情况进行设定。

[0037] 在本实施例中,在液晶显示器工作的过程中,当第一控制信号MUX_1由低电压变为高电压时,第一晶体管T1导通,数据线S(N)对各像素单元1中的第一子像素11进行充电,与此同时,第一启动信号ST_1由低电压变为高电压,第一开关K1在第一启动信号ST_1的控制下闭合从而使得第一电流源11对正在充电的第一子像素11提供额外的充电电流;接着第二控制信号MUX_2由低电平变为高电平,第二晶体管T2导通,数据线S(N)对各像素单元1中的第二子像素12进行充电,与此同时,第二启动信号ST_2由低电压变为高电压,第二开关K2在第二启动信号ST_2的控制下闭合从而使得第二电流源12对正在充电的第二子像素12提供额外的充电电流;最后第三控制信号MUX_3由低电平变为高电平,第三晶体管T3导通,数据线S(N)对各像素单元1中的第三子像素13进行充电,与此同时,第三启动信号ST_3由低电压变为高电压,第三开关K3在第三启动信号ST_3的控制下闭合从而使得第三电流源13对正在充电的第三子像素13提供额外的充电电流。

[0038] 本领域的技术人员可以理解,图3所示的液晶显示器中的每一像素单元包括三个子像素仅为举例,在其它实施例中,每一像素单元还可以包括不同于三的其它数量的子像素。其中,当子像素的数量发生变化时,控制电路中的控制信号、晶体管的数量,电流产生电路中电流产生单元的数量对应发生变化。

[0039] 本领域的技术人员可以理解,在本实施例中,通过在子像素充电的过程中增加一路电流源同步对子像素进行充电,则可改善由于充电时间变短而出现的像素充电不饱和的问题,进而达到期望的显示效果。在实际应用中,对于每一像素单元包括六个子像素的液晶显示器,本发明的改善效果尤为明显。

[0040] 图5是图3所示的液晶显示器的控制方法的流程图。需注意的是,若有实质上相同的结果,本发明的方法并不以图5所示的流程顺序为限。如图5所示,该方法包括如下步骤:

[0041] 步骤S201:响应第一控制信号控制像素单元中第一子像素充电。

[0042] 在步骤S201中,当第一控制信号MUX_1有效也即高电平时,第一晶体管T1导通,使得数据线S(N)对像素单元1中的第一子像素11进行充电。

[0043] 步骤S202:响应第一启动信号控制第一开关关闭以使第一电流源对正在充电的第一子像素提供额外的充电电流。

[0044] 在步骤S202中,当第一启动信号ST_1有效也即高电平时,第一开关K1关闭,启动第

一电流源11对正在充电的第一子像素11提供额外的充电电流。

[0045] 在本实施例中,第一启动信号ST_1和第一控制信号MUX_1为同步信号,也即当第一控制信号MUX_1有效也即高电平时,第一启动信号ST_1有效也即高电平。其中,第一启动信号ST_1的高电平的持续时间小于或者等于第一控制信号MUX_1的高电平的持续时间。

[0046] 本领域的技术人员可以理解,当第一启动信号ST_1无效时,第一开关K1打开,此时第一电流源11停止向第一子像素11提供充电电流。

[0047] 步骤S203:响应第二控制信号控制像素单元中第二子像素充电。

[0048] 在步骤S203中,当第二控制信号MUX_2有效时,第二晶体管T2导通,使得数据线S(N)对像素单元1中的第二子像素12进行充电。

[0049] 步骤S204:响应第二启动信号控制第二开关关闭以使第二电流源对正在充电的第二子像素提供额外的充电电流。

[0050] 在步骤S204中,当第二启动信号ST_2有效时,第二开关K2关闭,使得第二电流源12对正在充电的第二子像素12提供额外的充电电流。其中,第一启动信号ST_1和第一控制信号MUX_1为同步信号。

