



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102955306 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201110254100. 3

(22) 申请日 2011. 08. 30

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72) 发明人 黄贤军

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/13(2006. 01)

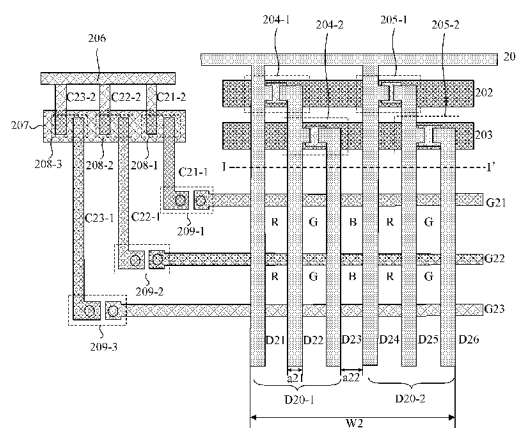
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 12 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其测试方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其测试方法,所述液晶显示装置消除了数据线测试部分的过孔,从而消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响,保证电性测试顺利进行;并且,所述液晶显示装置还可减小数据线测试部分占用的面积,有利于生产小尺寸的液晶显示装置;此外,与现有技术相比,本发明减少了与数据线开关控制线交叠的数据线的数量,从而降低了开关元件的开关的信号延迟。



1. 一种液晶显示装置,包括:

多条扫描线、与多条扫描线相交的多个数据线组、以及形成于扫描线与数据线组交点处的多个像素单元,每个数据线组至少包括三条数据线;

数据线短路棒、与所述数据线组相交的多条数据线开关控制线、以及形成于所述数据线组与数据线开关控制线交点处的多个开关元件,每一数据线组与多条数据线开关控制线的交点处形成有至少两个开关元件;

其中,所述多个开关元件的栅极分别设置于所述多条数据线开关控制线上,所述多个开关元件的源极分别与所述数据线短路棒连接,所述多个开关元件的漏极分别与所述数据线连接,并且控制同一颜色的像素单元的数据线都连接到同一条数据线开关控制线上。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括:扫描线短路棒、扫描线开关控制线、多个扫描线开关元件、第一扫描线连接线和第二扫描线连接线;其中,所述多个扫描线开关元件的栅极设置于所述扫描线开关控制线上;所述多个扫描线开关元件的源极分别通过第二扫描线连接线与扫描线短路棒连接;所述多个扫描线开关元件的漏极连接到所述扫描线开关控制线上,并通过第一扫描线连接线与所述多条扫描线连接。

4. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,所述多条第一扫描线连接线分别通过过孔与所述多条扫描线连接。

5. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,包括两条数据线开关控制线,每个数据线组内包括三条数据线,每一数据线组与两条数据线开关控制线的交点处形成有第一开关元件和第二开关元件。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一开关元件的源极直接与所述数据线短路棒连接,所述第二开关元件的源极通过所述第一开关元件与所述数据线短路棒连接。

7. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,包括三条数据线开关控制线,每个数据线组内包括三条数据线,每一数据线组与三条数据线开关控制线的交点处形成有第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一开关元件的源极通过一连接线与所述数据线短路棒连接,所述第二开关元件的源极通过所述第一开关元件和连接线与所述数据线短路棒连接,所述第三开关元件的源极通过所述第一开关元件、第二开关元件和连接线与所述数据线短路棒连接。

9. 如权利要求3所述的液晶显示装置,其特征在于,包括三条数据线开关控制线,每个数据线组内包括六条数据线,每一数据线组与六条数据线开关控制线的交点处形成有第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件、第五开关元件和第六开关元件。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一开关元件和第二开关元件的栅极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第三开关元件和第四开关元件的栅极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第五开关元件和第六开关元件的栅极设置于同一条数据线开关控制线上。

11. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一开关元件和第三开关元

件的源极通过第一连接线与数据线短路棒连接,所述第二开关元件和第六开关元件的源极通过第三连接线与数据线短路棒连接,所述第四开关元件和第五开关元件的源极通过第三连接线与数据线短路棒连接。

12. 如权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一开关元件和第二开关元件的漏极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第三开关元件和第四开关元件的漏极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第五开关元件和第六开关元件的漏极设置于同一条数据线开关控制线上。

13. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括与所述数据线短路棒连接的测试端子。

14. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括与所述扫描线短路棒连接的测试端子。

15. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括与所述数据线开关控制线连接的测试端子。

16. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,还包括与所述扫描线开关控制线连接的测试端子。

17. 一种如权利要求 1 所述的液晶显示装置的测试方法,包括:

步骤 S1:向所述扫描线开关控制线、扫描线短路棒和数据线开关控制线提供一高电压信号,并向所述数据线短路棒提供一电压信号,使所述液晶显示装置显示黑画面或者白画面;

步骤 S2:向所述扫描线开关控制线和扫描线短路棒提供一高电压信号,并调节所述多条数据线开关控制线以及数据线短路棒上的电压信号,以使所述液晶显示装置显示不同颜色的画面。

液晶显示装置及其测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置领域,特别是涉及一种液晶显示装置及其测试方法。

背景技术

[0002] 液晶显示装置具有由矩阵状的显示像素构成的有效显示区域,该有效显示区域具有沿显示像素的行方向延伸的多条扫描线以及沿所述显示像素的列方向延伸的多条数据线。在这些扫描线与数据线的相交部分设置有开关元件以及与所述开关元件连接的像素电极,所述开关元件例如是薄膜晶体管(开关元件),所述开关元件能够响应提供给每条扫描线的信号并将来自数据线的信号发送给对应的每个像素电极。这些扫描线和数据线引出到有效显示区域的外围部分(例如将引出的扫描线和数据线与驱动电路连接),通过在外围部分输入测试信号来检测有效显示区域所显示出来画面的品质。这些扫描线、数据线以及其它的电路连接线通常统称为信号线。

[0003] 由于随着显示像素的增加,在有效显示区域及其外围部分的扫描线和数据线等各种信号线的线宽越来越细,而且间隔越来越小,因此断线、短路等各种布线不良的情况也越来越多。因此,为了及时发现布线不良的情况,防止大规模不良发生以及不良品流入下一工序造成材料的浪费,在布线之后需要对扫描线、数据线以及其它的信号线进行检查,从而判断是否存在布线不良的情况。

[0004] 目前,常用的一种液晶显示装置的检测方法是利用若干短路棒(Shorting bar)分别将各信号线短路连接在一起,并在所述短路棒上输入测试信号,再通过相应的元件将所述测试信号传输到有效显示区域的扫描线及数据线上,进而检测有效显示区域所显示出来画面的品质。

[0005] 具体请参考图1,其为现有技术中一种液晶显示装置的结构示意图。所述液晶显示装置包括四条短路棒101、102、103、104,与四条短路棒101、102、103、104连接的测试端子101a、102a、103a、104a,六条数据线D11、D12、D13、D14、D15、D16,六条连接线C1、C2、C3、C4、C5、C6,三条扫描线G11、G12、G13,薄膜晶体管(TFT)105、106,过孔107、108,以及开关控制线109。

