



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108319049 A
(43)申请公布日 2018.07.24

(21)申请号 201810142991.5

(22)申请日 2018.02.11

(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 黄俊宏 沈轩

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265
代理人 林才桂 李雯雯

(51) Int. Cl.
G02F 1/133(2006.01)
G02F 1/1362(2006.01)
G09G 3/36(2006.01)

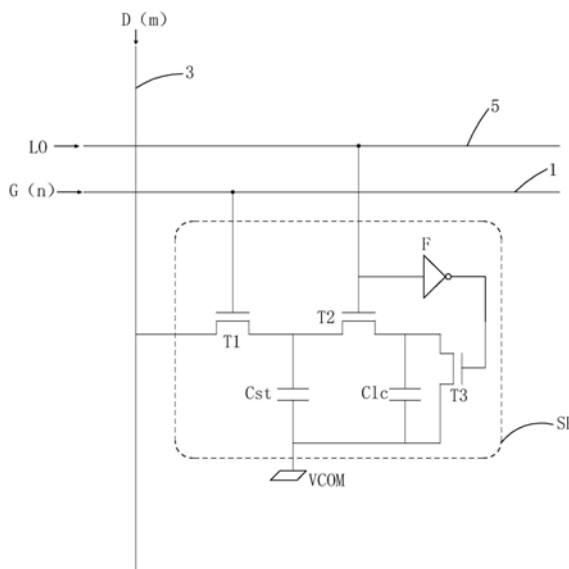
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

液晶显示器及液晶显示器驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示器及液晶显示器驱动方法。该液晶显示器对应所有子像素增设一条显示总控线,在第一条扫描信号至最后一条扫描信号按序级传,控制各行子像素中的第一薄膜晶体管打开,数据信号对存储电容逐行进行充电的过程中,所述显示总控线传输的显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管关闭、第三薄膜晶体管打开,液晶电容的两端短接,保持未充电状态,使得画面显示黑色,实现插黑;在所有子像素中的存储电容充电完成后,所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管打开、第三薄膜晶体管关闭,所述存储电容对液晶电容充电,使得画面正常显示。该液晶显示器既能够实现插黑,又能够避免传统插黑方式所存在的问题。



1. 一种液晶显示器,其特征在于,包括:

多个呈阵列式排布的子像素(SP)、分别对应每一行子像素(SP)设置的多条扫描线(1)、分别对应每一列子像素(SP)设置的多条数据线(3)以及对应所有子像素(SP)设置的一条显示总控线(5);

设 n 、 m 均为正整数,第 n 行第 m 列子像素(SP)对应电性连接第 n 条扫描线(1)、第 m 条数据线(3)及所述显示总控线(5);所述第 n 条扫描线(1)用于传输第 n 条扫描信号($G(n)$),所述第 m 条数据线(3)用于传输第 m 条数据信号($D(m)$),所述显示总控线(5)用于传输显示总控信号($L0$);

每一所述子像素(SP)包括存储电容(Cst)、液晶电容($C1c$)、第一薄膜晶体管($T1$)、第二薄膜晶体管($T2$)与第三薄膜晶体管($T3$);对于第 n 行第 m 列子像素(SP),所述第一薄膜晶体管($T1$)的栅极电性连接第 n 条扫描线(1),源极电性连接第 m 条数据线(3),漏极电性连接存储电容(Cst)的一端及第二薄膜晶体管($T2$)的源极;所述第二薄膜晶体管($T2$)的栅极电性连接所述显示总控线(5),漏极电性连接液晶电容($C1c$)的一端及第三薄膜晶体管($T3$)的源极;所述第三薄膜晶体管($T3$)的栅极经由一反相器(F)电性连接所述显示总控线(5),漏极电性连接所述液晶电容($C1c$)的另一端并电性连接公共电极($Vcom$);

依次对每条扫描线(1)写入扫描信号($G(n)$),控制各行子像素(SP)中的第一薄膜晶体管($T1$)打开,数据信号 $D(m)$ 对存储电容(Cst)逐行进行充电,与此同时,所述显示总控信号($L0$)控制所有子像素(SP)中的第二薄膜晶体管($T2$)关闭、第三薄膜晶体管($T3$)打开,所述液晶电容($C1c$)的两端被所述第三薄膜晶体管($T3$)短接,保持未充电状态,使得画面显示黑色,实现插黑;所有子像素(SP)中的存储电容(Cst)充电完成后,所述显示总控信号($L0$)控制所有子像素(SP)中的第二薄膜晶体管($T2$)打开、第三薄膜晶体管($T3$)关闭,所述存储电容(Cst)对液晶电容($C1c$)充电,使得画面正常显示。

2. 如权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述存储电容(Cst)由存储电极和公共电极($Vcom$)构成,所述液晶电容($C1c$)由像素电极和公共电极($Vcom$)构成。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述第一薄膜晶体管($T1$)、第二薄膜晶体管($T2$)与第三薄膜晶体管($T3$)均为N型薄膜晶体管;所述扫描信号($G(n)$)为高电位单脉冲信号,所述显示总控信号($L0$)在第一条扫描信号($G(1)$)至最后一条扫描信号($G(last)$)的级传过程中保持低电位,在最后一条扫描信号($G(last)$)作用完毕后转变为高电位。

4. 如权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,所述第一薄膜晶体管($T1$)、第二薄膜晶体管($T2$)与第三薄膜晶体管($T3$)均为P型薄膜晶体管;所述扫描信号($G(n)$)为低电位单脉冲信号,所述显示总控信号($L0$)在第一条扫描信号($G(1)$)至最后一条扫描信号($G(last)$)的级传过程中保持高电位,在最后一条扫描信号($G(last)$)作用完毕后转变为低电位。

5. 如权利要求3或4所述的液晶显示器,其特征在于,所述第一薄膜晶体管($T1$)、第二薄膜晶体管($T2$)与第三薄膜晶体管($T3$)为非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管或氧化物半导体薄膜晶体管。

6. 如权利要求3或4所述的液晶显示器,其特征在于,所述显示总控信号($L0$)由时序控制器或栅极驱动IC提供。

7. 一种液晶显示器驱动方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供液晶显示器,所述液晶显示器包括:

