



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105185332 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510568306. 1

(22) 申请日 2015. 09. 08

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

申请人 武汉华星光电技术有限公司

(72) 发明人 王聪 杜鹏

(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 何青瓦

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

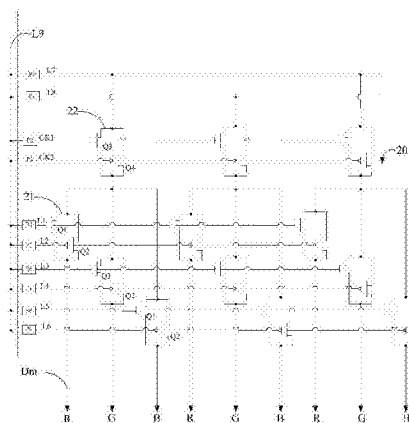
权利要求书4页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其驱动电路、制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示面板及其驱动电路、制造方法,所述驱动电路包括第一开关元件,所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线;其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件的控制端用于输入第一参考电压,所述第一开关元件的第二端用于连接第一放电电路;在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件的第二端输入数据信号。通过上述方式,本发明能够实现静电防护的同时,节省面板空间,有利于窄边框化发展。



1. 一种液晶显示面板的驱动电路,其特征在于,包括多个第一开关电路;

每个所述第一开关电路包括第一开关元件,所述第一开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线;

其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件的控制端用于输入第一参考电压,所述第一开关元件的第二端用于连接第一放电电路,所述第一开关元件在所述数据线的电压高于或低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件的第二端输入数据信号,以在所述第一控制信号控制所述第一开关元件导通时所述数据信号通过所述第一开关元件传输至所述数据线,实现所述液晶显示面板的显示或测试。

2. 根据权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,每个所述第一开关电路还包括第二开关元件,所述第二开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一端与所述液晶显示面板的同一条数据线连接,其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件和所述第二开关元件的控制端分别用于输入第一参考电压和第二参考电压,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第二端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第一开关元件在所述数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第二开关元件在所述数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第二放电电路释放,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件和所述第二开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件和所述第二开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入数据信号,以实现所述液晶显示面板的显示。

3. 根据权利要求2所述的驱动电路,其特征在于,还包括多个第二开关电路;

每个所述第二开关电路包括第三开关元件和第四开关元件,每个所述第二开关电路与至少两个第一开关电路对应,所述至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端通过所述第三开关元件与所述第一放电电路连接或接收所述数据信号,所述至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端通过所述第四开关元件与所述第二放电电路连接或接收所述数据信号,其中,所述第三开关元件和所述第四开关元件分别包括控制端、第一端和第二端,所述第三开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端,所述第四开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端;

在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件的控制端分别用于输入所述第一参考电压和所述第二参考电压,所述第三开关元件和所述第四开关元件的第一端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第三开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第四开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第二放电电路释放;

在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件

中的至少一个开关元件的控制端输入第二控制信号,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入所述数据信号,以实现对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件和所述第二开关元件中的至少其中一个开关元件的第二端输入数据信号。

4. 根据权利要求3所述的驱动电路,其特征在于,所述第一参考电压和所述第二参考电压为地电压,所述第一放电电路和所述第二放电电路均为接地的短路线;

其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件、所述第四开关元件的控制端均与所述短路线连接,所述第三开关元件、第四开关电路的第二端均与所述短路线连接,每个所述第二开关电路的第三开关元件、第四开关元件的第一端以及对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件、第二开关元件的第二端相互连接,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,切除所述短路线,并使每个所述第一开关电路中的第一开关元件和第二开关元件中的至少一个的控制端输入所述第一控制信号,每个所述第二开关电路中的第三开关元件和第四开关元件中的至少一个的控制端输入所述第二控制信号,每个所述第二开关电路中的第三开关元件和第四开关元件中的所述至少一个的第二端输入所述数据信号。

5. 根据权利要求4所述的驱动电路,其特征在于,所述第一开关元件和所述第三开关元件为N型薄膜晶体管,所述第二开关元件和所述第四开关元件为P型薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极、源极和漏极分别作为所述开关元件的控制端、第一端和第二端。

6. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括驱动电路,所述驱动电路包括多个第一开关电路;

每个所述第一开关电路包括第一开关元件,所述第一开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线;

其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件的控制端用于输入第一参考电压,所述第一开关元件的第二端用于连接第一放电电路,所述第一开关元件在所述数据线的电压高于或低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件的第二端输入数据信号,在所述第一控制信号控制所述第一开关元件导通时所述数据信号通过所述第一开关元件传输至所述数据线,实现所述液晶显示面板的显示或测试。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示面板,其特征在于,每个所述第一开关电路还包括第二开关元件,所述第二开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一端与所述液晶显示面板的同一条数据线连接,其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件和所述第二开关元件的控制端分别用于输入第一参考电压和第二参考电压,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第二端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第一开关元件在所述数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第二开关元件在所述数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第二放电电路释放,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件和所述第二开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件和所述第二开

关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入数据信号,以实现所述液晶显示面板的显示。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示面板,其特征在于,还包括多个第二开关电路;

每个所述第二开关电路包括第三开关元件和第四开关元件,每个所述第二开关电路与至少两个第一开关电路对应,所述至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端通过所述第三开关元件与所述第一放电电路连接或接收所述数据信号,所述至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端通过所述第四开关元件与所述第二放电电路连接或接收所述数据信号,其中,所述第三开关元件和所述第四开关元件分别包括控制端、第一端和第二端,所述第三开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端,所述第四开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端;

在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件的控制端分别用于输入所述第一参考电压和所述第二参考电压,所述第三开关元件和所述第四开关元件的第一端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第三开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第四开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第二放电电路释放;

在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第二控制信号,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入所述数据信号,以实现对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件和所述第二开关元件中的至少其中一个开关元件的第二端输入数据信号。

9. 一种液晶显示面板的制造方法,其特征在于,包括:

形成液晶显示面板的驱动电路,所述驱动电路包括多个第一开关电路,每个所述第一开关电路包括第一开关元件,所述第一开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线;

在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,使所述第一开关元件的控制端输入第一参考电压,使所述第一开关元件的第二端连接第一放电电路,以当所述第一开关元件在所述数据线的电压高于或低于所述第一参考电压导通时使得所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放;

在所述阵列制程阶段之后,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,使所述第一开关元件的第二端与所述第一放电电路断开,使所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号,并使所述第一开关元件的第二端输入数据信号,以当所述第一控制信号控制所述第一开关元件导通时使得所述数据信号通过所述第一开关元件传输至数据线,进而实现液晶显示面板的显示或测试。

10. 根据权利要求 9 所述的制造方法,其特征在于,所述形成液晶显示面板的驱动电路的步骤包括:

形成液晶显示面板的驱动电路,所述驱动电路还包括多个第二开关元件,所述第二开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一端与所述液晶显示面板的同一条数据线连接;

在所述液晶显示面板的阵列制程阶段中,还包括步骤:使所述第二开关元件的控制端输入第二参考电压,使所述第二开关元件的第二端连接第二放电电路,以当所述第二开关元件在所述数据线的电压高于所述第二参考电压导通时使得所述数据线的电压通过所述第二放电电路释放,其中,所述第一开关元件在所述数据线的电压低于所述第一参考电压时导通;

在所述阵列制程阶段之后,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,包括步骤:使所述第一开关元件和所述第二开关元件分别与所述第一放电电路和第二放电电路断开,并使所述第一开关元件和所述第二开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,使所述第一开关元件和所述第二开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入数据信号,以实现所述液晶显示面板的显示。

液晶显示面板及其驱动电路、制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种液晶显示面板及其驱动电路、制造方法。

背景技术

[0002] 在液晶显示面板的制造过程中，尤其是阵列制程（array 制程）阶段，需要进行多次干蚀刻，而干蚀刻过程容易产生大量静电。因此，在面板设计的时候，为了防止面板内部积累过多的静电而导致线路炸伤，通常会在设置静电防护（ESD 防护）。