[0006] 其中,数据线D11、D14为红色信号数据线,数据线D12、D15为绿色信号数据线,数据线D13、D16为蓝色信号数据线。所述数据线D11、D12、D13、D14、D15、D16分别通过开关元件105与连接线C1、C2、C3、C4、C5、C6电连接,所述连接线C1、C2、C3、C4、C5、C6通过过孔107和连接金属(未图示)与短路棒101、102、103电连接。同理,所述扫描线G11、G12、G13通过过孔108和连接金属(未图示)与第一连接线C7-1、C8-1、C9-1电连接,第一连接线C7-1、C8-1、C9-1与第二连接线C7-2、C8-2、C9-2均与开关控制线109相交,其交点处形成有开关元件106,从而使扫描线G11、G12、G13通过过孔108、连接金属、第一连接线C7-1、C8-1、C9-1、第二连接线C7-2、C8-2、C9-2以及开关元件106与短路棒104电连接。

[0007] 通常来说,短路棒101、102、103与连接线C1、C2、C3、C4、C5、C6一般位于不同的电路层(不是在同一步骤中形成),因此短路棒需要通过过孔107与连接线电连接。详细

的,所述过孔 107 包括过孔 107-1 和 107-2,例如,短路棒 101 的过孔 107-1 与连接线 C4 的过孔 107-2 通过连接金属(未图示)电连接,从而使短路棒 101 与数据线 D14 连接,其它短路棒和连接线的连接方式也与此类似。所述连接金属一般为氧化铟锡(ITO)或者氧化铟锌(IZO)。通过测试端子 101a、102a、103a、104a 加上测试信号,即可进行电性测试。

[0008] 然而,现有技术的液晶显示装置具有以下缺点:

[0009] 首先,在液晶显示装置的制造工艺过程中,例如阵列工艺取放玻璃、对盒工艺的取向膜涂布以及取向膜摩擦等工序中,经常会由于静电过大的原因将过孔 107 处的 ITO 或 IZO 烧毁,这种过孔缺陷不仅使短路棒的防静电功能失效,而且使得电性测试不能进行,就会认为阵列基板出现不良现象,为避免阵列基板流入到下一制造流程可能导致材料的浪费,因此产品会做报废处理;

[0010] 并且,由于每一条数据线对应一条连接线,导致所述数据线 D11、D12、D13、D14、D15、D16 以及连接线 C1、C2、C3、C4、C5、C6 占用了较大的面积,不利于减小测试信号控制部分所占的尺寸;此外,与开关控制线 109 交叠的数据线较多,导致开关元件的开关的信号延迟。

发明内容

[0011] 本发明提供一种液晶显示装置及其测试方法,该液晶显示装置消除了过孔缺陷对测试结果带来的不利影响,并可减小数据线占用的面积。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明提供一种液晶显示装置,包括:

[0013] 多条扫描线、与多条扫描线相交的多个数据线组、以及形成于扫描线与数据线组交点处的多个像素单元,每个数据线组至少包括三条数据线;

[0014] 数据线短路棒、与所述数据线组相交的多条数据线开关控制线、以及形成于所述数据线组与数据线开关控制线交点处的多个开关元件,每一数据线组与多条数据线开关控制线的交点处形成有至少两个开关元件;

[0015] 其中,所述多个开关元件的栅极分别设置于所述多条数据线开关控制线上,所述多个开关元件的源极分别与所述数据线短路棒连接,所述多个开关元件的漏极分别与所述数据线连接,并且控制同一颜色的像素单元的数据线都连接到同一条数据线开关控制线上。

[0016] 可选的,在所述的液晶显示装置中,所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元。

[0017] 可选的,在所述的液晶显示装置中,还包括:扫描线短路棒、扫描线开关控制线、多个扫描线开关元件、第一扫描线连接线和第二扫描线连接线;其中,所述多个扫描线开关元件的栅极设置于所述扫描线开关控制线上;所述多个扫描线开关元件的源极分别通过第二扫描线连接线与扫描线短路棒连接;所述多个扫描线开关元件的漏极连接到所述扫描线开关控制线上,并通过第一扫描线连接线与所述多条扫描线连接。

[0018] 可选的,在所述的液晶显示装置中,所述多条第一扫描线连接线分别通过过孔与所述多条扫描线连接。

[0019] 可选的,在所述的液晶显示装置中,包括两条数据线开关控制线,每个数据线组内包括三条数据线,每一数据线组与两条数据线开关控制线的交点处形成有第一开关元件和

第二开关元件。所述第一开关元件的源极直接与所述数据线短路棒连接,所述第二开关元件的源极通过所述第一开关元件与所述数据线短路棒连接。

[0020] 可选的,在所述的液晶显示装置中,包括三条数据线开关控制线,每个数据线组内包括三条数据线,每一数据线组与三条数据线开关控制线的交点处形成有第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件。所述第一开关元件的源极通过一连接线与所述数据线短路棒连接,所述第二开关元件的源极通过所述第一开关元件和连接线与所述数据线短路棒连接,所述第三开关元件的源极通过所述第一开关元件、第二开关元件和连接线与所述数据线短路棒连接。

[0021] 可选的,在所述的液晶显示装置中,包括三条数据线开关控制线,每个数据线组内包括六条数据线,每一数据线组与六条数据线开关控制线的交点处形成有第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件、第五开关元件和第六开关元件。所述第一开关元件和第二开关元件的栅极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第三开关元件和第四开关元件的栅极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第五开关元件和第六开关元件的栅极设置于同一条数据线开关控制线上。所述第一开关元件和第三开关元件的源极通过第一连接线与数据线短路棒连接,所述第二开关元件和第六开关元件的源极通过第三连接线与数据线短路棒连接,所述第四开关元件和第五开关元件的源极通过第三连接线与数据线短路棒连接。所述第一开关元件和第二开关元件的漏极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第三开关元件和第四开关元件的漏极设置于同一条数据线开关控制线上,所述第五开关元件和第六开关元件的漏极设置于同一条数据线开关控制线上。

[0022] 可选的,在所述的液晶显示装置中,还包括与所述数据线短路棒连接的测试端子。

[0023] 可选的,在所述的液晶显示装置中,还包括与所述扫描线短路棒连接的测试端子。

[0024] 可选的,在所述的液晶显示装置中,还包括与所述数据线开关控制线连接的测试端子。

[0025] 可选的,在所述的液晶显示装置中,还包括与所述扫描线开关控制线连接的测试端子。

[0026] 本发明还提供一种液晶显示装置的测试方法,包括:

[0027] 步骤 S1:向所述扫描线开关控制线、扫描线短路棒和数据线开关控制线提供一高电压信号,并向所述数据线短路棒提供一电压信号,使所述液晶显示装置显示黑画面或者白画面;

[0028] 步骤 S2:向所述扫描线开关控制线和扫描线短路棒提供一高电压信号,并调节所述多条数据线开关控制线以及数据线短路棒上的电压信号,以使所述液晶显示装置显示不同颜色的画面。

[0029] 由上述技术方案可以得知,与现有技术相比,本发明提供的液晶显示装置消除了数据线测试部分的过孔,从而消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响,保证电性测试顺利进行;并且,所述液晶显示装置还可减小数据线测试部分占用的面积,有利于生产小尺寸的液晶显示装置;此外,与现有技术相比,本发明减少了与数据线开关控制线交叠的数据线的数量,从而降低了开关元件的开关的信号延迟。