多个呈阵列式排布的子像素(SP)、分别对应每一行子像素(SP)设置的多条扫描线(1)、分别对应每一列子像素(SP)设置的多条数据线(3)以及对应所有子像素(SP)设置的一条显示总控线(5);

设 n 、 m 均为正整数,第 n 行第 m 列子像素(SP)对应电性连接第 n 条扫描线(1)、第 m 条数据线(3)及所述显示总控线(5);所述第 n 条扫描线(1)用于传输第 n 条扫描信号($G(n)$),所述第 m 条数据线(3)用于传输第 m 条数据信号($D(m)$),所述显示总控线(5)用于传输显示总控信号($L0$);

每一所述子像素(SP)包括存储电容(C_{st})、液晶电容(C_{lc})、第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)与第三薄膜晶体管(T3);对于第 n 行第 m 列子像素(SP),所述第一薄膜晶体管(T1)的栅极电性连接第 n 条扫描线(1),源极电性连接第 m 条数据线(3),漏极电性连接存储电容(C_{st})的一端及第二薄膜晶体管(T2)的源极;所述第二薄膜晶体管(T2)的栅极电性连接所述显示总控线(5),漏极电性连接液晶电容(C_{lc})的一端及第三薄膜晶体管(T3)的源极;所述第三薄膜晶体管(T3)的栅极经由一反相器(F)电性连接所述显示总控线(5),漏极电性连接所述液晶电容(C_{lc})的另一端并电性连接公共电极(V_{com});

步骤S2、进入充电阶段,依次对每条扫描线(1)写入扫描信号($G(n)$),控制各行子像素(SP)中的第一薄膜晶体管(T1)打开,数据信号($D(m)$)对存储电容(C_{st})逐行进行充电,与此同时,所述显示总控信号($L0$)控制所有子像素(SP)中的第二薄膜晶体管(T2)关闭、第三薄膜晶体管(T3)打开,所述液晶电容(C_{lc})的两端被所述第三薄膜晶体管(T3)短接,保持未充电状态,使得画面显示黑色,实现插黑;

步骤S3、进入一次性显示阶段,所有子像素(SP)中的存储电容(C_{st})充电完成后,所述显示总控信号($L0$)控制所有子像素(SP)中的第二薄膜晶体管(T2)打开、第三薄膜晶体管(T3)关闭,所述存储电容(C_{st})对液晶电容(C_{lc})充电,使得画面正常显示。

8. 如权利要求7所述的液晶显示器驱动方法,其特征在于,所述第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)与第三薄膜晶体管(T3)均为N型薄膜晶体管;所述扫描信号($G(n)$)为高电位单脉冲信号,所述显示总控信号($L0$)在第一条扫描信号($G(1)$)至最后一条扫描信号($G(last)$)的级传过程中保持低电位,在最后一条扫描信号($G(last)$)作用完毕后转变为高电位。

9. 如权利要求7所述的液晶显示器驱动方法,其特征在于,所述第一薄膜晶体管(T1)、第二薄膜晶体管(T2)与第三薄膜晶体管(T3)均为P型薄膜晶体管;所述扫描信号($G(n)$)为低电位单脉冲信号,所述显示总控信号($L0$)在第一条扫描信号($G(1)$)至最后一条扫描信号($G(last)$)的级传过程中保持高电位,在最后一条扫描信号($G(last)$)作用完毕后转变为低电位。

液晶显示器及液晶显示器驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种液晶显示器及液晶显示器驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)具有机身薄、省电、无辐射等众多优点,得到了广泛地应用,如:液晶电视、智能手机、数字相机、平板电脑、计算机屏幕或笔记本电脑屏幕等。

[0003] 现有市场上的液晶显示器大部分为背光型液晶显示器,其包括壳体、设于壳体内的液晶显示面板及设于壳体内的背光模组(Backlight Module)。液晶显示面板的工作原理是在两片平行的玻璃基板当中放置液晶分子,通过液晶显示器的驱动电路来控制液晶分子改变方向,将背光模组的光线折射出来产生画面。

[0004] 由于液晶的响应时间问题,为了改善LCD动态画面的画质,使其不出现拖影,一般会采用插黑技术。传统的LCD插黑技术通常有两种:

[0005] (1)、如图1所示,通过控制源极驱动器(Source IC)100输入不同的数据信号实现在相邻的两帧显示画面之间即第k(k为正整数)帧画面与第k+1帧画面之间插入一帧黑色画面,其中向第k帧画面与第k+1帧画面输入的是正常的显示数据,向黑色画面输入的是插黑数据。

[0006] 这种插黑技术存在一定的缺陷:a、刷新频率翻倍,也就是说如果液晶显示器原本的刷新频率是60Hz,那么采用该插黑技术后,刷新频率就变成了120Hz,这样势必会缩短像素的充电时间,同时增大功耗;b、插黑是由源极驱动器完成,那么还需为源极驱动器配备一个画面缓存模块(Frame Buffer),从而增加成本;c、插黑的时间不可控,只能是一帧画面的时间。

[0007] (2)、如图2所示,在需要插黑时直接将背光熄灭,即在显示第k帧画面与第k+1帧画面时由背光驱动器200正常点亮背光,而在第k帧画面与第k+1画面之间由背光驱动器200熄灭背光。

[0008] 这种插黑技术也存在一定缺陷:a、要不断开关背光,从而缩短背光模组的寿命,对于大功率的背光模组来说尤其明显;b、对应于各个像素的液晶分子状态并未由“开启”恢复为“关闭”,切换成下一种“开启”状态的时候,需要的时间更长,在下一帧画面到来后,需要更长时间来稳定。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种液晶显示器,既能够实现插黑,又能够避免传统插黑方式所存在的问题。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种液晶显示器驱动方法,能够在有效实现插黑的同时避免传统插黑方式所存在的问题。

[0011] 为实现上述目的,本发明首先提供一种液晶显示器,包括:

[0012] 多个呈阵列式排布的子像素、分别对应每一行子像素设置的多条扫描线、分别对应每一列子像素设置的多条数据线以及对应所有子像素设置的一条显示总控线；

[0013] 设 n 、 m 均为正整数，第 n 行第 m 列子像素对应电性连接第 n 条扫描线、第 m 条数据线及所述显示总控线；所述第 n 条扫描线用于传输第 n 条扫描信号，所述第 m 条数据线用于传输第 m 条数据信号，所述显示总控线用于传输显示总控信号；

[0014] 每一所述子像素包括存储电容、液晶电容、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管；对于第 n 行第 m 列子像素，所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第 n 条扫描线，源极电性连接第 m 条数据线，漏极电性连接存储电容的一端及第二薄膜晶体管的源极；所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接所述显示总控线，漏极电性连接液晶电容的一端及第三薄膜晶体管的源极；所述第三薄膜晶体管的栅极经由一反相器电性连接所述显示总控线，漏极电性连接所述液晶电容的另一端并电性连接公共电极；

[0015] 依次对每条扫描线写入扫描信号，控制各行子像素中的第一薄膜晶体管打开，数据信号对存储电容逐行进行充电，与此同时，所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管关闭、第三薄膜晶体管打开，所述液晶电容的两端被所述第三薄膜晶体管短接，保持未充电状态，使得画面显示黑色，实现插黑；所有子像素中的存储电容充电完成后，所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管打开、第三薄膜晶体管关闭，所述存储电容对液晶电容充电，使得画面正常显示。

[0016] 所述存储电容由存储电极和公共电极构成，所述液晶电容由像素电极和公共电极构成。

[0017] 可选的，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管；所述扫描信号为高电位单脉冲信号，所述显示总控信号在第一条扫描信号至最后一条扫描信号的级传过程中保持低电位，在最后一条扫描信号作用完毕后转变为高电位。

[0018] 可选的，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管；所述扫描信号为低电位单脉冲信号，所述显示总控信号在第一条扫描信号至最后一条扫描信号的级传过程中保持高电位，在最后一条扫描信号作用完毕后转变为低电位。

[0019] 所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管为非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管或氧化物半导体薄膜晶体管。

[0020] 所述显示总控信号由时序控制器或栅极驱动IC提供。

[0021] 本发明还提供一种液晶显示器驱动方法，包括如下步骤：

[0022] 步骤S1、提供液晶显示器，所述液晶显示器包括：

[0023] 多个呈阵列式排布的子像素、分别对应每一行子像素设置的多条扫描线、分别对应每一列子像素设置的多条数据线以及对应所有子像素设置的一条显示总控线；

[0024] 设 n 、 m 均为正整数，第 n 行第 m 列子像素对应电性连接第 n 条扫描线、第 m 条数据线及所述显示总控线；所述第 n 条扫描线用于传输第 n 条扫描信号，所述第 m 条数据线用于传输第 m 条数据信号，所述显示总控线用于传输显示总控信号；

[0025] 每一所述子像素包括存储电容、液晶电容、第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管；对于第 n 行第 m 列子像素，所述第一薄膜晶体管的栅极电性连接第 n 条扫描线，源极电性连接第 m 条数据线，漏极电性连接存储电容的一端及第二薄膜晶体管的源极；所述第二薄膜晶体管的栅极电性连接所述显示总控线，漏极电性连接液晶电容的一端及第

三薄膜晶体管的源极；所述第三薄膜晶体管的栅极经由一反相器电性连接所述显示总控线，漏极电性连接所述液晶电容的另一端并电性连接公共电极；；

[0026] 步骤S2、进入充电阶段，依次对每条扫描线写入扫描信号，控制各行子像素中的第一薄膜晶体管打开，数据信号对存储电容逐行进行充电，与此同时，所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管关闭、第三薄膜晶体管打开，所述液晶电容的两端被所述第三薄膜晶体管短接，保持未充电状态，使得画面显示黑色，实现插黑；

[0027] 步骤S3、进入一次性显示阶段，所有子像素中的存储电容充电完成后，所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管打开、第三薄膜晶体管关闭，所述存储电容对液晶电容充电，使得画面正常显示。

[0028] 可选的，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管；所述扫描信号为高电位单脉冲信号，所述显示总控信号在第一条扫描信号至最后一条扫描信号的级传过程中保持低电位，在最后一条扫描信号作用完毕后转变为高电位。

[0029] 可选的，所述第一薄膜晶体管、第二薄膜晶体管与第三薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管；所述扫描信号为低电位单脉冲信号，所述显示总控信号在第一条扫描信号至最后一条扫描信号的级传过程中保持高电位，在最后一条扫描信号作用完毕后转变为低电位。

[0030] 本发明的有益效果：本发明提供的一种液晶显示器，增设了一条显示总控线，在第一条扫描信号至最后一条扫描信号按序级传，控制各行子像素中的第一薄膜晶体管打开，数据信号对存储电容逐行进行充电的过程中，所述显示总控线传输的显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管关闭、第三薄膜晶体管打开，液晶电容的两端短接，保持未充电状态，使得画面显示黑色，实现插黑；在所有子像素中的存储电容都充电完成后，所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管打开、第三薄膜晶体管关闭，所述存储电容对液晶电容进行充电，使得画面正常显示。相比现有的通过控制源极驱动器输入不同的数据信号实现在相邻的两帧显示画面之间插入一帧黑色画面的传统插黑技术，本发明的液晶显示器不需要提高刷新频率即可实现插黑，从而避免功耗及成本的增加，而且插黑的时间可以方便地调节，能够在插黑时间和动态显示效果之间找到最佳平衡点。相比现有的通过不断开关背光来实现插黑的传统插黑技术，本发明的液晶显示器无需操作背光即可实现插黑，避免缩短背光寿命，更适用于大尺寸的液晶显示器。本发明提供的一种液晶显示器驱动方法，采用上述液晶显示器，在充电阶段实现插黑，在一次性显示阶段实现画面正常显示，能够在有效实现插黑的同时避免传统插黑方式所存在的问题。