[0003] 如图 1 所示，现有的静电防护设计中，通常是在液晶显示面板 10 的数据驱动电路 101 的对侧设置静电防护结构 102。然而，产生静电的过程主要是集中在阵列制程的干蚀刻阶段，在阵列制程完成后，数据驱动电路 101 对侧的静电防护结构 102 不再起到作用，在组装成模组后外围的静电防护结构 102 依然存在，如此一来大大浪费了边框的空间，不利于面板的窄边框设计。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板及其驱动电路、制造方法，能够实现静电防护的同时，有效节省面板空间，有利于实现液晶显示面板的窄边框设计。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种液晶显示面板的驱动电路，包括多个第一开关电路；每个所述第一开关电路包括第一开关元件，所述第一开关元件包括控制端、第一端和第二端，所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线；其中，在所述液晶显示面板的阵列制程阶段，所述第一开关元件的控制端用于输入第一参考电压，所述第一开关元件的第二端用于连接第一放电电路，所述第一开关元件在所述数据线的电压高于或低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放，在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段，所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号，所述第一开关元件的第二端输入数据信号，以在所述第一控制信号控制所述第一开关元件导通时所述数据信号通过所述第一开关元件传输至所述数据线，实现所述液晶显示面板的显示或测试。

[0006] 其中，每个所述第一开关电路还包括第二开关元件，所述第二开关元件包括控制端、第一端和第二端，所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一端与所述液晶显示面板的同一条数据线连接，其中，在所述液晶显示面板的阵列制程阶段，所述第一开关元件和所述第二开关元件的控制端分别用于输入第一参考电压和第二参考电压，所述第一开关元件和所述第二开关元件的第二端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路，所述第一开关元件在所述数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放，所述第二开关元件在所述数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第二放电电路释放，在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段，所述第一开关元件和所述第二开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第

一控制信号,所述第一开关元件和所述第二开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入数据信号,以实现所述液晶显示面板的显示。

[0007] 其中,还包括多个第二开关电路;每个所述第二开关电路包括第三开关元件和第四开关元件,每个所述第二开关电路与至少两个第一开关电路对应,所述至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端通过所述第三开关元件与所述第一放电电路连接或接收所述数据信号,所述至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端通过所述第四开关元件与所述第二放电电路连接或接收所述数据信号,其中,所述第三开关元件和所述第四开关元件分别包括控制端、第一端和第二端,所述第三开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端,所述第四开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端;在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件的控制端分别用于输入所述第一参考电压和所述第二参考电压,所述第三开关元件和所述第四开关元件的第一端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第三开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第四开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第二放电电路释放;在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第二控制信号,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入所述数据信号,以实现对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件和所述第二开关元件中的至少其中一个开关元件的第二端输入数据信号。

[0008] 其中,所述第一参考电压和所述第二参考电压为地电压,所述第一放电电路和所述第二放电电路均为接地的短路线;其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件、所述第四开关元件的控制端均与所述短路线连接,所述第三开关元件、第四开关电路的第二端均与所述短路线连接,每个所述第二开关电路的第三开关元件、第四开关元件的第一端以及对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件、第二开关元件的第二端相互连接,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,切除所述短路线,并使每个所述第一开关电路中的第一开关元件和第二开关元件中的至少一个的控制端输入所述第一控制信号,每个所述第二开关电路中的第三开关元件和第四开关元件中的至少一个的控制端输入所述第二控制信号,每个所述第二开关电路中的第三开关元件和第四开关元件中的所述至少一个的第二端输入所述数据信号。

[0009] 其中,所述第一开关元件和所述第三开关元件为N型薄膜晶体管,所述第二开关元件和所述第四开关元件为P型薄膜晶体管,所述薄膜晶体管的栅极、源极和漏极分别作为所述开关元件的控制端、第一端和第二端。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种液晶显示面板,包括驱动电路,所述驱动电路包括多个第一开关电路;每个所述第一开关电路包括第一开关元件,所述第一开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线;其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件的控制端用于输入第一参考电压,所述第一开关元件的第二端用于连接第一放电电

路,所述第一开关元件在所述数据线的电压高于或低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件的第二端输入数据信号,以在所述第一控制信号控制所述第一开关元件导通时所述数据信号通过所述第一开关元件传输至所述数据线,实现所述液晶显示面板的显示或测试。

[0011] 其中,每个所述第一开关电路还包括第二开关元件,所述第二开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一端与所述液晶显示面板的同一条数据线连接,其中,在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第一开关元件和所述第二开关元件的控制端分别用于输入第一参考电压和第二参考电压,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第二端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第一开关元件在所述数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第二开关元件在所述数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使所述数据线的电压通过所述第二放电电路释放,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第一开关元件和所述第二开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,所述第一开关元件和所述第二开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入数据信号,以实现所述液晶显示面板的显示。

[0012] 其中,还包括多个第二开关电路;每个所述第二开关电路包括第三开关元件和第四开关元件,每个所述第二开关电路与至少两个第一开关电路对应,所述至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端通过所述第三开关元件与所述第一放电电路连接或接收所述数据信号,所述至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端通过所述第四开关元件与所述第二放电电路连接或接收所述数据信号,其中,所述第三开关元件和所述第四开关元件分别包括控制端、第一端和第二端,所述第三开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件的第二端,所述第四开关元件的第一端连接与其对应的至少两个第一开关电路的第二开关元件的第二端;在所述液晶显示面板的阵列制程阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件的控制端分别用于输入所述第一参考电压和所述第二参考电压,所述第三开关元件和所述第四开关元件的第一端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路,所述第三开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压低于所述第一参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第一放电电路释放,所述第四开关元件在其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压高于所述第二参考电压时导通以使得所述其中一个对应的第一开关电路所连接的数据线的电压通过所述第二放电电路释放;在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第二控制信号,所述第三开关元件和所述第四开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入所述数据信号,以实现对应的至少两个第一开关电路的第一开关元件和所述第二开关元件中的至少其中一个开关元件的第二端输入数据信号。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用的又一个技术方案是:提供一种液晶显示面板的制造方法,包括:形成液晶显示面板的驱动电路,所述驱动电路包括多个第一开关电路,每个所述第一开关电路包括第一开关元件,所述第一开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线;在所述液晶显示面

板的阵列制程阶段,使所述第一开关元件的控制端输入第一参考电压,使所述第一开关元件的第二端连接第一放电电路,以当所述第一开关元件在所述数据线的电压高于或低于所述第一参考电压导通时使得所述数据线的电压通过所述第一放电电路释放;在所述阵列制程阶段之后,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,使所述第一开关元件的第二端与所述第一放电电路断开,使所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号,并使所述第一开关元件的第二端输入数据信号,以当所述第一控制信号控制所述第一开关元件导通时使得所述数据信号通过所述第一开关元件传输至数据线,进而实现液晶显示面板的显示或测试。

[0014] 其中,所述形成液晶显示面板的驱动电路的步骤包括:形成液晶显示面板的驱动电路,所述驱动电路还包括多个第二开关元件,所述第二开关元件包括控制端、第一端和第二端,所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一端与所述液晶显示面板的同一条数据线连接;在所述液晶显示面板的阵列制程阶段中,还包括步骤:使所述第二开关元件的控制端输入第二参考电压,使所述第二开关元件的第二端连接第二放电电路,以当所述第二开关元件在所述数据线的电压高于所述第二参考电压导通时使得所述数据线的电压通过所述第二放电电路释放,其中,所述第一开关元件在所述数据线的电压低于所述第一参考电压时导通;在所述阵列制程阶段之后,在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,包括步骤:使所述第一开关元件和所述第二开关元件分别与所述第一放电电路和第二放电电路断开,并使所述第一开关元件和所述第二开关元件中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,使所述第一开关元件和所述第二开关元件中的所述至少一个开关元件的第二端输入数据信号,以实现所述液晶显示面板的显示。