[0051] 步骤S205:响应第三控制信号控制像素单元中第三子像素充电。

[0052] 在步骤S205中,当第三控制信号MUX_3有效时,第三晶体管T1导通,使得数据线S(N)对像素单元1中的第三子像素13进行充电。

[0053] 步骤S206:响应第三启动信号控制第三开关关闭以使第三电流源对正在充电的第三子像素提供额外的充电电流。

[0054] 在步骤S206中,当第三启动信号ST_3有效时,第三开关K3关闭,使得第三电流源13对正在充电的第三子像素13提供额外的充电电流。其中,第三启动信号ST_3和第三控制信号MUX_3为同步信号。

[0055] 其中,第一控制信号MUX_1、第二控制信号MUX_2、第三控制信号MUX_3在一条扫描线G(N)的扫描周期分时有有效,从而在执行完步骤S201~步骤S206后,可以完成该扫描线G(N)对应的所有子像素的充电。在多条扫描线G(N)依次扫描的过程中,重复执行步骤S201~步骤S206即可完成对整个液晶显示器的充电。

[0056] 本发明的有益效果是:本发明的液晶显示器及其控制方法通过施加多个控制信号控制多个像素单元中至少两个子像素依次充电,施加多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流,其中,多个控制信号在一条扫描线的扫描周期分时有有效,以在扫描周期内完成扫描线对应的所有子像素的充电。通过上述方式,本发明能够改善液晶显示器中由于充电时间变短而出现的像素充电不饱和的问题,进而改善液晶显示器的显示品质。