附图说明

[0031] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

[0032] 附图中，

[0033] 图1为传统的第(1)种插黑技术的过程示意图；

[0034] 图2为传统的第(2)种插黑技术的过程示意图；

[0035] 图3为本发明的液晶显示器实现插黑的过程示意图；

[0036] 图4为本发明的液晶显示器的电路结构图；

[0037] 图5为本发明的液晶显示器中一子像素的具体电路结构图；

[0038] 图6为本发明的液晶显示器的时序图；

[0039] 图7为本发明的液晶显示器驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0040] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0041] 请同时参阅图3、图4、图5与图6，本发明首先提供一种液晶显示器，包括：多个呈阵列式排布的子像素SP、分别对应每一行子像素SP设置的多条扫描线1、分别对应每一列子像素SP设置的多条数据线3以及对应所有子像素SP设置的一条显示总控线5。

[0042] 设 n 、 m 均为正整数，第 n 行第 m 列子像素SP对应电性连接第 n 条扫描线1、第 m 条数据线3及所述显示总控线5；所述第 n 条扫描线1用于传输第 n 条扫描信号 $G(n)$ ，所述第 m 条数据线3用于传输第 m 条数据信号 $D(m)$ ，所述显示总控线5用于传输显示总控信号 $L0$ 。

[0043] 具体地，结合图4与图5，每一所述子像素SP包括存储电容 C_{st} 、液晶电容 C_{lc} 、第一薄膜晶体管 $T1$ 、第二薄膜晶体管 $T2$ 与第三薄膜晶体管 $T3$ 。所述第一薄膜晶体管 $T1$ 、第二薄膜晶体管 $T2$ 与第三薄膜晶体管 $T3$ 均不限于为非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管或氧化物半导体薄膜晶体管。对于第 n 行第 m 列子像素SP，所述第一薄膜晶体管 $T1$ 的栅极电性连接第 n 条扫描线1，源极电性连接第 m 条数据线3，漏极电性连接存储电容 C_{st} 的一端及第二薄膜晶体管 $T2$ 的源极；所述第二薄膜晶体管 $T2$ 的栅极电性连接所述显示总控线5，漏极电性连接液晶电容 C_{lc} 的一端及第三薄膜晶体管 $T3$ 的源极；所述第三薄膜晶体管 $T3$ 的栅极经由一反相器 F 电性连接所述显示总控线5，漏极电性连接所述液晶电容 C_{lc} 的另一端并电性连接公共电极 V_{com} ；所述存储电容 C_{st} 的一端为存储电极（未图示，所述存储电极与各个薄膜晶体管的源极及漏极位于同一层），另一端为公共电极 V_{com} ；所述液晶电容 C_{lc} 的一端为像素电极（未图示），另一端为公共电极 V_{com} 。

[0044] 结合图3至图6，以所述第一薄膜晶体管 $T1$ 、第二薄膜晶体管 $T2$ 与第三薄膜晶体管 $T3$ 均为N型薄膜晶体管为例，该液晶显示器的工作过程为：

[0045] 首先，依次对每条扫描线1写入扫描信号 $G(n)$ ，即第一条扫描信号 $G(1)$ 至最后一条扫描信号 $G(last)$ 按序级传，且各扫描信号 $G(n)$ 为高电位单脉冲信号，控制各行子像素SP中的第一薄膜晶体管 $T1$ 打开，第 X （ X 为正整数）帧的相应数据信号 $D(m)$ 经由第一薄膜晶体管 $T1$ 对存储电容 C_{st} 逐行进行充电；所述显示总控信号 $L0$ 在第一条扫描信号 $G(1)$ 至最后一条扫描信号 $G(last)$ 的级传过程中保持低电位，控制所有子像素SP中的第二薄膜晶体管 $T2$ 关闭、第三薄膜晶体管 $T3$ 打开，液晶电容 C_{lc} 的两端被所述第三薄膜晶体管 $T3$ 短接，保持未充电状态，使得画面显示黑色，实现插黑。

[0046] 在所有子像素SP中的存储电容 C_{st} 充电完成后，即最后一条扫描信号 $G(last)$ 作用完毕后，各扫描信号 $G(n)$ 均转变为低电位，控制各行子像素SP中的第一薄膜晶体管 $T1$ 关闭，而所述显示总控信号 $L0$ 转变为高电位，控制第二薄膜晶体管 $T2$ 打开、第三薄膜晶体管 $T3$ 关闭，所述存储电容 C_{st} 经由第二薄膜晶体管 $T2$ 对液晶电容 C_{lc} 充电，所有子像素SP一次性显示，从而使第 X 帧的画面正常显示。

[0047] 第 X 帧的画面正常显示完毕后则进入第 $X+1$ 帧的逐行充电阶段，依此类推。

[0048] 进一步地，当液晶显示器的尺寸较大时，所述显示总控信号 $L0$ 可由时序控制器

(TCON) 提供;当液晶显示器的尺寸较小时,所述显示总控信号L0可由栅极驱动IC提供。通过控制扫描信号G(n)与显示总控信号L0,可方便地调节逐行充电时间即插黑时间与一次性显示时间。

[0049] 当然,所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2与第三薄膜晶体管T3也可均为P型薄膜晶体管。相应的,所述扫描信号G(n)为低电位单脉冲信号,所述显示总控信号L0在第一条扫描信号G(1)至最后一条扫描信号G(last)的级传过程中保持高电位,在最后一条扫描信号G(last)作用完毕后转变为低电位。

[0050] 相比现有的通过控制源极驱动器输入不同的数据信号实现在相邻的两帧显示画面之间插入一帧黑色画面的传统插黑技术,本发明的液晶显示器不需要提高刷新频率即可实现插黑,从而避免功耗及成本的增加,而且插黑的时间可以方便地调节,能够在插黑时间和动态显示效果之间找到最佳平衡点。相比现有的通过不断开关背光来实现插黑的传统插黑技术,本发明的液晶显示器无需操作背光即可实现插黑,避免缩短背光寿命,更适用于大尺寸的液晶显示器。另外,本发明的液晶显示器在逐行充电阶段使得液晶电容C1c保持未充电状态,液晶便回复到原始状态,而液晶相对于从黑到白的显示状态转换时间一般比从一灰阶到另一灰阶的显示状态转换时间要短,所以在下一帧到来后,显示亮度稳定所需的时间也会更短。