[0015] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明的驱动电路中,在液晶显示面板的阵列制程阶段,使数据线通过第一开关元件与第一放电电路连接,以通过第一放电电路释放数据线上的电荷,从而实现数据线的静电释放,在液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,使数据信号通过第一开关元件输入至数据线,从而实现液晶显示面板的显示或测试,通过上述方式,使第一开关元件同时用于静电防护和面板驱动显示或测试,由此可以不需要额外的面板空间或只需较少的面板空间设置静电防护结构,从而可以节省面板空间,有利于窄边框化。

附图说明

[0016] 图1是现有技术一种具有静电防护结构的液晶显示面板的结构示意图;

[0017] 图2是本发明液晶显示面板的驱动电路一实施方式中,在阵列制程阶段驱动电路实现数据线的静电释放的连接结构示意图;

[0018] 图3是本发明液晶显示面板的驱动电路一实施方式中,在液晶显示面板的驱动显示或测试阶段驱动电路实现数据线的驱动的连接结构示意图;

[0019] 图4是本发明液晶显示面板的驱动电路一实施方式中,在液晶显示面板的驱动显示或测试阶段第一控制信号的时序波形图;

[0020] 图5是本发明液晶显示面板的驱动电路另一实施方式结构示意图;

[0021] 图6是图5所示的液晶显示面板的驱动电路中,在液晶显示面板的驱动显示或测试阶段第一控制信号和第二控制信号的时序波形图;

[0022] 图 7 是本发明液晶显示面板的制造方法一实施方式的流程图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合附图和实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 参阅图 2 和图 3, 本发明液晶显示面板的驱动电路一实施方式中, 液晶显示面板为低温多晶硅 (Low Temperature Poly-Silicon, LTPS) 液晶显示面板, 包括多个像素, 多个像素划分为沿行方向周期性依次排列的 R 子像素列、G 子像素列和 B 子像素列, 其中由 R 子像素、G 子像素和 B 子像素构成一个像素单元。每个子像素列对应一条数据线 Dm, 即每个子像素列中的多个子像素连接一条数据线 Dm。驱动电路 20 包括多个第一开关电路 21 和三条控制线 L1、L3、L5, 每个开关电路 21 包括一个第一开关元件 Q1。当然, 液晶显示面板也可以是非晶硅液晶显示面板。

[0025] 第一开关元件 Q1 包括控制端、第一端和第二端。第一开关元件 Q1 的第一端连接液晶显示面板的一条数据线 Dm, 即每条数据线 Dm 对应一个第一开关元件 Q1。其中, 与同种颜色子像素列对应的第一开关元件 Q1 的控制端连接同一条控制线。例如, 分别与多个 R 子像素列对应的多个第一开关元件 Q1 的控制端连接控制线 L1, 分别与多个 G 子像素列对应的多个第一开关元件 Q1 的控制端连接控制线 L3, 分别与多个 B 子像素列对应的多个第一开关元件 Q1 的控制端连接控制线 L5。

[0026] 其中, 如图 2 所示, 在液晶显示面板的阵列制程阶段, 多个第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 的控制端均用于输入第一参考电压, 具体可通过三条控制线 L1、L3、L5 对第一开关元件 Q1 的控制端输入第一参考电压。第一参考电压可以是地电压或预定数值的电压, 如 +0.5v 或 +1v 等。第一开关元件 Q1 的第二端用于连接第一放电电路 23。

[0027] 本实施方式中, 第一开关元件 Q1 为 N 型薄膜晶体管, 第一开关元件 Q1 的控制端、第一端和第二端对应为 N 型薄膜晶体管的栅极、源极和漏极。因此, 在阵列制程阶段的干蚀刻过程中, 当数据线 Dm 上积累了大量的负极性静电, 即数据线 Dm 上积累的负电荷较多, 当所积累的负电荷使得数据线 Dm 的电压 (负电压) 低于第一参考电压时, 栅源电压 V_{gs} (栅极电压 - 源极电压) 大于零, 第一开关元件 Q1 导通, 由此使得数据线 Dm 和第一放电电路 23 连通, 从而数据线 Dm 上积累的负电荷可通过第一放电电路 23 释放, 达到静电防护的目的。其中, 第一放电电路 23 可以是一接地电阻, 或接地线, 或者是带正电荷的导线等。

[0028] 如图 3 所示, 在完成阵列制程之后, 进入 Cell 制程, Cell 制程阶段, 通常需要对液晶显示面板进行驱动或测试, 而在该阶段数据线 Dm 上不容易产生静电积累, 此时不需要对数据线 Dm 进行静电防护。因此, 可将第一开关元件 Q1 和第一放电电路 23 断开, 如可切除第一放电电路 23。在对液晶显示面板进行驱动显示或测试数据线正常与否时, 第一开关元件 Q1 的控制端输入第一控制信号, 具体可分别通过三条控制线 L1、L3、L5 对第一开关元件 Q1 的控制端输入第一控制信号, 以分别控制每条数据线 Dm 所对应的第一开关元件 Q1 的导通或断开。其中, 控制线 L1、L3、L5 所接收到的第一控制信号的波形图可以如图 4 所示, 当对第一开关元件 Q1 的控制端输入高电平的控制信号时第一开关元件 Q1 导通。

[0029] 第一开关元件 Q1 的第二端输入数据信号。当第一控制信号控制第一开关元件 Q1 导通时, 数据信号通过第一开关元件 Q1 的第二端输入, 并通过第一开关元件 Q1 传输至对应的数据线 Dm, 由此可实现液晶显示面板的驱动显示, 或者可对液晶显示面板的数据线 Dm 进

进行测试。

[0030] 通过第一放电电路 23 以及第一开关元件 Q1,在阵列制程阶段,可以将数据线上积累的负电荷释放。进一步地,本实施方式中,还包括多个第五开关元件 Q5。多个第五开关元件设置在第一开关元件 Q1 的对侧,每个第五开关元件 Q5 对应一条数据线 Dm。其中,第五开关元件 Q5 为 P 型薄膜晶体管,第五开关元件 Q5 的第一端连接一条数据线 Dm,第二端连接作为放电电路的地线,控制端输入地电压,即第五开关元件 Q5 的控制端和第二端均连接地线。因此,在阵列制程阶段,当数据线 Dm 上积累过多的正极性静电,即数据线上积累了较多的正电荷,当所积累的正电荷使得数据线的电压(正电压)高于地电压时,栅源电压 V_{gs} 小于零,第五开关元件 Q1 导通,此时数据线上的电压通过地线释放,由此实现静电防护。

[0031] 因此,在阵列制程阶段,当数据线上积累较多的负电荷时第一开关元件 Q1 导通,以使得数据线上的负电荷通过第一放电电路 23 释放,当数据线上积累较多的正电荷时第五开关元件 Q5 导通,以使得数据线上的正电荷通过地线释放,从而达到静电保护的目的。

[0032] 本实施方式中,通过利用用于驱动液晶显示面板显示的第一开关元件来至少实现阵列制程中的负极性静电释放,以实现静电保护,由此仅需要较少的空间来设置正极性静电的防护结构,从而可以减小静电防护结构所占用的面板空间,有利于窄边框化。

[0033] 在其他实施方式中,第一开关元件也可以是 P 型薄膜晶体管,此时,在阵列制程阶段,当数据线上积累过多的正极性静电,即数据线上积累了较多的正电荷,当所积累的负电荷使得数据线的电压(负电压)高于第一参考电压时,栅源电压 V_{gs} 小于零,第一开关元件导通,此时数据线上的电压通过第一放电电路释放,由此实现静电防护。此时,第一放电电路可以是一接地电阻,或带负电荷的导线等。而在液晶显示面板的驱动显示或测试阶段,第一开关元件的控制端输入第一控制信号,其中当对第一开关元件的控制端输入低电平时第一开关元件导通,此时数据信号可通过第一开关元件输入至数据线,由此实现液晶显示面板的显示或测试。