附图说明

- [0030] 图 1 为现有技术中一种液晶显示装置的结构示意图；
- [0031] 图 2 为本发明实施例一中液晶显示装置的结构示意图；
- [0032] 图 3 为本发明实施例一中液晶显示装置显示红色画面时的波形图；
- [0033] 图 4 为本发明实施例一中液晶显示装置显示绿色画面时的波形图；
- [0034] 图 5 为本发明实施例一中液晶显示装置显示蓝色画面时的波形图；
- [0035] 图 6 为本发明实施例二中液晶显示装置的结构示意图；
- [0036] 图 7 为本发明实施例二中液晶显示装置显示红色画面时的波形图；
- [0037] 图 8 为本发明实施例二中液晶显示装置显示绿色画面时的波形图；
- [0038] 图 9 为本发明实施例二中液晶显示装置显示蓝色画面时的波形图；
- [0039] 图 10 为本发明实施例三中液晶显示装置的结构示意图；
- [0040] 图 11 为本发明实施例三中液晶显示装置显示红色画面时的波形图；
- [0041] 图 12 为本发明实施例三中液晶显示装置显示绿色画面时的波形图；
- [0042] 图 13 为本发明实施例三中液晶显示装置显示蓝色画面时的波形图。

具体实施方式

[0043] 在背景技术中已经提及，由于数据线短路棒与连接线通常位于不同的电路层，因此数据线短路棒和连接线需要借助过孔进行电连接，然而在液晶显示装置的制造工艺过程中，经常会由于静电过大的原因将过孔处的连接导电层烧毁，这种过孔缺陷不仅使数据线短路棒的防静电功能失效，而且使得电性测试不能进行。为此，本发明提供一种液晶显示装置及其测试方法，所述液晶显示装置消除了过孔，从而消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响，保证电性测试顺利进行，并可减小数据线占用的面积，同时可降低开关元件的开关的信号延迟。

[0044] 实施例一

[0045] 在本实施例中，所述液晶显示装置包括两条数据线开关控制线，每个数据线组内包括三条数据线，每一数据线组与两条数据线开关控制线的交点处形成有两个开关元件（分别为第一开关元件和第二开关元件）。为方便，下面以三条扫描线和两个数据线组为例进行详细说明，但是应当认识到，所述扫描线和数据线的数量并不限于此描述。

[0046] 请参考图 2，其为本发明实施例一中液晶显示装置的结构示意图。如图 2 所示，所述液晶显示装置包括有效显示区域以及测试区域，所述测试区域包括数据线测试区域和扫描线测试区域。

[0047] 所述有效显示区域包括三条扫描线 G21、G22、G23，两个数据线组 D20-1 和 D20-2，以及形成于三条扫描线 G21、G22、G23 与两个数据线组 D20-1、D20-2 交点处的多个像素单元。所述三条扫描线 G21、G22、G23 相互平行且以固定的间隔彼此分开，并沿液晶显示装置的阵列矩阵的行方向延伸。其中，数据线组 D20-1 包括相邻的三条数据线 D21、D22、D23，数据线组 D20-2 包括相邻的三条数据线 D24、D25、D26，所述六条数据线 D21、D22、D23、D24、D25、D26 相互平行且以固定的间隔彼此分开，并沿着垂直于三条扫描线 G21、G22、G23 的方向延伸，所述六条数据线可由相同材料制成，并且在液晶显示装置的制造过程中同步成膜、光刻、刻蚀形成。

[0048] 所述像素单元包括红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元，每个像素单

元内具有一个像素电极,每个像素电极连接有一个薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT),所述 TFT 能够在扫描线信号的控制下导通,并将来自相应的数据线的信号传送给对应的像素电极,进而控制液晶分子的转向,从而在显示区内显示红色、绿色或蓝色三原色中的一种颜色或多种颜色的组合。其中,数据线 D21、D24 为红色信号数据线,与红色像素单元的像素电极 R 连;数据线 D22、D25 为绿色信号数据线,与绿色像素单元的像素电极 G 连接;数据线 D23、D26 为蓝色信号数据线,与蓝色像素单元的像素电极 B 连。

[0049] 所述数据线测试区域包括数据线短路棒 201,两条数据线开关控制线 202、203,形成于数据线组 D20-1 与数据线开关控制线 202、203 交点处的第一开关元件 204-1 和第二开关元件 204-2,形成于数据线组 D20-2 与数据线开关控制线 202、203 交点处的第一开关元件 205-1 和第二开关元件 205-2。

[0050] 所述两个第一开关元件 204-1、205-1 的栅极均设置于数据线开关控制线 202 上,所述两个第二开关元件 204-2、205-2 的栅极均设置于数据线开关控制线 203 上。所述第一开关元件 204-1、205-1 的源极直接与数据线短路棒 201 连接,所述第二开关元件 204-2、205-2 的源极则通过第一开关元件 204-1、205-1 与数据线短路棒 201 连接。所述第一开关元件 204-1、205-1 的漏极设置于数据线开关控制线 202 上,并与数据线 D22、D25 连接;所述第二开关元件 204-2、205-2 的漏极设置于数据线开关控制线 203 上,并与数据线 D23、D26 连接。本实施例中第一开关元件 204-1、205-1 和第二开关元件 204-2、205-2 均为薄膜晶体管(TFT)开关元件,数据线开关控制线 202 用以控制两个第一开关元件 204-1、205-1 的通断,同理,数据线开关控制线 203 用以控制两个第二开关元件 204-2、205-2 的通断。

[0051] 所述扫描线测试区域包括扫描线短路棒 206,扫描线开关控制线 207,三个扫描线开关元件 208-1、208-2、208-3,三条第一扫描线连接线 C21-1、C22-1、C23-1 和三条第二扫描线连接线 C21-2、C22-2、C23-2。三个扫描线开关元件 208-1、208-2、208-3 的栅极均设置于扫描线开关控制线 207 上。三个扫描线开关元件 208-1、208-2、208-3 的源极分别通过第二扫描线连接线 C21-2、C22-2、C23-2 与扫描线短路棒 206 连接。三个扫描线开关元件 208-1、208-2、208-3 的漏极设置于扫描线开关控制线 207 上,并分别通过三条第一扫描线连接线 C21-1、C22-1、C23-1 与三条扫描线 G21、G22、G23 连接。

[0052] 在本实施例中,由于三条扫描线 G21、G22、G23 与三条第一扫描线连接线 C21-1、C22-1、C23-1 位于不同的导电层,因此第一扫描线连接线 C21-1、C22-1、C23-1 分别通过三个过孔 209-1、209-2、209-3 与三条扫描线 G21、G22、G23 连接。一般的,阵列基板与彩膜基板对盒之后,扫描线测试区域的过孔 209-1、209-2、209-3 通常被封装在阵列基板与彩膜基板的封框胶内,因此这些过孔处不容易产生静电,因此,这些过孔处的连接金属(例如 ITO 或 IZO)不容易被烧毁,故本实施例未消除扫描线测试区域的过孔。可以理解的是,所述扫描线测试区域也可以消除过孔,从而节省扫描线测试区域所占用的面积,本领域技术人员根据上述数据线测试区域的描述无需付出创造性劳动即可进行的变换应当属于本发明的保护范围。

[0053] 需要说明的是,在本发明的其它实施例中,也可省略扫描线开关元件 208-1、208-2、208-3,使扫描线 G21、G22、G23 直接通过过孔 209-1、209-2、209-3 与第一扫描线连接线 C21-1、C22-1、C23-1 和第二扫描线连接线 C21-2、C22-2、C23-2 以及扫描线短路棒 206 电连接。尽管此种连接方式需要在测试完成后利用激光将扫描线短路棒 206 与各扫描线 G21、