[0051] 请参阅图7,结合图3至图6,本发明还提供一种液晶显示器驱动方法,包括如下步骤:

[0052] 步骤S1、提供液晶显示器,所述液晶显示器具有上述如图4与图5所示的结构,此处不再对所述液晶显示器的具体结构进行重复性描述。

[0053] 步骤S2、进入充电阶段,依次对每条扫描线1写入扫描信号G(n),即所述第一条扫描信号G(1)至最后一条扫描信号G(last)按序级传,控制各行子像素SP中的第一薄膜晶体管T1打开,数据信号D(m)经由第一薄膜晶体管T1对存储电容Cst进行充电,与此同时,所述显示总控信号L0控制所有子像素SP中的第二薄膜晶体管T2关闭、第三薄膜晶体管T3打开,所述液晶电容C1c的两端被所述第三薄膜晶体管T3短接,保持未充电状态,使得画面显示黑色,实现插黑。

[0054] 具体地,若所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2与第三薄膜晶体管T3均为N型薄膜晶体管,则各扫描信号G(n)为高电位单脉冲信号,所述显示总控信号L0在第一条扫描信号G(1)至最后一条扫描信号G(last)的级传过程中保持低电位。

[0055] 若所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2与第三薄膜晶体管T3均为P型薄膜晶体管,则各扫描信号G(n)为低电位单脉冲信号,所述显示总控信号L0在第一条扫描信号G(1)至最后一条扫描信号G(last)的级传过程中保持高电位。

[0056] 步骤S3、进入一次性显示阶段,所有子像素SP中的存储电容Cst充电完成后,所述显示总控信号L0控制所有子像素SP中的第二薄膜晶体管T2打开、第三薄膜晶体管T3关闭,所述存储电容Cst对液晶电容C1c充电,使得画面正常显示。

[0057] 具体地,若所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2与第三薄膜晶体管T3均为N型薄膜晶体管,在最后一条扫描信号G(last)作用完毕后即进入所述一次性显示阶段,各扫描信号G(n)均转变为低电位,而所述显示总控信号L0转变为高电位。

[0058] 若所述第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2与第三薄膜晶体管T3均为P型薄膜

晶体管,在最后一條扫描信号G (last) 作用完毕后即进入所述一次性显示阶段,各扫描信号G (n) 均转变为高电位,而所述显示总控信号L0转变为低电位。

[0059] 进一步地,当液晶显示器的尺寸较大时,所述显示总控信号L0可由TCON提供;当液晶显示器的尺寸较小时,所述显示总控信号L0可由栅极驱动IC提供。通过控制扫描信号G (n) 与显示总控信号L0,可方便地调节逐行充电时间即插黑时间与一次性显示时间。

[0060] 相比现有的通过控制源极驱动器输入不同的数据信号实现在相邻的两帧显示画面之间插入一帧黑色画面的传统插黑技术,本发明的液晶显示器驱动方法借助液晶显示器本身的工作过程即可实现插黑,不需要提高刷新频率,从而避免功耗及成本的增加,而且插黑的时间可以方便地调节,能够在插黑时间和动态显示效果之间找到最佳平衡点。相比现有的通过不断开关背光来实现插黑的传统插黑技术,本发明的液晶显示器驱动方法无需操作背光即可实现插黑,避免缩短背光寿命,更适用于大尺寸的液晶显示器。

[0061] 综上所述,本发明的液晶显示器,增设了一条显示总控线,在第一条扫描信号至最后一條扫描信号按序级传,控制各行子像素中的第一薄膜晶体管打开,数据信号对存储电容逐行进行充电的过程中,所述显示总控线传输的显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管关闭、第三薄膜晶体管打开,液晶电容的两端短接,保持未充电状态,使得画面显示黑色,实现插黑;在所有子像素中的存储电容充电完成后,所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管打开、第三薄膜晶体管关闭,所述存储电容对液晶电容充电,使得画面正常显示。相比现有的通过控制源极驱动器输入不同的数据信号实现在相邻的两帧显示画面之间插入一帧黑色画面的传统插黑技术,本发明的液晶显示器不需要提高刷新频率即可实现插黑,从而避免功耗及成本的增加,而且插黑的时间可以方便地调节,能够在插黑时间和动态显示效果之间找到最佳平衡点。相比现有的通过不断开关背光来实现插黑的传统插黑技术,本发明的液晶显示器无需操作背光即可实现插黑,避免缩短背光寿命,更适用于大尺寸的液晶显示器。本发明的液晶显示器驱动方法,采用上述液晶显示器,在充电阶段实现插黑,在一次性显示阶段实现画面正常显示,能够在有效实现插黑的同时避免传统插黑方式所存在的问题。