[0034] 参阅图 5,在本发明液晶显示面板的驱动电路的另一实施方式中,能够进一步节省面板空间。具体地,如图 5 所示,每个第一开关电路 21 还包括第二开关元件 Q2,驱动电路 20 还包括多个第二开关电路 22、奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2 以及控制线 L2、L4、L6。其中第二开关电路 22 包括第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4。每个第二开关电路 22 对应三个第一开关电路 21。第一开关元件 Q2、第三开关元件 Q3 和第四开关元件分别包括控制端、第一端和第二端。

[0035] 其中,同一第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第一端与液晶显示面板的同一条数据线 Dm 连接,同一第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端相连接,同一第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第一端相连接,且同一第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端与其对应的第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第一端相连接,即本实施方式中,一个第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第一端与其对应的三个第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端相连接,且该三个开关电路 21 分别连接的是对应 R 子像素列的数据线、对应 G 子像素列的数据线以及对应 B 子像素列的数据线。同一个第二开关电路 22 的第三开关元件 Q4 和第四开关元件 Q4 的第二端相连接,且连接至数据信号输入线。具体地,一个第二开关电路 22 对应一个像素单元,因此与奇像素单元对应的第二开关

电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第二端连接至奇像素数据信号输入线 L7, 与偶像素单元对应的第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第二端连接至偶像素数据信号输入线 L8。

[0036] 此外, 所有第三开关元件 Q3 的控制端连接至时钟线 CK1, 所有第四开关元件 Q4 的控制端连接至时钟线 CK2。与对应 R 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端连接至控制线 L1, 与对应 R 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端连接至控制线 L2; 与对应 G 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端连接至控制线 L3, 与对应 G 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端连接至控制线 L4; 与对应 B 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端连接至控制线 L5, 与对应 B 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端连接至控制线 L6。

[0037] 其中, 驱动电路 20 还包括作为端口的导通垫 P0 ~ P9, 奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2、控制线 L1 ~ L6 分别与导通垫 P0 ~ P9 连接。

[0038] 其中, 在液晶显示面板的阵列制程阶段, 在液晶显示面板的侧边还形成接地的短路线 L9。为了实现静电防护, 本实施方式中, 第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的控制端分别用于输入第一参考电压和第二参考电压, 第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端分别用于连接第一放电电路和第二放电电路。具体地, 本实施方式的第一参考电压和第二参考电压均为地电压, 第一放电电路和第二放电电路为接地的短路线 L9, 因此, 控制线 L1 ~ L6 均连接至接地的短路线 L9, 以对第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的控制端输入作为参考电压的地电压。其中, 可通过导线将导通垫 P4 ~ P9 和短路线 L9 进行连接, 以使得控制线 L1 ~ L6 与短路线 L9 连接。

[0039] 第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的控制端分别用于输入第一参考电压和第二参考电压, 具体可通过使时钟线 CK1、CK2 均连接至接地的短路线 L9, 以对第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的控制端输入地电压。其中, 可通过导线将导通垫 P2 ~ P3 和短路线 L9 连接, 以使得时钟线 CK1、CK2 和短路线 L9 连接。同一第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 通过对应的第二开关电路 22 与作为第一放电电路和第二放电电路的短路线 L9 连接, 即奇像素数据信号输入线 L7 和偶像素数据信号 L8 均连接至短路线 L9, 由此实现第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 分别与第一放电电路和第二放电电路的连接。其中, 可通过导线将导通垫 P0 ~ P1 和短路线 L9 连接, 以实现奇像素数据信号输入线 L7 和偶像素数据信号 L8 与短路线 L9 的连接。

[0040] 因此, 在该阵列制程阶段, 只需将导通垫 P0 ~ P9 通过导线引出并连接至接地的短路线 L9 即可实现上述各开关元件和放电电路的连接, 以及实现对各开关元件的控制端输入参考电压。

[0041] 本实施方式中, 第一开关元件 Q1 和第三开关元件 Q3 为 N 型薄膜晶体管, 第二开关元件和第四开关元件 Q4 为 P 型薄膜晶体管。开关元件的控制端、第一端、第二端分别对应薄膜晶体管的栅极、源极和漏极。

[0042] 因此, 在阵列制程阶段, 在干蚀刻过程中, 当某条数据线 Dm 上积累过多的负电荷时, 所积累的负电荷导致数据线 Dm 上的电压低于地电压 (数据线上的电压为负值, 地电压的值为零), 即该条数据线 Dm 对应的第一开关元件 Q1 的源极电压小于栅极电压, 使得第一开关元件 Q1 导通, 负电荷将流向对应的第三开关元件 Q3 的第一端, 从而使得第三开关元件

Q3 的源极电压小于栅极电压,使得第三开关元件 Q3 导通,从而使得数据线 Dm 依次通过对应的第一开关元件 Q1 和第三开关元件 Q3 而与短路线 L9 连接,由此可将数据线 Dm 上的负电荷通过接地的短路线 L9 释放。当某条数据线 Dm 上积累过多的正电荷时,所积累的正电荷导致数据线 Dm 上的电压高于地电压,即该条数据线 Dm 对应的第二开关元件 Q2 的源极电压大于栅极电压,使得第二开关元件 Q2 导通,正电荷将流向对应的第四开关元件 Q4 的第一端,从而使得第四开关元件 Q4 的源极电压大于栅极电压,使得第四开关元件 Q4 导通,从而使得数据线 Dm 通过对应的第二开关元件 Q2 和第四开关元件 Q4 而与短路线 L9 连接,由此可将数据线 Dm 上的正电荷通过接地的短路线 L9 释放。

[0043] 通过上述方式,可实现阵列制程阶段的静电防护。

[0044] 在完成阵列制程之后,在进入 Cell 制程(组立制程)阶段时,可通过切割或磨边制程,将短路线 L9 去除,如可沿图中的虚线进行切割,以去掉短路线,以使得导通垫 P0 ~ P9 互不连接,由此在后续制程中,可通过导通垫 P0 ~ P9 分别对奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2、控制线 L1 ~ L6 输入显示或测试所需的信号,以驱动液晶显示面板显示或实现液晶显示面板的测试。具体地,进入 Cell 制程阶段时,切除短路线 L9,在对液晶显示面板驱动显示或进行测试时,例如当需要对某条数据线 Dm 输入数据信号时,所对应的第二开关电路 22 中的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 中的至少一个开关元件的控制端输入第二控制信号,例如第三开关元件 Q3 的控制端输入第二控制信号,以控制该第三开关元件 Q3 导通,所对应的第二开关电路 22 中的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 中的至少一个开关元件的第二端输入数据信号,例如第三开关元件 Q3 的第二端输入数据信号;且该条数据线 Dm 所对应的第一开关电路 21 中的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,例如第一开关元件 Q1 的控制端输入第一控制信号,以控制该第一开关元件 Q1 导通,由此可使得数据信号依次通过导通的第三开关元件 Q3 和第一开关元件 Q1 输入至数据线 Dm 中。当不需要对该条数据线 Dm 输入数据信号时,使其所对应的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 均关闭。

[0045] 因此,在驱动液晶显示面板显示时,当需要对每条数据线 Dm 单独提供数据信号时,奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2、控制线 L1 ~ L6 所输入的信号波形图可如图 6 所示。通过导通垫 P0 和 P1 对奇像素数据信号输入线 L7 和偶像素数据信号输入线 L8 输入奇像素的数据信号和偶像素数据信号。在 t1 时刻,时钟线 CK1 为高电平,时钟线 CK2 为低电平,即其中一个第二开关电路 22 中的第三开关元件 Q3 的控制端输入的第二控制信号为高电平,第三开关元件 Q4 的控制端输入的第二控制信号为高电平,此时第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 导通。在 t11 时刻,控制线 L1 为高电平,控制线 L2 为低电平,即对应 R 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端输入的第一控制信号为高电平,对应 R 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端输入的第一控制信号为低电平,此时第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 导通,由此可使得数据信号输入至对应 R 子像素列的数据线。在 t12 时刻,对应 R 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 均处于关闭状态,对应 G 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 处于导通状态,由此可实现对对应 G 子像素列的数据线输入数据信号。在 t13 时刻,对应 G 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 处于关闭状态,对应 B 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二