G22、G23 的连接切断,以便进行下一步的驱动电路模块组装,但是该方式减少了制作扫描线开关元件的工序。

[0054] 在本实施例中,所述数据线短路棒 201、扫描线短路棒 206、数据线开关控制线 202、203、扫描线开关控制线 207 均未连接测试端子,可直接向数据线短路棒 201、扫描线短路棒 206、数据线开关控制线 202、203、扫描线开关控制线 207 施加测试信号。然而应当认识到,在其它实施例中,数据线短路棒 201、扫描线短路棒 206、数据线开关控制线 202、203、扫描线开关控制线 207 还可连接测试端子,所述测试端子与数据线短路棒 201、扫描线短路棒 206、数据线开关控制线 202、203、扫描线开关控制线 207 的材料可以相同也可以不相同。另外,多个测试端子之间的材料可以相同也可以不相同,例如,一部分测试端子的材料可以为钼,而另一部分测试端子的材料则可以为铝或者铝合金。

[0055] 由上述描述可知,所述数据线 D21、D24 直接与数据线短路棒 201 连接,D22、D23、D25、D26 分别通过第一开关元件 204-1、205-1 和第二开关元件 204-2、205-2 与数据线短路棒 201 电连接,并且设置有两组数据线开关控制线 202、203,每一条数据线开关控制线上连接两个开关元件,同一数据线开关控制线上的两个开关元件所对应的数据线对应相同颜色的像素电极,通过在两组数据线开关控制线 202、203 上施加相应的控制信号,则可使液晶显示装置显示不同颜色的画面,无需借助于过孔,消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响,可保证电性测试顺利进行。

[0056] 此外,如图 1 所示,在现有技术的液晶显示装置中,若数据线 D11、D12、D13、D14、D15、D16 的线宽均为 a_{11} ,连接线 C1、C2、C3、C4、C5、C6 的线宽均为 a_{12} ,连接线与相邻的数据线的间距为 a_{13} ,那么,连接线 C1 与数据线 D16 之间的距离 $W1 = 6*a_{11} + 6*a_{12} + 11*a_{13}$,假设 $a_{11} = a_{12} = a_{13} = a$,则 $W1 = 23a$ 。而在本实施例中,若所述数据线 D21、D22、D23、D24、D25、D26 的线宽均为 a_{21} ,相邻的数据线的间距均为 a_{22} ,那么,所述数据线 D21 与数据线 D26 之间的距离 $W2 = 6*a_{21} + 5*a_{22}$,假设 $a_{21} = a_{22} = a$,则 $W2 = 11a$ 。本实施例相对于现有所技术来说,数据线测试区域可减少的宽度为 $W1 - W2 = 12a$ 。可以得知,与现有技术相比,本实施例缩小了数据线测试区域占用的面积,有利于生产小尺寸的液晶显示装置。此外,与现有技术相比,本实施例减小了与每一条数据线开关控制线交叠的数据线的数量,从而降低了开关元件的开关的信号延迟。

[0057] 本发明还提供一种液晶显示装置的测试方法,该测试方法包括:

[0058] 步骤 S1:向所述扫描线开关控制线、扫描线短路棒和数据线开关控制线提供一高电压信号,并向所述数据线短路棒提供一电压信号,使所述液晶显示装置显示黑画面或者白画面;

[0059] 步骤 S2:向所述扫描线开关控制线和扫描线短路棒提供一高电压信号,调节所述多条数据线开关控制线上以及数据线短路棒的电压信号,以使所述液晶显示装置显示不同颜色的画面。

[0060] 下面以所述液晶显示装置为常白模式为例,对本实施例的液晶显示装置测试方法进行详细说明。

[0061] 1) 检测红色画面

[0062] 请参考图 3,图 3 为本发明实施例一中液晶显示装置显示红色画面时的波形图。如图 3 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0063] T1 时间段,向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 和数据线开关控制线 202、203 提供一高电压信号(例如为 15V),以使第一开关元件 204-1、205-1 和第二开关元件 204-2、205-2 导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线短路棒 201 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0064] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 提供一高电压信号,使三条扫描线 G21、G22、G23 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 202、203 提供一低电压,以使两个第一开关元件 204-1、205-1 和两个第二开关元件 204-2、205-2 全部处于截止状态;再向所述数据线短路棒 201 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),通过红色信号数据线 D21、D24 将所述第二电压 V_2 信号施加到相应的红色像素电极 R 上,使得光线能够透过红色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区显示红色画面。如此,即可检测红色画面。

[0065] 2) 检测绿色画面

[0066] 请参考图 4,图 4 为本发明实施例一中液晶显示装置显示绿色画面时的波形图。如图 4 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段、T2 时间段和 T3 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0067] T1 时间段,向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 和数据线开关控制线 202、203 提供一高电压信号(例如为 15V),以使两个第一开关元件 204-1、205-1 和两个第二开关元件 204-2、205-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 201 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0068] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 提供一高电压信号,使三条扫描线 G21、G22、G23 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 203 提供一低电压信号,以使两个第二开关元件 204-2、205-2 全部处于截止状态,同时向所述数据线开关控制线 202 提供一高电压信号,以使两个第一开关元件 204-1、205-1 处于导通状态;再向所述数据线短路棒 201 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),使得光线能够透过红色像素单元和绿色像素单元;

[0069] T3 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 提供一高电压信号,使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 202、203 提供一低电压,以使两个第一开关元件 204-1、205-1,两个第二开关元件 204-2、205-2 全部处于截止状态;然后向所述数据线短路棒 201 提供大于所述公共电极电压 V_0 的第一电压 V_1 ,使得光线不能透过红色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区显示绿色画面。如此,即可检测绿画面。

[0070] 3) 检测蓝色画面

[0071] 请参考图 5,图 5 为本发明实施例一中液晶显示装置显示蓝色画面时的波形图。如图 5 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0072] T1 时间段,向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 和数据线开关控制

线 202、203 提供一高电压信号（例如为 15V），以使两个第一开关元件 204-1、205-1 和两个第二开关元件 204-2、205-2 导通，同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通；并向所述数据线短路棒 201 提供接近公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 ，使所述液晶显示装置显示白色画面；

[0073] T2 时间段，继续向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 提供一高电压信号，使三条扫描线 G21、G22、G23 上均为高电压信号，从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通；并向数据线开关控制线 203 提供一低电压，以使两个第二开关元件 204-2、205-2 全部处于截止状态，同时向数据线开关控制线 202 提供一高电压，以使两个第一开关元件 204-1、205-1 全部处于导通状态；此时向所述数据线短路棒 201 提供大于所述公共电极电压 V_0 的第一电压 V_1 ，使得光线不能透过红色和绿色像素单元，最终使所述液晶显示装置的显示区显示蓝色画面。如此，即可检测蓝色画面。

[0074] 4) 检测黑色画面

[0075] 向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 和数据线开关控制线 202、203 提供一高电压信号（例如为 15V），以使两个第一开关元件 204-1、205-1 和两个第二开关元件 204-2、205-2 导通，同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通；并向所述数据线短路棒 201 提供大于公共电极电压 V_0 （例如为 0V）的第一电压 V_1 （例如为 5V），使所述液晶显示装置显示黑色画面，并检测是否存在线缺陷。

[0076] 5) 检测白色画面

[0077] 向所述扫描线开关控制线 207、扫描线短路棒 206 和数据线开关控制线 202、203 提供一高电压信号（例如为 15V），以使两个第一开关元件 204-1、205-1 和两个第二开关元件 204-2、205-2 导通，同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通；并向所述数据线短路棒 201 提供接近公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 ，使所述液晶显示装置显示白色画面，并检测是否存在线缺陷。