[0062] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明的权利要求的保护范围。

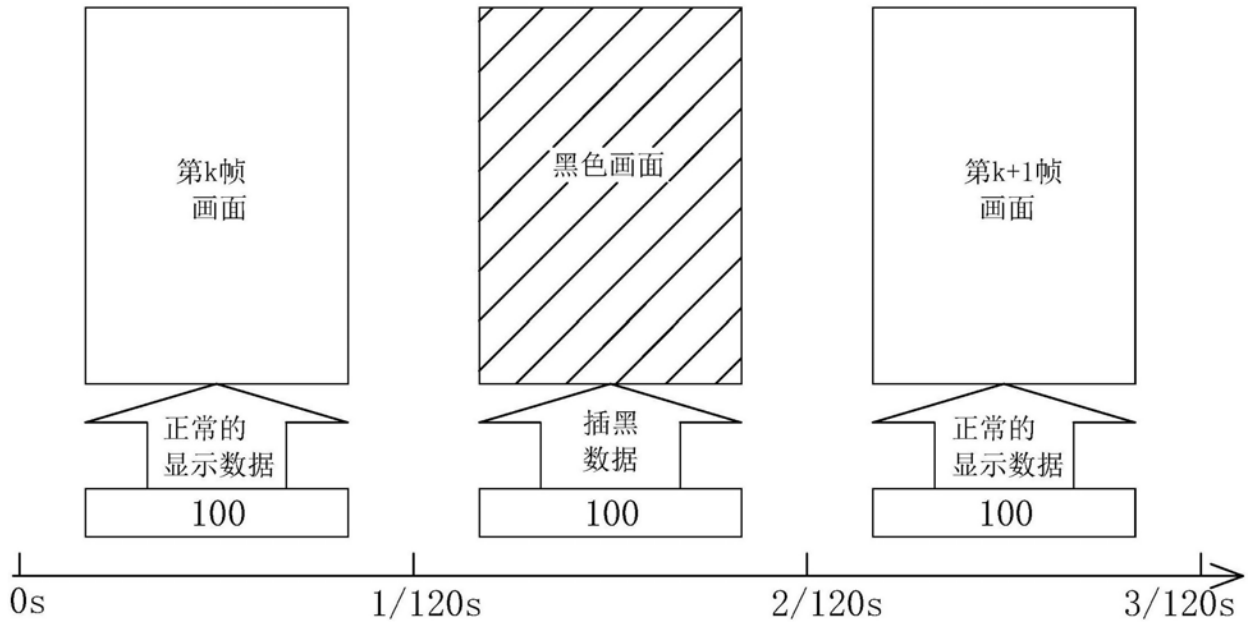


图1

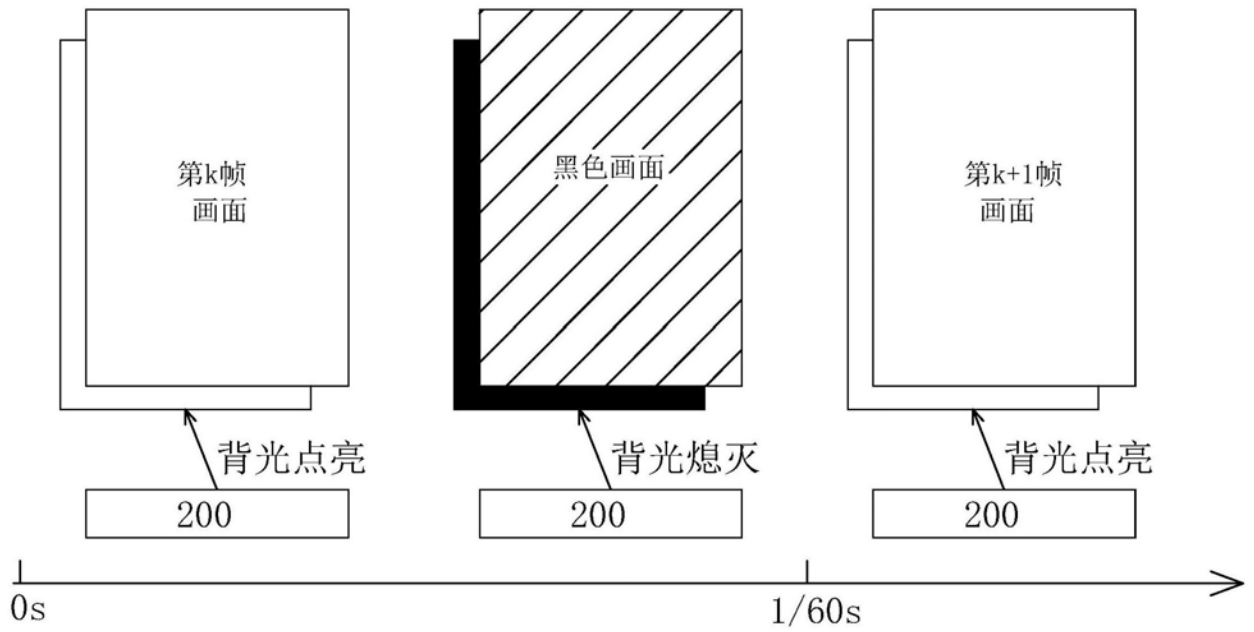


图2

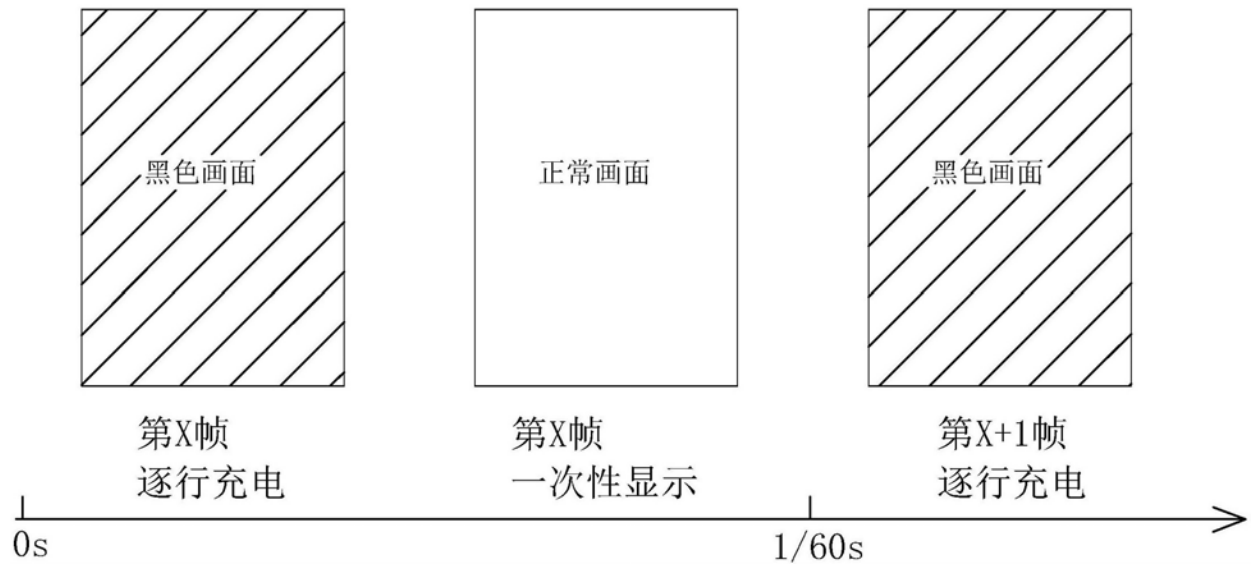


图3

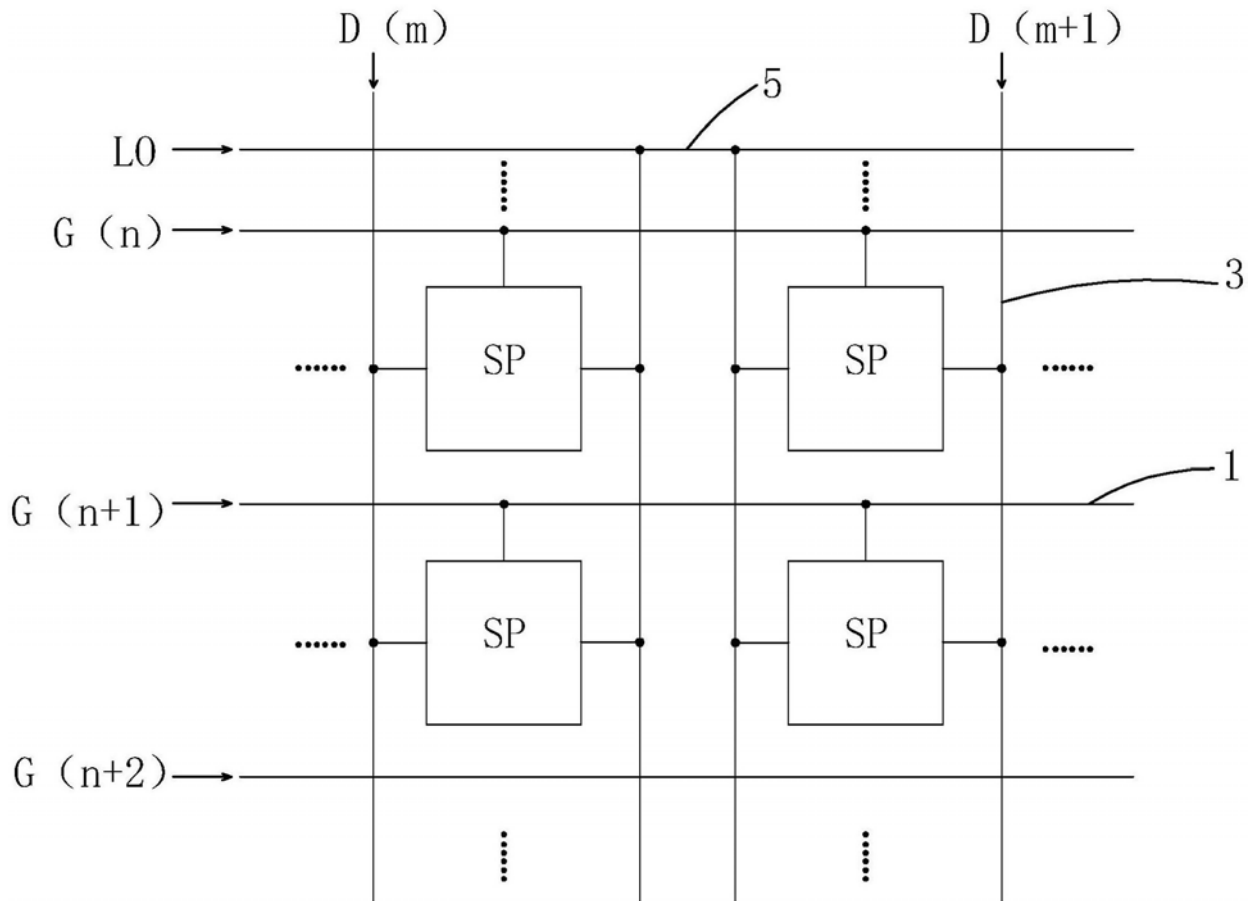


图4

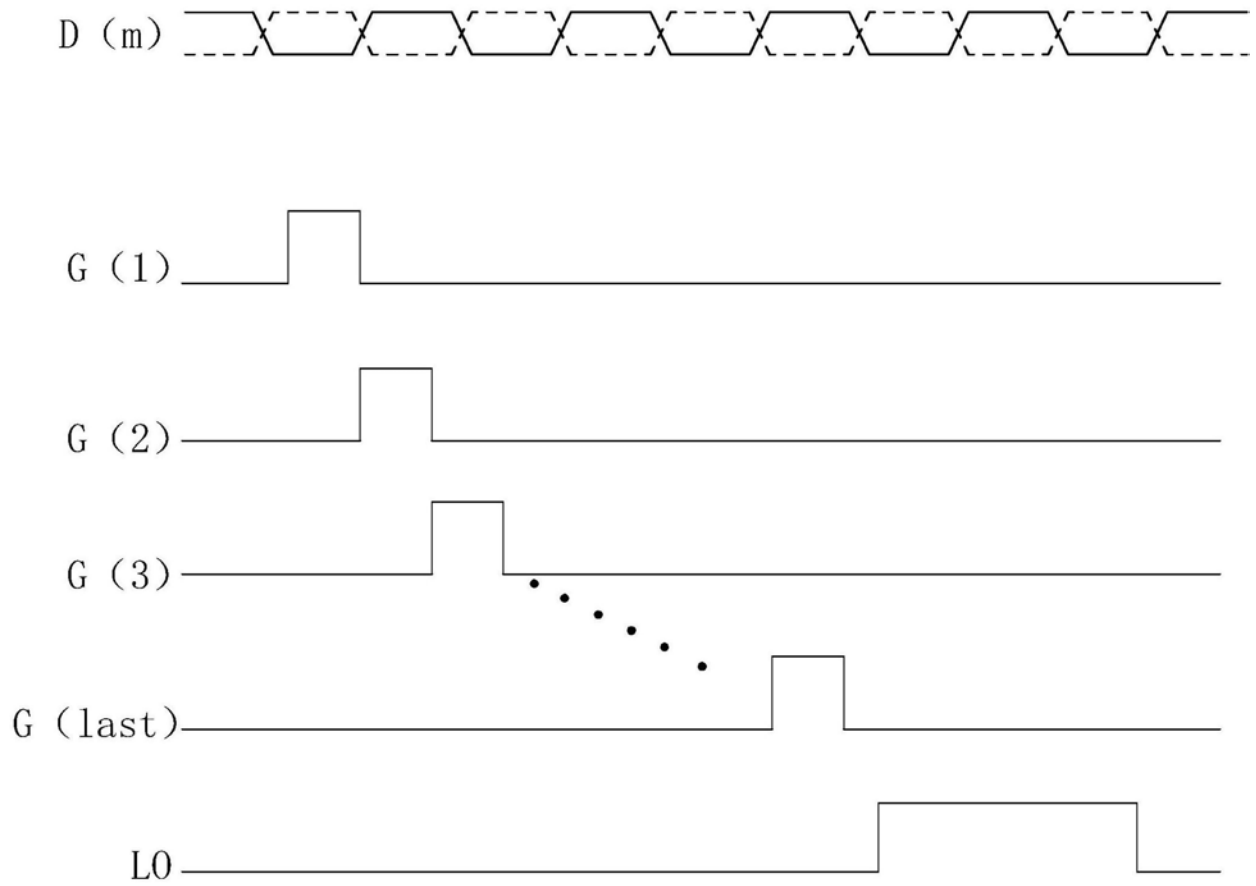


图6

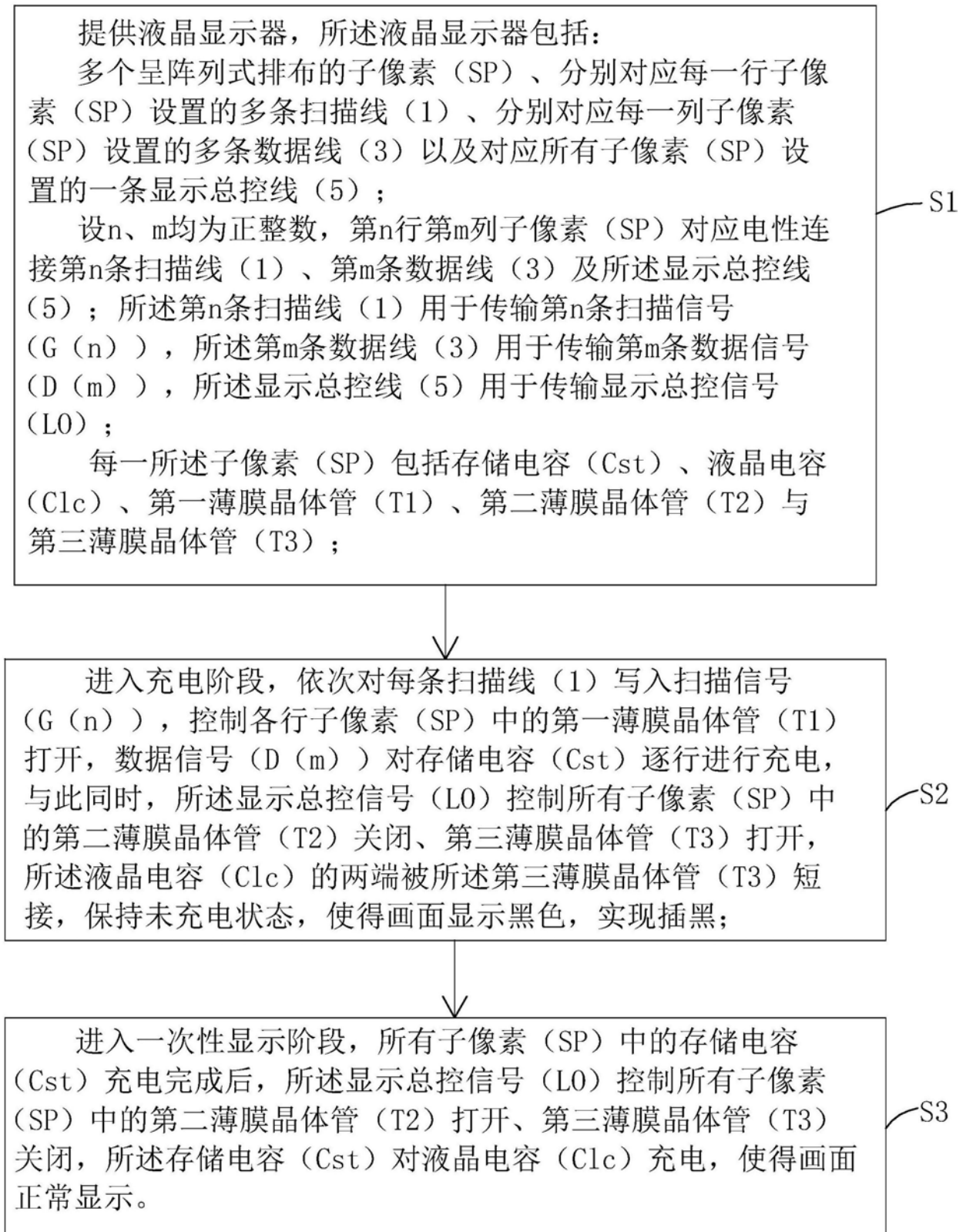


图7

专利名称(译)	液晶显示器及液晶显示器驱动方法		
公开(公告)号	CN108319049A	公开(公告)日	2018-07-24
申请号	CN201810142991.5	申请日	2018-02-11
[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	黄俊宏 沈轩		
发明人	黄俊宏 沈轩		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/13306 G02F1/136213 G02F1/136286 G09G3/3607 G09G3/3677		
代理人(译)	李雯雯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器及液晶显示器驱动方法。该液晶显示器对应所有子像素增设一条显示总控线，在第一条扫描信号至最后一条扫描信号按序级传，控制各行子像素中的第一薄膜晶体管打开，数据信号对存储电容逐行进行充电的过程中，所述显示总控线传输的显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管关闭、第三薄膜晶体管打开，液晶电容的两端短接，保持未充电状态，使得画面显示黑色，实现插黑；在所有子像素中的存储电容充电完成后，所述显示总控信号控制所有子像素中的第二薄膜晶体管打开、第三薄膜晶体管关闭，所述存储电容对液晶电容充电，使得画面正常显示。该液晶显示器既能够实现插黑，又能够避免传统插黑方式所存在的问题。