开关元件 Q2 处于导通状态,由此可实现对对应 B 子像素列的数据线输入数据信号。

[0046] 通过上述方式,可实现对每条数据线输入显示或测试所需的数据信号。

[0047] 本领域技术人员可以理解的是,在上述驱动液晶显示面板的过程中,可以仅对其中一条时钟线输入第二控制信号,以及可以仅对控制线 L1、L3 和 L5 输入第一控制信号,或者是仅对控制线 L2、L4、L6 输入第一控制信号,对于一条数据线而言,当需要对该条数据线输入数据信号时,只要能够使得对应的第一开关电路 21 中的其中一个开关元件导通,以及对应的第二开关电路 22 中的其中一个开关元件导通即可,而当不需要对该条数据线输入数据信号时,则需要使其所对应的第一开关电路 21 中的两个开关元件均处于关闭状态。

[0048] 通过本实施方式的驱动电路,使一个第二开关电路 22 对应三个第一开关电路 21,即从一个第二开关电路 22 引出三条线以分别通过三个第一开关电路 21 对三条数据线输入数据信号,因此可以利用一个数据 IC 对三条数据线输入数据信号,而不是仅使一个数据 IC 对一条数据线输入数据信号,由此可节省 IC 成本。当然,在其他实施方式中,一个开关电路 22 还可以对应两个、四个、六个或更多个第一开关电路 21,对应地可以实现使每个数据 IC 能够对两条、四条、六条或更多条数据线输入数据信号。

[0049] 本实施方式中,第一开关电路 21 中包括第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2,不仅能够实现对液晶显示面板的驱动显示,而且能够在阵列制程阶段实现对数据线的负极性静电释放和正极性静电释放,从而在面板设计过程中不需要额外设置面板空间来形成静电防护结构,由此可大大节省面板空间,更有利于面板的窄边框化发展。

[0050] 在本发明其他实施方式中,第一参考电压和第二参考电压可以不相同,例如第一参考电压可以是 -1v、-3v 或 +2v,第二参考电压可以是 +1v、+4v 等。此外,第一开关元件和第三开关元件还可以是 N 型三极管或达林顿管,或由多个薄膜晶体管进行组合所等价的 N 型薄膜晶体管,第二开关元件和第四开关元件还可以是 P 型三极管或达林顿管,或由多个薄膜晶体管进行组合所等价的 P 型薄膜晶体管。

[0051] 在本发明驱动电路的实施方式中,也可以不设置第二开关电路,此时第一开关电路的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端可以是分别连接不同的第一放电电路和第二放电电路,例如第一放电电路可以是接地电阻或带正电荷的导线等,第二放电电路可以是带负电荷的导线等。

[0052] 本发明还提供液晶显示面板的一实施方式,液晶显示面板包括前述任一实施方式所述的驱动电路。其中,所述液晶显示面板可以为低温多晶硅液晶显示面板,当然,也可以是非晶硅型液晶显示面板。

[0053] 参阅图 7,本发明液晶显示面板的制造方法一实施方式中,所述制造方法用于形成具有前述实施方式所述的驱动电路的液晶显示面板,具体包括如下步骤:

[0054] 步骤 S701:形成液晶显示面板的驱动电路,驱动电路包括多个第一开关电路,每个第一开关电路包括第一开关元件,第一开关元件包括控制端、第一端和第二端,第一开关元件的第一端连接液晶显示面板的一条数据线。

[0055] 结合图 2,本实施方式中,在形成驱动电路 20 时,除了形成第一开关元件 Q1,还形成三条控制线 L1、L3、L5。第一开关元件 Q1 的第一端连接液晶显示面板的一条数据线 Dm,即每条数据线 Dm 对应一个第一开关元件 Q1。其中,分别与多个 R 子像素列对应的多个第一开关元件 Q1 的控制端连接控制线 L1,分别与多个 G 子像素列对应的多个第一开关元件 Q1

的控制端连接控制线 L3, 分别与多个 B 子像素列对应的多个第一开关元件 Q1 的控制端连接控制线 L5。

[0056] 步骤 S702: 在液晶显示面板的阵列制程阶段, 使第一开关元件的控制端输入第一参考电压, 使第一开关元件的第二端连接第一放电电路, 以当第一开关元件在数据线的电压高于或低于第一参考电压导通时使得数据线的电压通过第一放电电路释放。

[0057] 本实施方式中, 第一开关元件 Q1 为 N 型场效应管, 第一开关元件 Q1 的控制端、第一端和第二端对应为 N 型场效应管的栅极、源极和漏极。

[0058] 继续结合图 2, 在阵列制程阶段, 使多个第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 的控制端输入第一参考电压, 具体可通过三条控制线 L1、L3、L5 对第一开关元件 Q1 的控制端输入第一参考电压, 并使第一开关电路 21 的第二端连接第一放电电路 23。由此, 在阵列制程的干蚀刻过程中, 当数据线 Dm 上积累了大量的负极性静电, 即数据线 Dm 上积累的负电荷较多, 当所积累的负电荷使得数据线 Dm 的电压 (负电压) 低于第一参考电压时, 栅源电压 V_{gs} (栅极电压 - 源极电压) 大于零, 第一开关元件 Q1 导通, 由此使得数据线 Dm 和第一放电电路 23 连通, 从而数据线 Dm 上积累的负电荷可通过第一放电电路 22 释放, 达到静电防护的目的。其中, 第一放电电路 23 可以是一接地电阻, 或接地线, 或者是带正电荷的导线等。

[0059] 步骤 S703: 在阵列制程阶段之后, 在液晶显示面板的驱动显示或测试阶段, 使第一开关元件的第二端与第一放电电路断开, 使第一开关元件的控制端输入第一控制信号, 并使第一开关元件的第二端输入数据信号, 以当第一控制信号控制第一开关元件导通时使得数据信号通过第一开关元件传输至数据线, 进而实现液晶显示面板的显示或测试。

[0060] 结合图 3, 在完成阵列制程之后, 进入 Cell 制程, Cell 制程阶段, 通常需要对液晶显示面板进行驱动或测试, 而在该阶段数据线 Dm 上不容易产生静电积累, 此时不需要对数据线 Dm 进行静电防护。因此, 在完成阵列制程之后, 使第一开关元件 Q1 的第二端与第一放电电路 23 断开, 并使第一开关元件 Q1 的控制端输入第一控制信号, 具体可分别通过三条控制线 L1、L3、L5 对第一开关元件 Q1 的控制端输入第一控制信号, 以分别控制每条数据线 Dm 所对应的第一开关元件 Q1 的导通或断开。此外, 使第一开关元件 Q1 的第二端输入数据信号。由此, 当第一控制信号控制第一开关元件 Q1 导通时, 数据信号通过第一开关元件 Q1 的第二端输入, 并通过第一开关元件 Q1 传输至对应的数据线 Dm, 由此可实现液晶显示面板的驱动显示, 或者可对液晶显示面板的数据线 Dm 进行测试。

[0061] 本实施方式中, 通过利用用于驱动液晶显示面板显示的第一开关元件来至少实现阵列制程中的负极性静电释放, 以实现静电保护, 由此仅需要较少的空间来设置正极性静电的防护结构, 从而可以减小静电防护结构所占用的面板空间, 有利于窄边框化。