[0078] 对于上述几种情况，当需要在红、绿、蓝三种颜色的画面之间进行切换时，例如：当需要将红色画面切换为绿色画面时，首先向数据线开关控制线 202、203 提供一个高电压的控制信号，向所述数据线短路棒 201 提供大于公共电极电压 V_0 的第一电压 V_1 信号，使有效显示区域显示黑色画面；接着向数据线开关控制线 202 提供一高电压信号，向数据线短路棒 201 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 ；并向数据线开关控制线 202、203 提供一低电压，向数据线短路棒 201 提供大于所述公共电极电压 V_0 的第一电压 V_1 ，则可使所述液晶显示装置的显示区域显示绿色画面，实现红色画面向绿色画面的切换。其他红、绿、蓝三种颜色的画面两两之间的切换方式与此类似，在此不再赘述。当需要在黑色和灰色画面之间进行切换时，只需调节数据线短路棒的电压信号即可。

[0079] 综上所述，本实施例所提供的液晶显示装置检测装置的测试方法，调节所述多条数据线开关控制线、扫描线开关控制线、数据线短路棒和扫描线短路棒上的电压信号，即可使所述液晶显示装置显示红、绿、蓝、黑、白、灰等各种颜色的画面。并且，该液晶显示装置的数据线测试区域取消了过孔，因此，在该测试过程中，不会因该过孔的原因而出现扫描线或数据线的线缺陷，从而提高了测试效率，还可减小数据线测试区域占用的面积，同时可降低开关元件的开关的信号延迟。

[0080] 实施例二

[0081] 在实施例一中,在测试完成后,需要利用激光沿图 2 所示的 I-I' 线方向切割,将数据线短路棒 201 与各数据线 D21、D22、D23、D24、D25、D26 的连接切断,以便进行下一步的驱动电路模块组装,如此便导致需要额外增加激光切割工序。为此,本实施例提供一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括三条数据线开关控制线,每个数据线组内包括三条数据线,每一数据线组与三条数据线开关控制线的交点处形成有三个开关元件(第一开关元件、第二开关元件和第三开关元件)。本实施例中所有的数据线都是通过开关元件和连接线与数据线短路棒连接,而并未直接与数据线短路棒连接,因此在测试完成后,无需进行激光切割。

[0082] 具体参考图 6,其为本发明实施例二中液晶显示装置的结构示意图。所述液晶显示装置的有效显示区域包括三条扫描线 G31、G32、G33,两个数据线组 D30-1 和 D30-2,以及形成于三条扫描线 G31、G32、G33 与两个数据线组 D30-1、D30-2 交点处的多个像素单元。其中,数据线组 D30-1 包括相邻的三条数据线 D31、D32、D33,所述数据线组 D30-2 包括相邻的三条数据线 D34、D35、D36。其中,数据线 D31、D34 为红色信号数据线,与红色像素单元的像素电极 R 连;数据线 D32、D35 为绿色信号数据线,与绿色像素单元的像素电极 G 连接;数据线 D33、D36 为蓝色信号数据线,与蓝色像素单元的像素电极 B 连。

[0083] 所述液晶显示装置的数据线测试区域包括数据线短路棒 301,三条数据线开关控制线 302、303、310,形成于数据线组 D30-1 与数据线开关控制线 302、303、310 交点处的第一开关元件 304-1、第二开关元件 304-2、第三开关元件 304-3,形成于数据线组 D30-2 与数据线开关控制线 302、303、310 交点处的第一开关元件 305-1、第二开关元件 305-2、第三开关元件 305-3。

[0084] 所述两个第一开关元件 304-1、305-1 的栅极设置于数据线开关控制线 302 上,两个第二开关元件 304-2、305-2 的栅极设置于数据线开关控制线 303 上,两个第三开关元件 304-3、305-3 的栅极设置于数据线开关控制线 310 上。

[0085] 所述两个第一开关元件 304-1、305-1 的源极通过连接线 C31-1、C31-2 与数据线短路棒 301 连接,两个第二开关元件 304-2、305-2 的源极通过两个第一开关元件 304-1、305-1 和连接线 C31-1、C31-2 与所述数据线短路棒 301 连接,两个第三开关元件 304-3、305-3 的源极通过两个第一开关元件 304-1、305-1、两个第二开关元件 304-2、305-2 和连接线 C31-1、C31-2 与数据线短路棒 301 连接。

[0086] 所述两个第一开关元件 304-1、305-1 的漏极设置于数据线开关控制线 302 上,并与数据线 D31、D34 连接;两个第二开关元件 304-2、305-2 的漏极设置于数据线开关控制线 303 上,并与数据线 D32、D35 连接;同理,两个第三开关元件 304-3、305-3 的漏极设置于数据线开关控制线 310 上,并与数据线 D33、D36 连接。数据线开关控制线 302 用以控制第一开关元件 304-1、305-1 的通断;数据线开关控制线 303 用以控制第二开关元件 304-2、305-2 的通断;数据线开关控制线 310 用以控制第三开关元件 304-3、305-3 的通断。本实施例的扫描线测试区域与实施例一相同,在此不再赘述。

[0087] 由于本实施例中所有的数据线都是通过开关元件和连接线与数据线短路棒连接,而并未直接与数据线短路棒连接,因此在测试完成后,无需进行激光切割。并且,所述液晶显示装置无需借助于过孔,消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响,可保证电性测试顺利进行。

[0088] 此外,如图 6 所示,在本实施例中,若数据线 D31、D32、D33、D34、D35、D36 的线宽为 a_{31} ,相邻的数据线的间距为 a_{32} ,那么数据线 D31 与数据线 D36 之间的距离 $W_3 = 6*a_{31}+5*a_{32}$,若 $a_{31} = a_{32} = a$,则 $W_3 = 11a$ 。本实施例相对于现有所技术来说,数据线测试区域可减少的宽度为 $W_1-W_2 = 12a$ 。可以得知,本实施例缩小了数据线测试区域占用的面积,有利于生产小尺寸的液晶显示装置。此外,与现有技术相比,本实施例减小了与数据线开关控制线交叠的数据线的数量,从而降低了开关元件的开关的信号延迟。

[0089] 下面以所述液晶显示装置为常白模式为例,对本实施例的液晶显示装置的测试方法进行详细说明。

[0090] 1) 检测红色画面

[0091] 请参考图 7,图 7 为本发明实施例二中液晶显示装置显示红色画面时的波形图。如图 7 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0092] T1 时间段,向扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 和数据线开关控制线 302、303、310 提供一高电压信号(例如为 15V),以使两个第一开关元件 304-1、305-1、两个第二开关元件 304-2、305-2 和两个第三开关元件 304-3、305-3 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 301 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0093] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 提供一高电压信号,使三条扫描线 G31、G32、G33 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 303、310 提供一低电压,以使第二开关元件 304-2、305-2 和第三开关元件 304-3、305-3 全部处于截止状态,并向数据线开关控制线 302 提供一高电压,以使第一开关元件 304-1、305-1 处于导通状态;再向所述数据线短路棒 301 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),通过红色信号数据线 D31、D34 将所述第二电压 V_2 信号施加到红色像素电极上,使得光线能够透过红色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区显示红色画面。如此,即可检测红色画面。