[0057] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

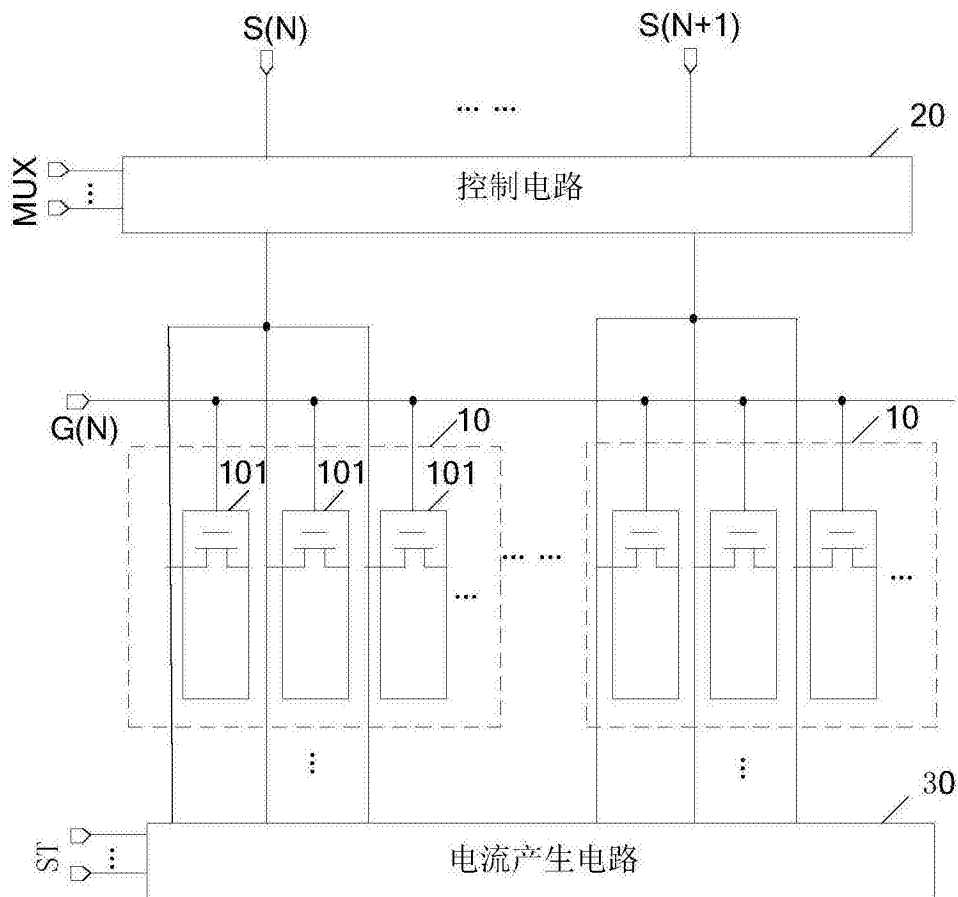


图1

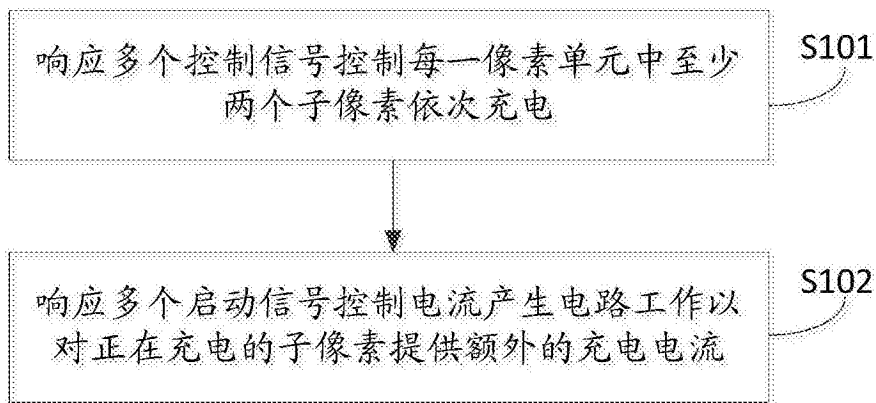


图2

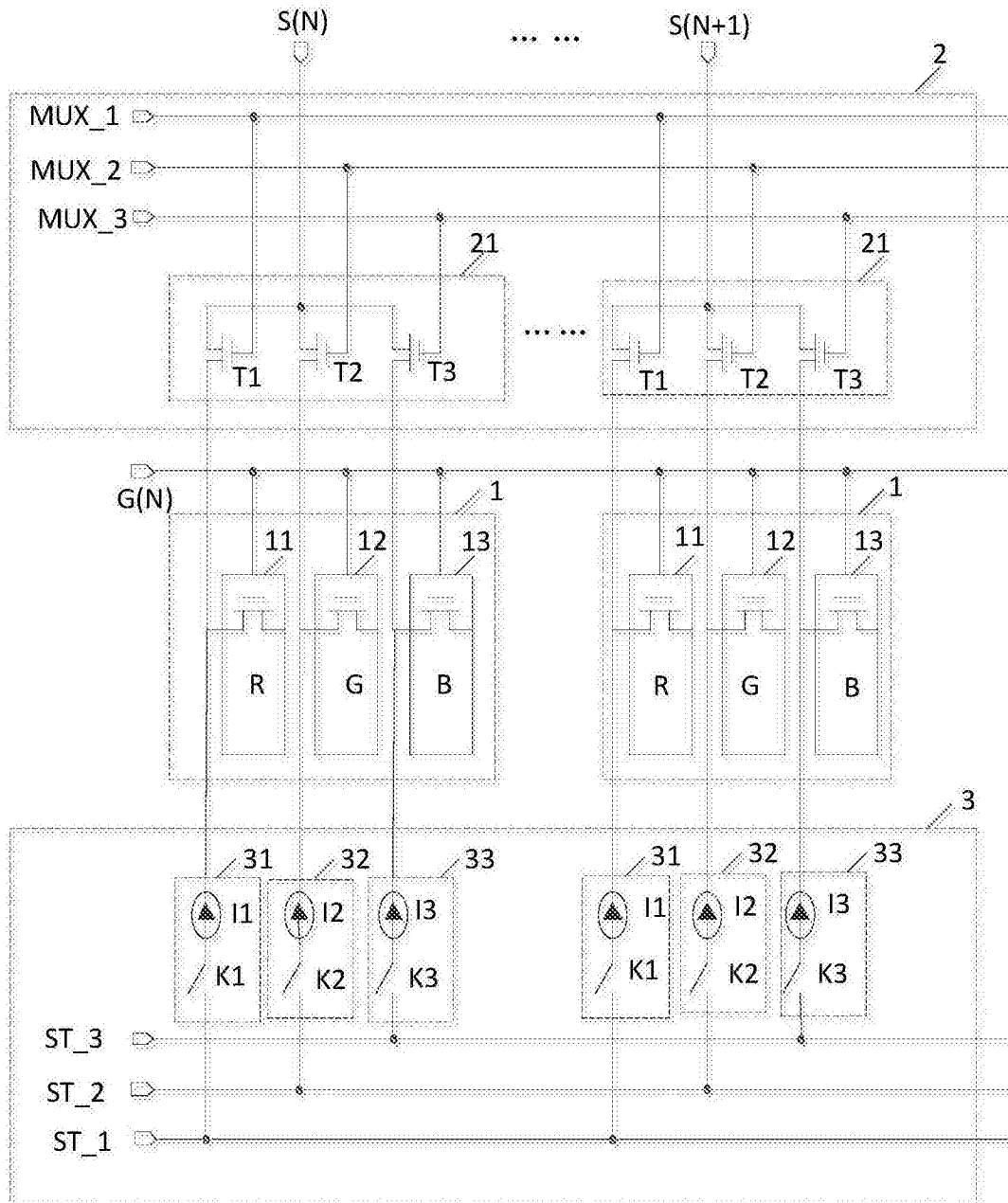


图3

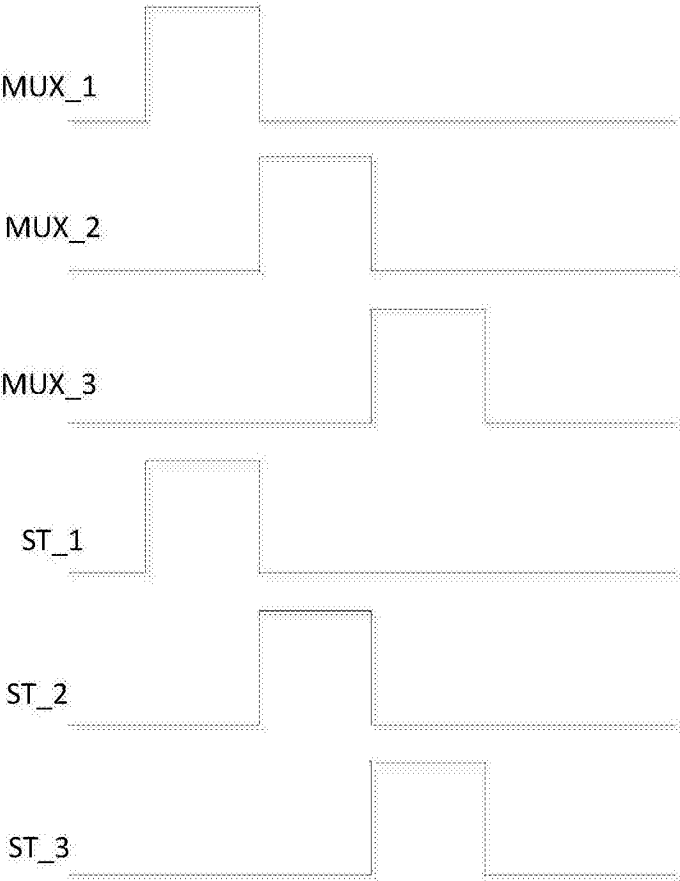


图4

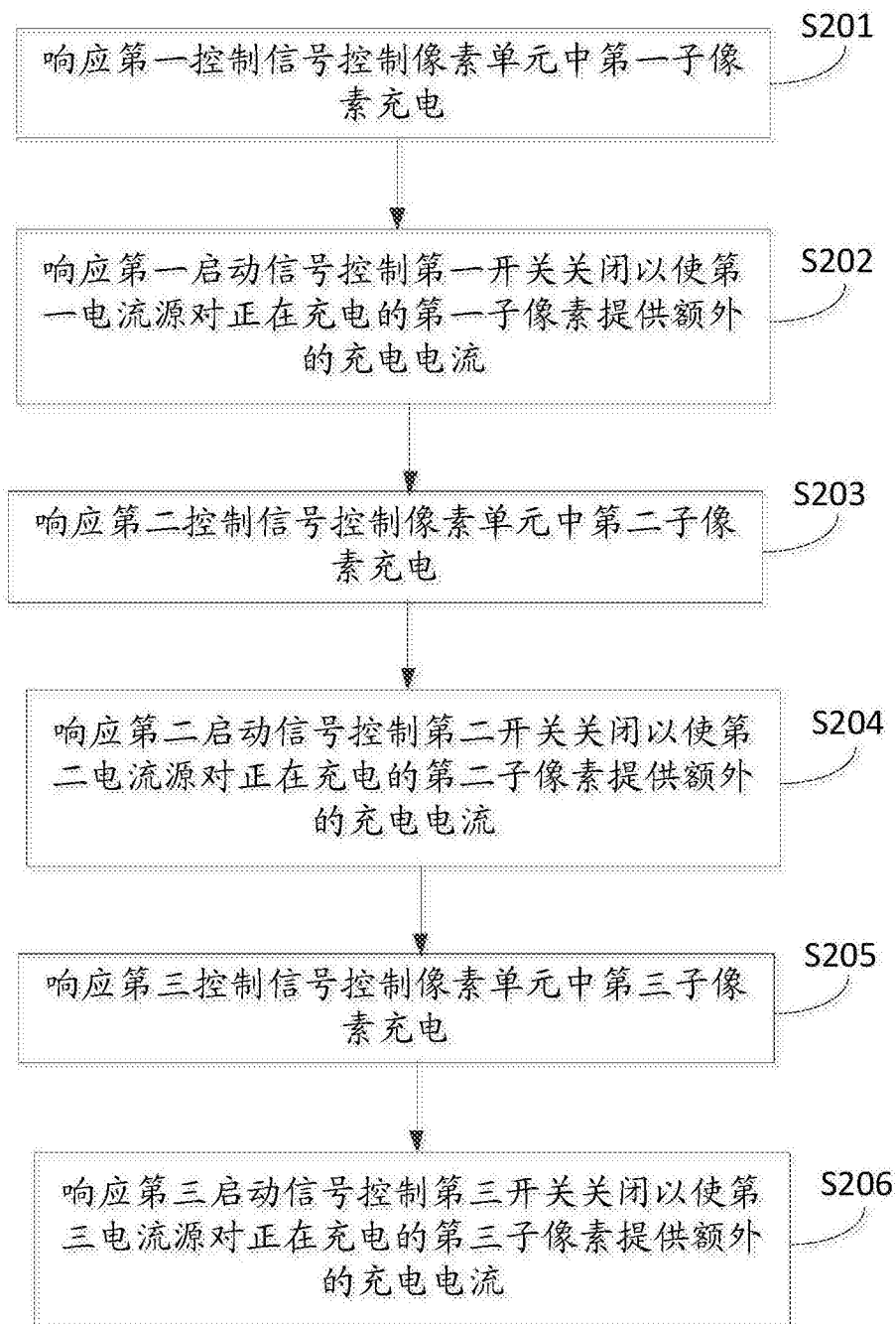


图5

专利名称(译)	一种液晶显示器及其控制方法		
公开(公告)号	CN107179643A	公开(公告)日	2017-09-19
申请号	CN201710585492.9	申请日	2017-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	黄春宁		
发明人	黄春宁		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/13306		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器及其控制方法。该液晶显示器包括：多条数据线、多条扫描线和多个像素单元，其中，每一像素单元包括依次排列的至少两个子像素，像素单元中至少两个子像素由对应的同一条数据线充电；液晶显示器还包括控制电路和电流产生电路，控制电路接收多个控制信号，并根据多个控制信号控制像素单元中的子像素依次充电；电流产生电路接收多个启动信号，并根据多个启动信号控制电流产生电路工作以对正在充电的子像素提供额外的充电电流。通过上述方式，本发明能够改善液晶显示器中由于充电时间变短而出现的像素充电不饱和的问题，进而改善液晶显示器的显示品质。