[0062] 在本发明液晶显示面板的另一制造方法中, 结合图 5, 在形成的液晶显示面板的驱动电路的步骤中, 除了形成第一开关元件 Q1 外, 还形成第二开关元件 Q2、第二开关电路 22、奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2 以及控制线 L2、L4、L6。其中, 第二开关电路 22 包括第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4。每个第二开关电路 22 对应三个第一开关电路 21。第一开关元件 Q2、第三开关元件 Q3 和第四开关元件分别包括控制端、第一端和第二端。

[0063] 其中, 同一第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第一端与液晶显示面板的同一条数据线 Dm 连接, 同一第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端相

连接,同一第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第一端相连接,且同一第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端与其对应的第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第一端相连接,即本实施方式中,一个第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第一端与其对应的三个第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端相连接,且该三个开关电路 21 分别连接的是 R 子像素列的数据线、G 子像素列的数据线以及 B 子像素列的数据线。同一个第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第二端相连接,且连接至数据信号输入线,具体地,一个第二开关电路 22 对应一个像素单元,因此与奇像素单元对应的第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第二端连接至奇像素数据信号输入线 L7,与偶像素单元对应的第二开关电路 22 的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的第二端连接至偶像素数据信号输入线 L8。

[0064] 此外,所有第三开关元件 Q3 的控制端连接至时钟线 CK1,所有第四开关元件 Q4 的控制端连接至时钟线 CK2。与对应 R 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端连接至控制线 L1,与对应 R 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端连接至控制线 L2;与对应 G 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端连接至控制线 L3,与对应 G 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端连接至控制线 L4;与对应 B 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端连接至控制线 L5,与对应 B 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端连接至控制线 L6。

[0065] 其中,驱动电路 20 还包括作为端口的导通垫 P0 ~ P9,奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2、控制线 L1 ~ L6 分别与导通垫 P0 ~ P9 连接。

[0066] 其中,在液晶显示面板的阵列制程阶段,在液晶显示面板的侧边还形成接地的短路线 L9。

[0067] 在阵列制程阶段,使第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的控制端输入第一参考电压和第二参考电压,第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的第二端连接第一放电电路和第二放电电路。具体地,本实施方式的第一参考电压和第二参考电压均为地电压,第一放电电路和第二放电电路为接地的短路线 L9,因此,使控制线 L1 ~ L6 均连接至接地的短路线 L9,以对第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 的控制端输入作为参考电压的地电压。其中,可通过导线将导通垫 P4 ~ P9 和短路线 L9 进行连接,以使得控制线 L1 ~ L6 与短路线 L9 连接。

[0068] 此外,使第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的控制端输入第一参考电压和第二参考电压,具体可通过使时钟线 CK1、CK2 均连接至接地的短路线 L9,以对第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 的控制端输入地电压。其中,可通过导线将导通垫 P2 ~ P3 和短路线 L9 连接,以使得时钟线 CK1、CK2 和短路线 L9 连接。同一第一开关电路 21 的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 通过对应的第二开关电路 22 与作为第一放电电路和第二放电电路的短路线 L9 连接,即奇像素数据信号输入线 L7 和偶像素数据信号 L8 均连接至短路线 L9,由此实现第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 分别与第一放电电路和第二放电电路的连接。其中,可通过导线将导通垫 P0 ~ P1 和短路线 L9 连接,以实现奇像素数据信号输入线 L7 和偶像素数据信号 L8 与短路线 L9 的连接。

[0069] 本实施方式中,第一开关元件 Q1 和第三开关元件 Q3 为 N 型薄膜晶体管,第二开关

元件和第四开关元件 Q4 为 P 型薄膜晶体管。开关元件的控制端、第一端、第二端分别对应薄膜晶体管的栅极、源极和漏极。

[0070] 因此,在阵列制程阶段,在干蚀刻过程中,当某条数据线 Dm 上积累过多的负电荷时,所积累的负电荷导致数据线 Dm 上的电压低于地电压(数据线上的电压为负值,地电压的值为零),即该条数据线 Dm 对应的第一开关元件 Q1 的源极电压小于栅极电压,使得第一开关元件 Q1 导通,负电荷将流向对应的第三开关元件 Q3 的第一端,从而使得第三开关元件 Q3 的源极电压小于栅极电压,使得第三开关元件 Q3 导通,从而使得数据线 Dm 依次通过对应的第一开关元件 Q1 和第三开关元件 Q3 而与短路线 L9 连接,由此可将数据线 Dm 上的负电荷通过接地的短路线 L9 释放。当某条数据线 Dm 上积累过多的正电荷时,所积累的正电荷导致数据线 Dm 上的电压高于地电压,即该条数据线 Dm 对应的第二开关元件 Q2 的源极电压大于栅极电压,使得第二开关元件 Q2 导通,正电荷将流向对应的第四开关元件 Q4 的第一端,从而使得第四开关元件 Q4 的源极电压大于栅极电压,使得第四开关元件 Q4 导通,从而使得数据线 Dm 通过对应的第二开关元件 Q2 和第四开关元件 Q4 而与短路线 L9 连接,由此可将数据线 Dm 上的正电荷通过接地的短路线 L9 释放。

[0071] 在完成阵列制程后,在后续的制程中,通过切割或磨边制程,将短路线 L9 去除,如可沿图中的虚线进行切割,以去掉短路线,以使得导通垫 P0 ~ P9 互不连接,由此在后续制程中,可通过导通垫 P0 ~ P9 分别对奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2、控制线 L1 ~ L6 输入显示或测试所需的信号,以驱动液晶显示面板显示或实现液晶显示面板的测试。具体地,进入 Cell 制程阶段时,切除短路线 L9,在对液晶显示面板驱动显示或进行测试时,例如当需要对某条数据线 Dm 输入数据信号时,所对应的第二开关电路 22 中的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 中的至少一个开关元件的控制端输入第二控制信号,例如第三开关元件 Q3 的控制端输入第二控制信号,以控制该第三开关元件 Q3 导通,所对应的第二开关电路 22 中的第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 中的至少一个开关元件的第二端输入数据信号,例如第三开关元件 Q3 的第二端输入数据信号;且该条数据线 Dm 所对应的第一开关电路 21 中的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 中的至少一个开关元件的控制端输入第一控制信号,例如第一开关元件 Q1 的控制端输入第一控制信号,以控制该第一开关元件 Q1 导通,由此可使得数据信号依次通过导通的第三开关元件 Q3 和第一开关元件 Q1 输入至数据线 Dm 中。当不需要对该条数据线 Dm 输入数据信号时,使其所对应的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 均关闭。

[0072] 因此,在驱动液晶显示面板显示时,当需要对每条数据线 Dm 单独提供数据信号时,奇像素数据信号输入线 L7、偶像素数据信号输入线 L8、时钟线 CK1 和 CK2、控制线 L1 ~ L6 所输入的信号波形图可如图 6 所示。通过导通垫 P0 和 P1 对奇像素数据信号输入线 L7 和偶像素数据信号输入线 L8 输入奇像素的数据信号和偶像素数据信号。在 t1 时刻,时钟线 CK1 为高电平,时钟线 CK2 为低电平,即其中一个第二开关电路 22 中的第三开关元件 Q3 的控制端输入的第二控制信号为高电平,第三开关元件 Q4 的控制端输入的第二控制信号为高电平,此时第三开关元件 Q3 和第四开关元件 Q4 导通。在 t11 时刻,控制线 L1 为高电平,控制线 L2 为低电平,即对应 R 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 的控制端输入的第一控制信号为高电平,对应 R 子像素列的数据线所连接的第二开关元件 Q2 的控制端输入的第一控制信号为低电平,此时第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 导通,由此可使得

数据信号输入至对应 R 子像素列的数据线。在 t_{12} 时刻, 对应 R 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 均处于关闭状态, 对应 G 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 处于导通状态, 由此可实现对对应 G 子像素列的数据线输入数据信号。在 t_{13} 时刻, 对应 G 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 处于关闭状态, 对应 B 子像素列的数据线所连接的第一开关元件 Q1 和第二开关元件 Q2 处于导通状态, 由此可实现对对应 B 子像素列的数据线输入数据信号。