[0094] 2) 检测绿色画面

[0095] 请参考图 8,图 8 为本发明实施例二中液晶显示装置显示绿色画面时的波形图。如图 8 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段、T2 时间段和 T3 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0096] T1 时间段,向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 和数据线开关控制线 302、303、310 提供一高电压信号(例如为 15V),以使两个第一开关元件 304-1、305-1,两个第二开关元件 304-2、305-2,两个第三开关元件 304-2、305-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 301 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0097] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 提供一高电压信号,使三条扫描线 G31、G32、G33 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 310 提供一低电压信号,以使两个第三开关元件 304-3、303-3 全部处于截止状态,向数据线开关控制线 302、303 提供一高电压信号,以使两个第一开关元件 304-1、305-1 和两个第二开关元件 304-2、305-2 全部处于导通状态;并向所述数据线短路棒 301 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),

使得光线能够透过红色像素单元和绿色像素单元；

[0098] T3 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 提供一高电压信号,使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 303 提供一低电压,以使两个第二开关元件 304-2、305-2 全部处于截止状态;并向数据线开关控制线 302 提供一高电压,以使第一开关元件 304-1、305-1 处于导通状态;然后向所述数据线短路棒 301 提供大于所述公共电极电压 V_0 的第一电压 V_1 ,使得光线不能透过红色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区显示绿色画面。如此,即可检测绿画面。

[0099] 3) 检测蓝色画面

[0100] 请参考图 9,图 9 为本发明实施例二中液晶显示装置显示蓝色画面时的波形图。如图 9 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0101] T1 时间段,向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 和数据线开关控制线 302、303、310 提供一高电压信号(例如为 15V),以使两个第一开关元件 304-1、305-1,两个第二开关元件 304-2、305-2,两个第三开关元件 304-3、305-3 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通,并向所述数据线短路棒 301 提供接近公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 ,使所述液晶显示装置显示白色画面;

[0102] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 提供一高电压信号,使三条扫描线 G31、G32、G33 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向数据线开关控制线 302、303 提供一高电压,以使两个第一开关元件 304-1、305-1 和两个第二开关元件 304-2、305-2 全部处于导通状态,同时向数据线开关控制线 310 提供一低电压,以使两个第三开关元件 304-3、305-3 全部处于截止状态;此时向所述数据线短路棒 301 提供大于所述公共电极电压 V_0 的第一电压 V_1 ,使得光线不能透过红色和绿色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区域显示蓝色画面。如此,即可检测蓝色画面。

[0103] 4) 检测黑色画面

[0104] 向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 和数据线开关控制线 302、303、310 提供一高电压信号(例如为 15V),以使两个第一开关元件 304-1、305-1,两个第二开关元件 304-2、305-2 和两个第三开关元件 304-3、305-3 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 301 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面,并检测是否存在线缺陷。

[0105] 5) 检测白色画面

[0106] 向所述扫描线开关控制线 307、扫描线短路棒 306 和数据线开关控制线 302、303、310 提供一高电压信号(例如为 15V),以使两个第一开关元件 304-1、305-1,两个第二开关元件 304-2、305-2 和两个第三开关元件 304-3、305-3 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;此时向所述数据线短路棒 301 提供接近公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 ,使所述液晶显示装置显示白色画面,并检测是否存在线缺陷。

[0107] 综上所述,本实施例所提供的液晶显示装置检测装置的测试方法,调节所述多条数据线开关控制线、扫描线开关控制线、数据线短路棒和扫描线短路棒上的电压信号,即可使所述液晶显示装置显示红、绿、蓝、黑、白、灰等各种颜色的画面。由于本实施例中所有的

数据线都是通过开关元件与数据线短路棒连接,而并未直接与数据线短路棒连接,因此在测试完成后,无需进行激光切割。并且,所述液晶显示装置无需借助于过孔,消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响,可保证电性测试顺利进行。此外,与现有技术相比本实施例明显缩小了数据线测试区域占用的面积,有利于生产小尺寸的液晶显示装置,还减少了与数据线开关控制线交叠的数据线的数量,从而降低了开关元件的开关的信号延迟。

[0108] 实施例三

[0109] 在实施例二中,第一开关元件的源极通过连接线与数据线短路棒连接,第二开关元件的源极通过第一开关元件和连接线与数据线短路棒连接,第三开关元件的源极通过第一开关元件、第二开关元件和连接线与数据线短路棒连接;即,实施例二中液晶显示装置的数据线短路棒的测试信号经过一个开关元件传递到红色信号数据线上,经过两个开关元件才能传递到绿色信号数据线上,经过三个开关元件才能传递到蓝色信号数据线上,出现了信号延迟。同时在显示一绿画面时需要三个时间段 T1、T2 和 T3。为此,本实施例提供一种液晶显示装置,所述液晶显示装置包括三条数据线开关控制线,每个数据线组内包括六条数据线,每一数据线组与六条数据线开关控制线的交点处形成有六个开关元件,所述液晶显示装置的数据线短路棒的测试信号只需经过一个开关元件即可传递到相应的数据线上,减少了信号延迟。

[0110] 具体参考图 10,其为本发明实施例三中液晶显示装置的结构示意图。所述液晶显示装置的有效显示区域包括四条扫描线 G41、G42、G43、G44,一个数据线组 D40,以及形成于四条扫描线 G41、G42、G43、G44 与数据线组 D40 交点处的多个像素单元。所述数据线组 D40 包括相邻的六条数据线 D41、D42、D43、D44、D45、D46。其中,数据线 D41、D44 为红色信号数据线,与红色像素单元的像素电极 R 连;数据线 D42、D45 为绿色信号数据线,与绿色像素单元的像素电极 G 连接;数据线 D43、D46 为蓝色信号数据线,与蓝色像素单元的像素电极 B 连。

[0111] 所述数据线组 D40 与六条数据线开关控制线 D41、D42、D43、D44、D45、D46 的交点处形成有第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2。

[0112] 所述第一开关元件 402-1 和第二开关元件 402-2 的栅极设置于同一条数据线开关控制线 402 上,所述第三开关元件 403-1 和第四开关元件 403-2 的栅极设置于同一条数据线开关控制线 403 上,所述第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 的栅极设置于同一条数据线开关控制线 410 上。

[0113] 所述第一开关元件 402-1 和第三开关元件 403-1 的源极通过第一连接线 C41 与数据线短路棒 401 连接,所述第二开关元件 402-2 和第六开关元件 410-2 的源极通过第三连接线 C43 与数据线短路棒连接,所述第四开关元件 403-2 和第五开关元件 410-1 的源极通过第二连接线 C42 与数据线短路棒连接。

[0114] 所述第一开关元件 402-1 和第二开关元件 402-2 的漏极设置于同一条数据线开关控制线 402 上,并且均与控制绿色像素单元的数据线连接;所述第三开关元件 403-1 和第四开关元件 403-2 的漏极设置于同一条数据线开关控制线 403 上,并且均与控制红色像素单元的数据线连接;所述第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 的漏极设置于同一条数据线开关控制线 410 上,并且均与控制蓝色像素单元的数据线连接。

[0115] 由上述分析可知,所述液晶显示装置的数据线短路棒的测试信号只需经过一个开关元件即可传递到相应的数据线上,减少了信号延迟。

[0116] 此外,如图 10 所示,在本实施例中,若数据线 D41、D42、D43、D44、D45、D46 的线宽为 a_{41} ,相邻的数据线的间距为 a_{42} ,那么数据线 D41 与数据线 D46 之间的距离 $W_4 = 6*a_{41}+5*a_{42}$,若 $a_{41} = a_{42} = a$,则 $W_4 = 11a$ 。本实施例相对于现有所技术来说,数据线测试区域可减少的宽度为 $W_1-W_4 = 12a$,缩小了数据线测试区域占用的面积,有利于生产小尺寸的液晶显示装置。

[0117] 下面以所述液晶显示装置为常白模式为例,对本实施例的液晶显示装置的测试方法进行详细说明。

[0118] 1) 检测红色画面

[0119] 请参考图 11,图 11 为本发明实施例三中液晶显示装置显示红色画面时的波形图。如图 11 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0120] T1 时间段,向扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 和数据线开关控制线 402、403、410 提供一高电压信号(例如为 15V),以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 401 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0121] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 提供一高电压信号,使四条扫描线 G41、G42、G43、G44 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;然后,向数据线开关控制线 403 提供一高电压信号,以使两个第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2 处于导通状态,并向数据线开关控制线 402、410 提供一低电压信号,以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部处于截止状态;并向所述数据线短路棒 401 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),通过红色信号数据线 D41、D44 将所述第二电压 V_2 信号施加到红色像素电极上,使得光线能够透过红色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区显示红色画面。如此,即可检测红色画面。

[0122] 2) 检测绿色画面

[0123] 请参考图 12,图 12 为本发明实施例三中液晶显示装置显示绿色画面时的波形图。如图 12 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0124] T1 时间段,向扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 和数据线开关控制线 402、403、410 提供一高电压信号(例如为 15V),以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 401 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V)的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0125] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 提供一高电压信号,使四条扫描线 G41、G42、G43、G44 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;然后,向数据线开关控制线 403、410 提供一低电压信号,以使第

三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部处于截止状态,并向数据线开关控制线 402 提供一高电压信号,以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2 处于导通状态;并向所述数据线短路棒 401 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),通过绿色信号数据线 D42、D45 将所述第二电压 V_2 信号施加到绿色像素电极上,使得光线能够透过绿色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区域显示绿色画面。如此,即可检测绿色画面。

[0126] 3) 检测蓝色画面

[0127] 请参考图 13,图 13 为本发明实施例三中液晶显示装置显示蓝色画面时的波形图。如图 13 所示,在一帧的时间段(包括 T1 时间段和 T2 时间段)内,包括如下测试步骤:

[0128] T1 时间段,向扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 和数据线开关控制线 402、403、410 提供一高电压信号(例如为 15V),以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 401 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V) 的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面;

[0129] T2 时间段,继续向所述扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 提供一高电压信号,使四条扫描线 G41、G42、G43、G44 上均为高电压信号,从而使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;然后,向数据线开关控制线 402、403 提供一低电压信号,以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2 全部处于截止状态,并向数据线开关控制线 410 提供一高电压信号,以使第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 处于导通状态;再向所述数据线短路棒 401 提供接近所述公共电极电压 V_0 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),通过蓝色信号数据线 D43、D46 将所述第二电压 V_2 信号施加到蓝色像素电极上,使得光线能够透过蓝色像素单元,最终使所述液晶显示装置的显示区显示蓝色画面。如此,即可检测蓝色画面。

[0130] 4) 检测黑色画面

[0131] 向扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 和数据线开关控制线 402、403、410 提供一高电压信号(例如为 15V),以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 401 提供大于公共电极电压 V_0 (例如为 0V) 的第一电压 V_1 (例如为 5V),使所述液晶显示装置显示黑色画面,以检测是否存在线缺陷。

[0132] 5) 检测白色画面

[0133] 向扫描线开关控制线 407、扫描线短路棒 406 和数据线开关控制线 402、403、410 提供一高电压信号(例如为 15V),以使第一开关元件 402-1、第二开关元件 402-2、第三开关元件 403-1、第四开关元件 403-2、第五开关元件 410-1 和第六开关元件 410-2 全部导通,同时使有效显示区域的所有像素单元内的薄膜晶体管导通;并向所述数据线短路棒 401 提供接近公共电极电压 V_0 (例如为 0V) 的第二电压 V_2 (例如为 0.01V),使所述液晶显示装置显示白色画面,以检测是否存在线缺陷。

[0134] 综上所述,本实施例所提供的液晶显示装置检测装置的测试方法,通过调节所述

多条数据线开关控制线、扫描线开关控制线、数据线短路棒和扫描线短路棒上的电压信号，即可使所述液晶显示装置显示红、绿、蓝、黑、白、灰等各种颜色的画面。所述液晶显示装置的数据线短路棒的测试信号只需经过一个开关元件即可传递到相应的数据线上，与实施例二相比减少了信号延迟。并且，所述液晶显示装置无需借助于过孔，消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响，可保证电性测试顺利进行。此外与现有技术相比本实施例明显缩小了数据线测试区域占用的面积，有利于生产小尺寸的液晶显示装置。

[0135] 需要说明的是，本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，相关之处可互相参考。并且，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比率，仅用于方便、明晰地辅助说明本发明各个实施例的目的。