[0073] 通过上述方式, 可实现对每条数据线输入显示或测试所需的数据信号。

[0074] 通过本实施方式的制造方法, 利用第一开关电路 21, 不仅能够实现对液晶显示面板的驱动显示, 而且能够在阵列制程阶段实现对数据线的负极性静电释放和正极性静电释放, 从而在面板设计过程中不需要额外设置面板空间来形成静电防护结构, 由此可大大节省面板空间, 更有利于面板的窄边框化发展。

[0075] 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。

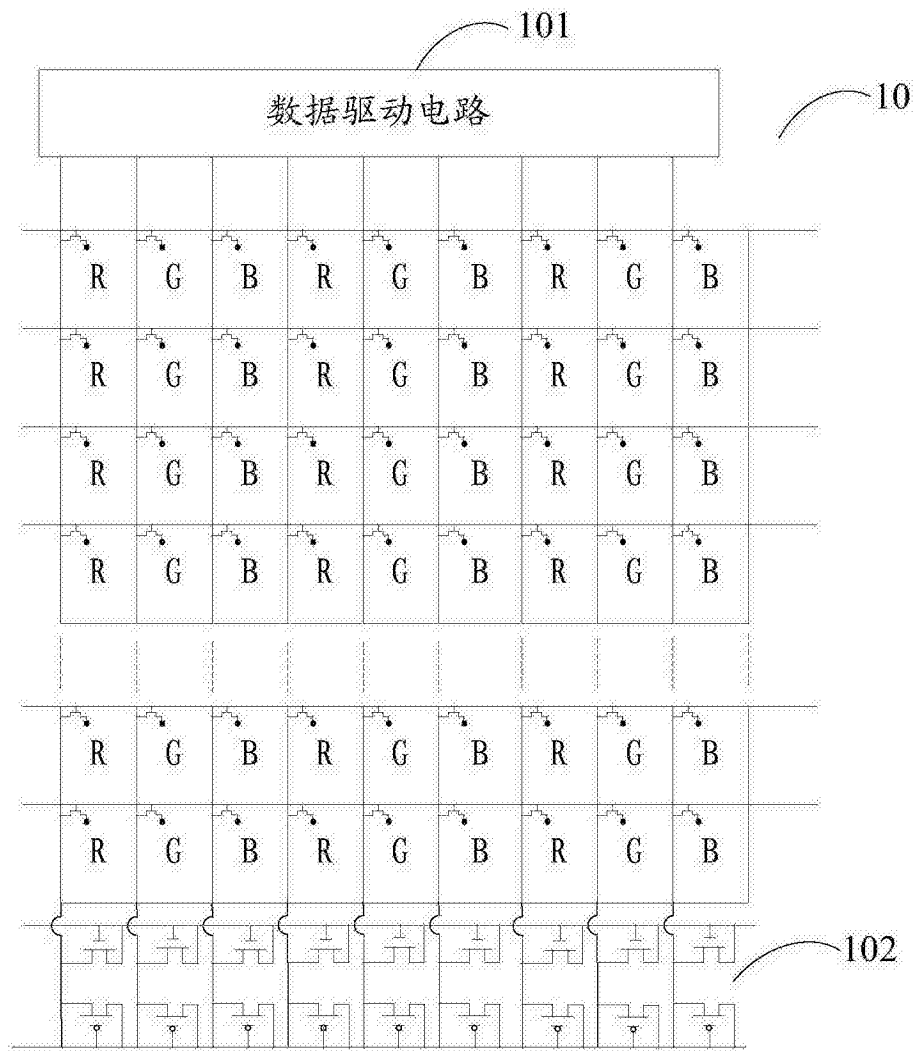


图 1

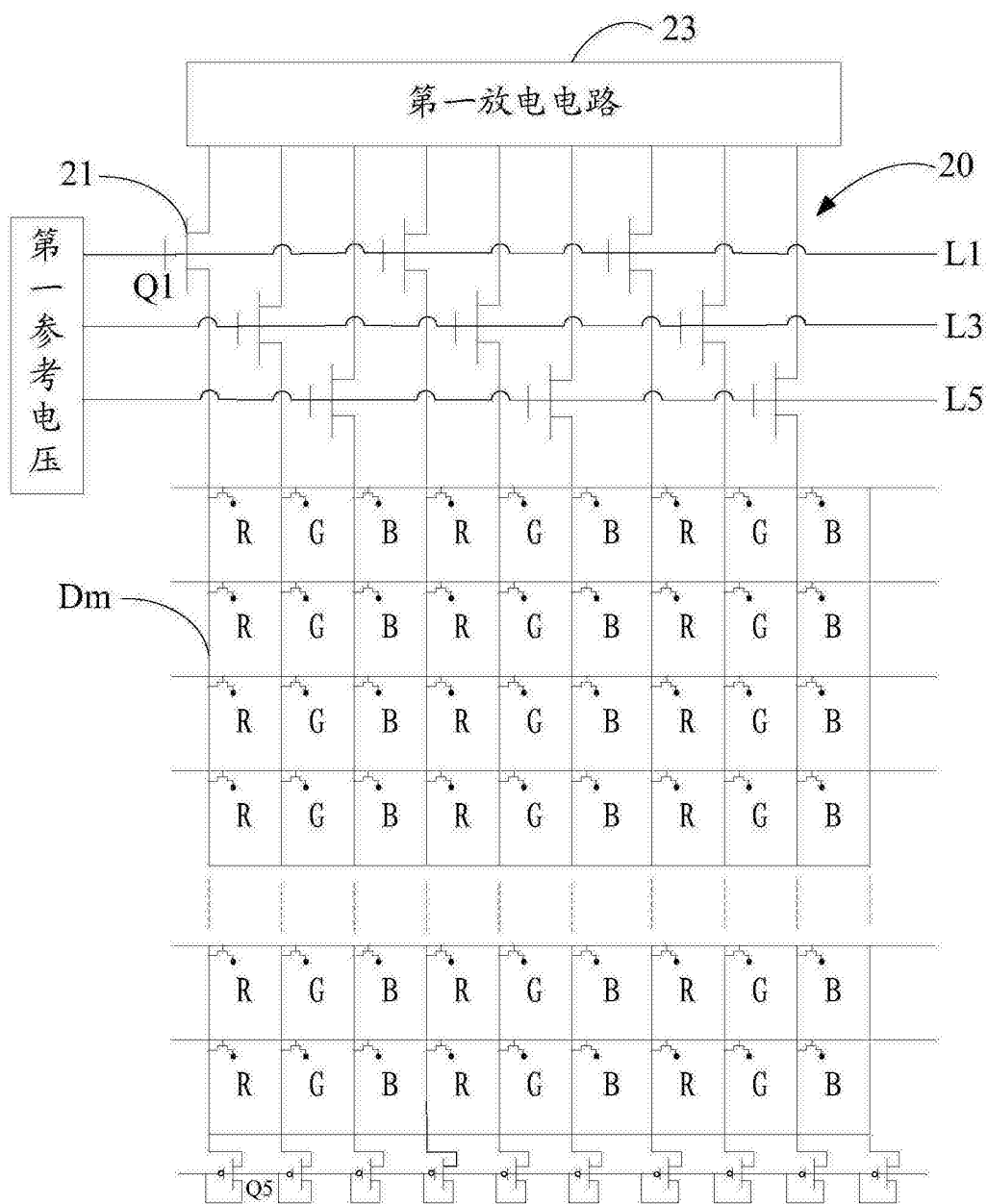


图 2

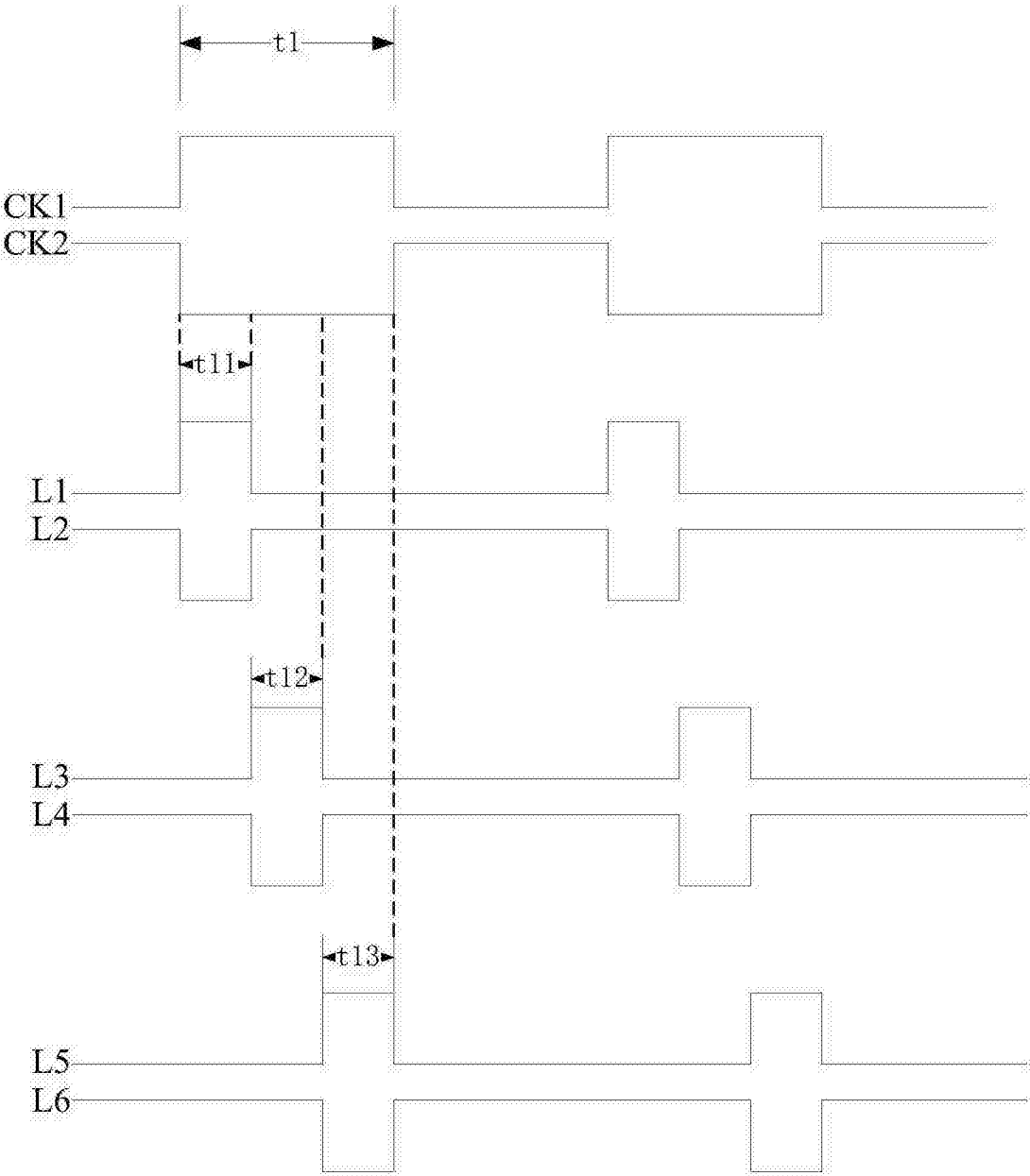


图 6

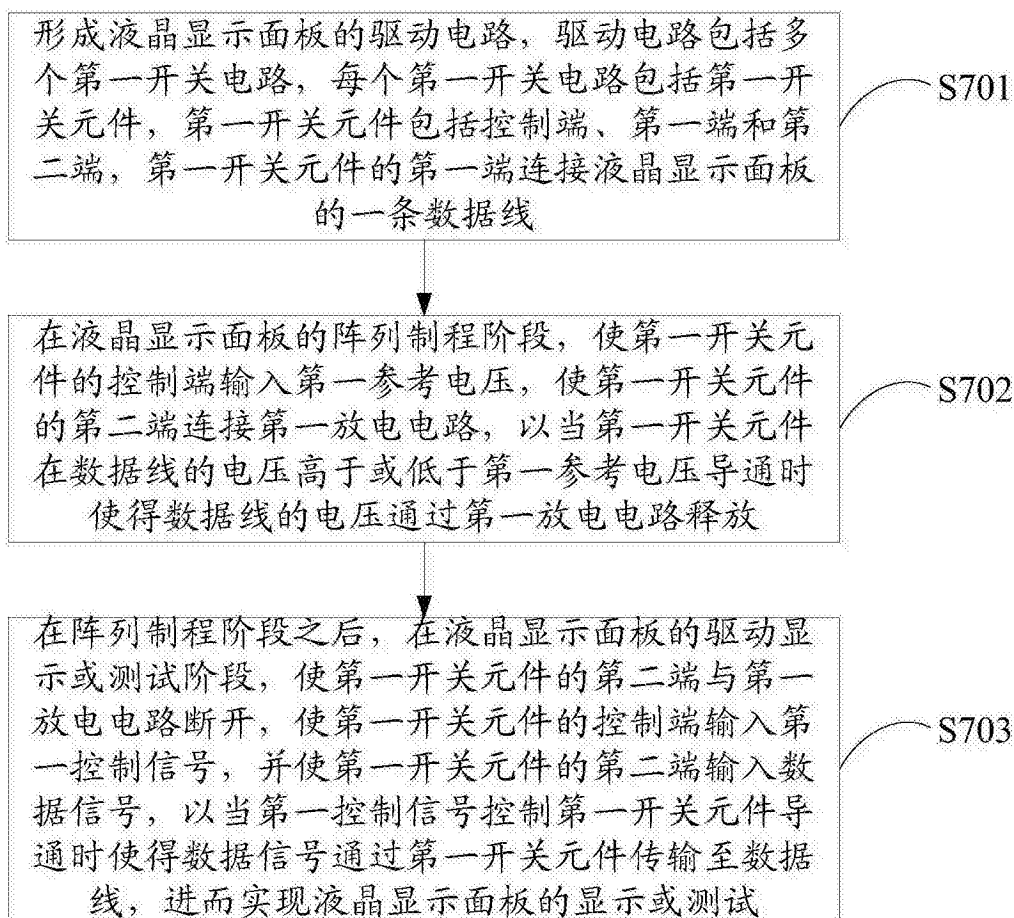


图 7

专利名称(译)	液晶显示面板及其驱动电路、制造方法		
公开(公告)号	CN105185332A	公开(公告)日	2015-12-23
申请号	CN201510568306.1	申请日	2015-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司 武汉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 武汉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 武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	王聪 杜鹏		
发明人	王聪 杜鹏		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136204 G02F1/1303 G02F1/13452 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/136254 G02F2001/136295 G02F2201/503 G02F2202/104 G09G3/006 G09G3/3607 G09G3/3648 G09G2310/0297 G09G2330/12		
其他公开文献	CN105185332B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示面板及其驱动电路、制造方法，所述驱动电路包括第一开关元件，所述第一开关元件的第一端连接所述液晶显示面板的一条数据线；其中，在所述液晶显示面板的阵列制程阶段，所述第一开关元件的控制端用于输入第一参考电压，所述第一开关元件的第二端用于连接第一放电电路；在所述液晶显示面板的驱动显示或测试阶段，所述第一开关元件的控制端输入第一控制信号，所述第一开关元件的第二端输入数据信号。通过上述方式，本发明能够实现静电防护的同时，节省面板空间，有利于窄边框化发展。