[0136] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

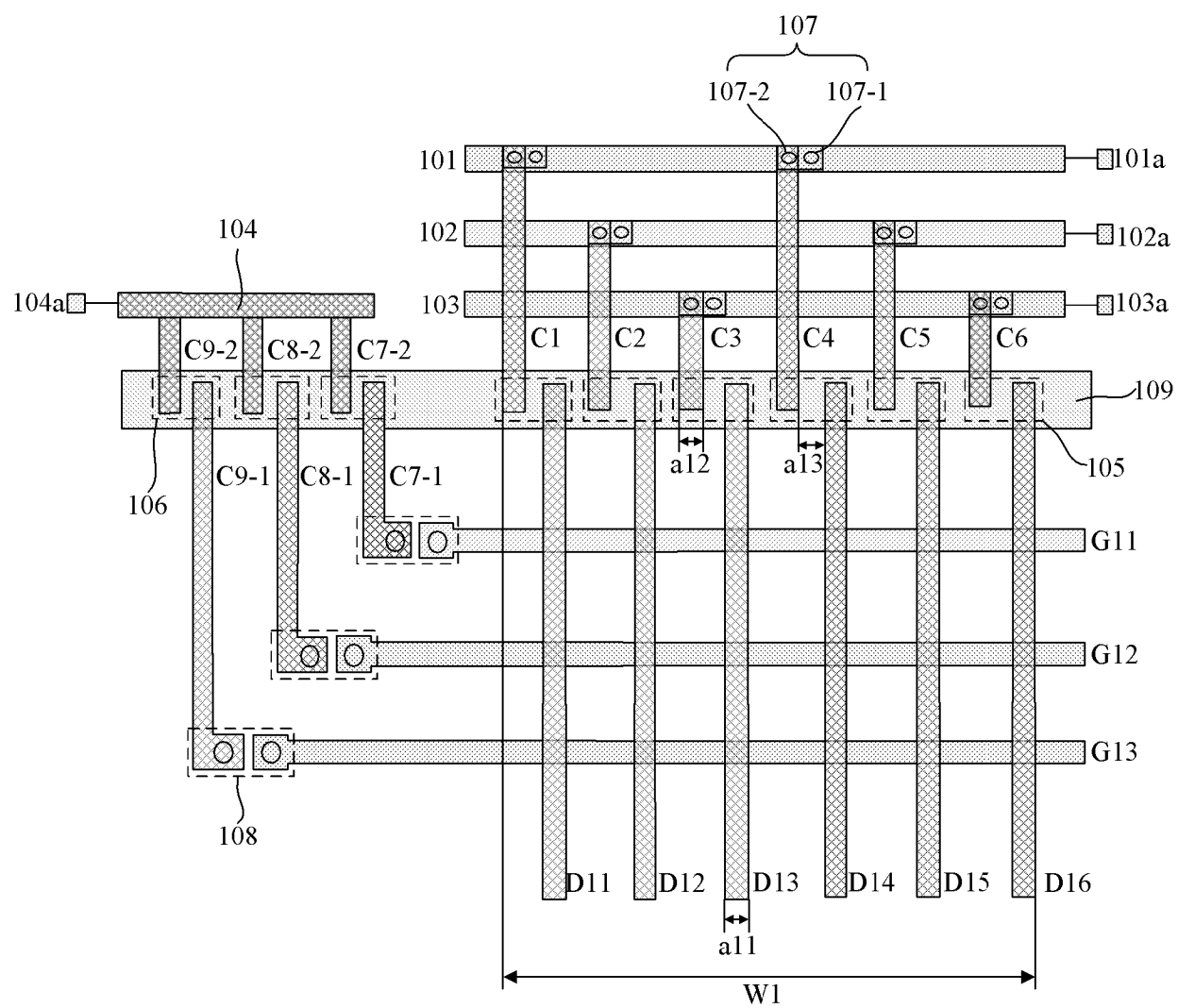


图 1

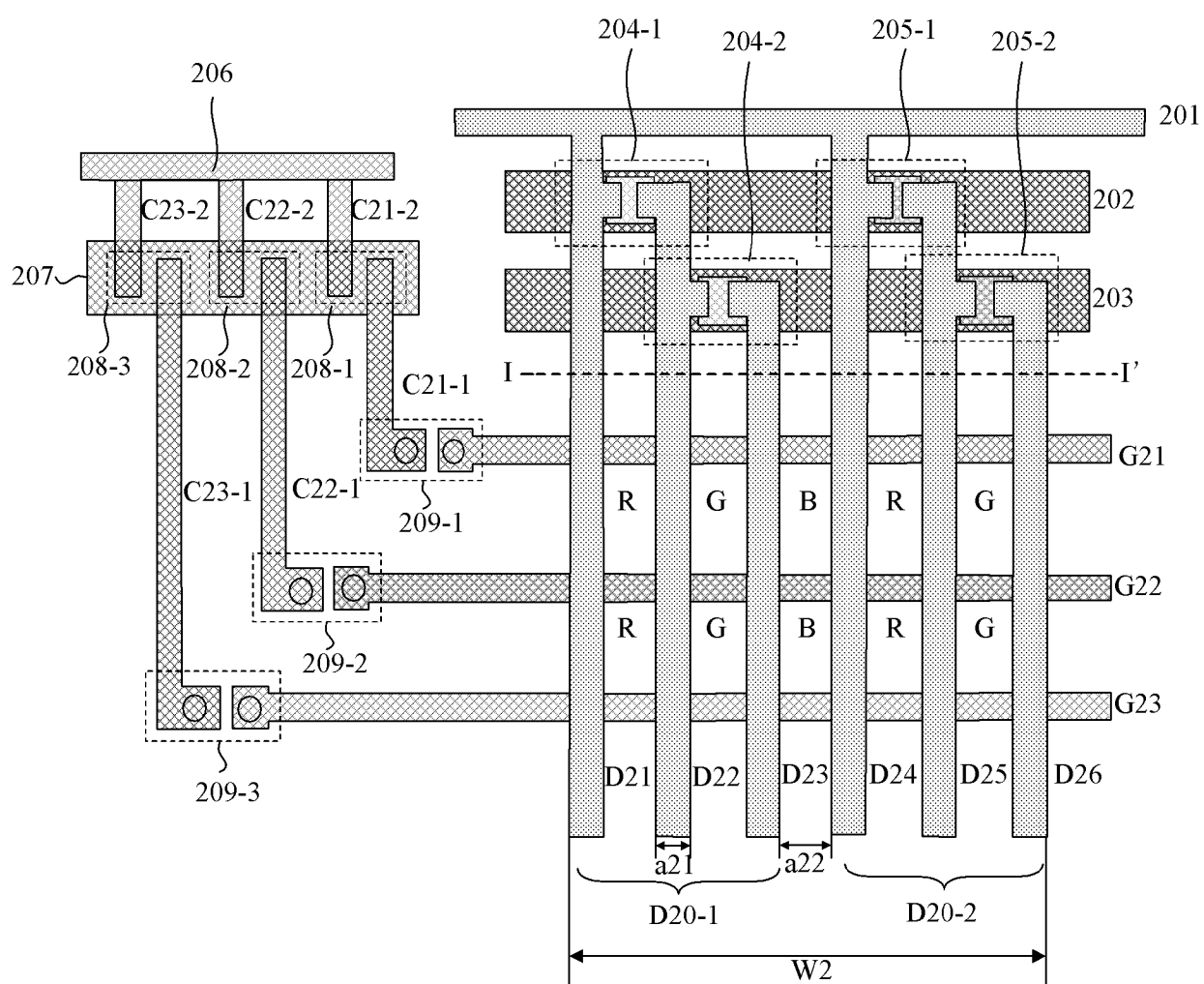


图 2

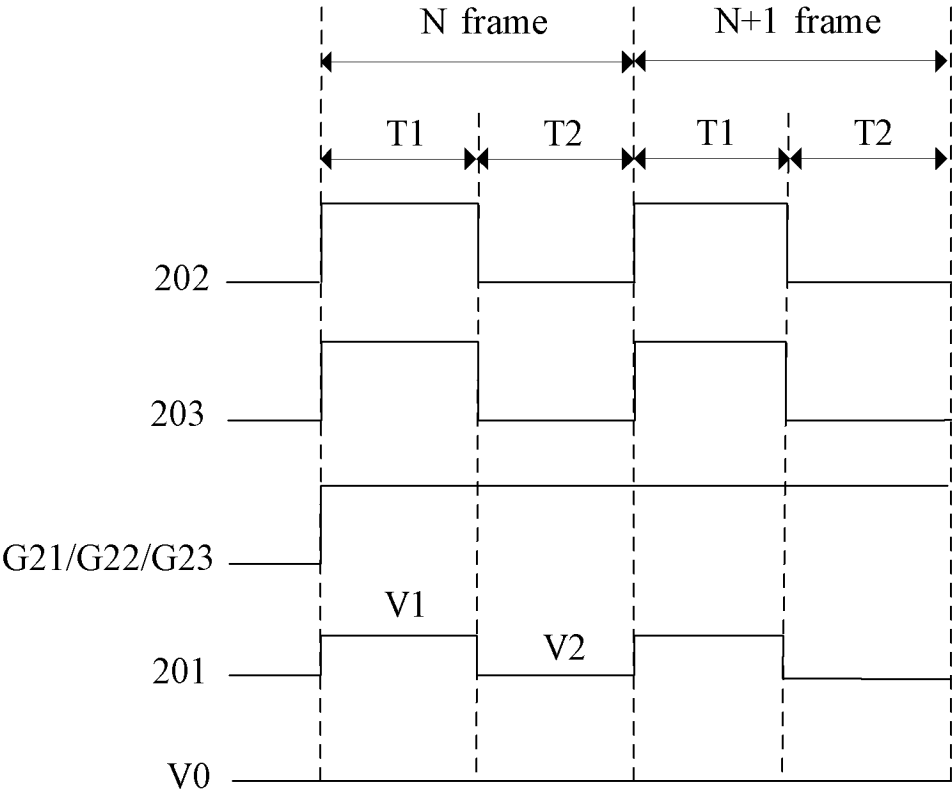


图 3

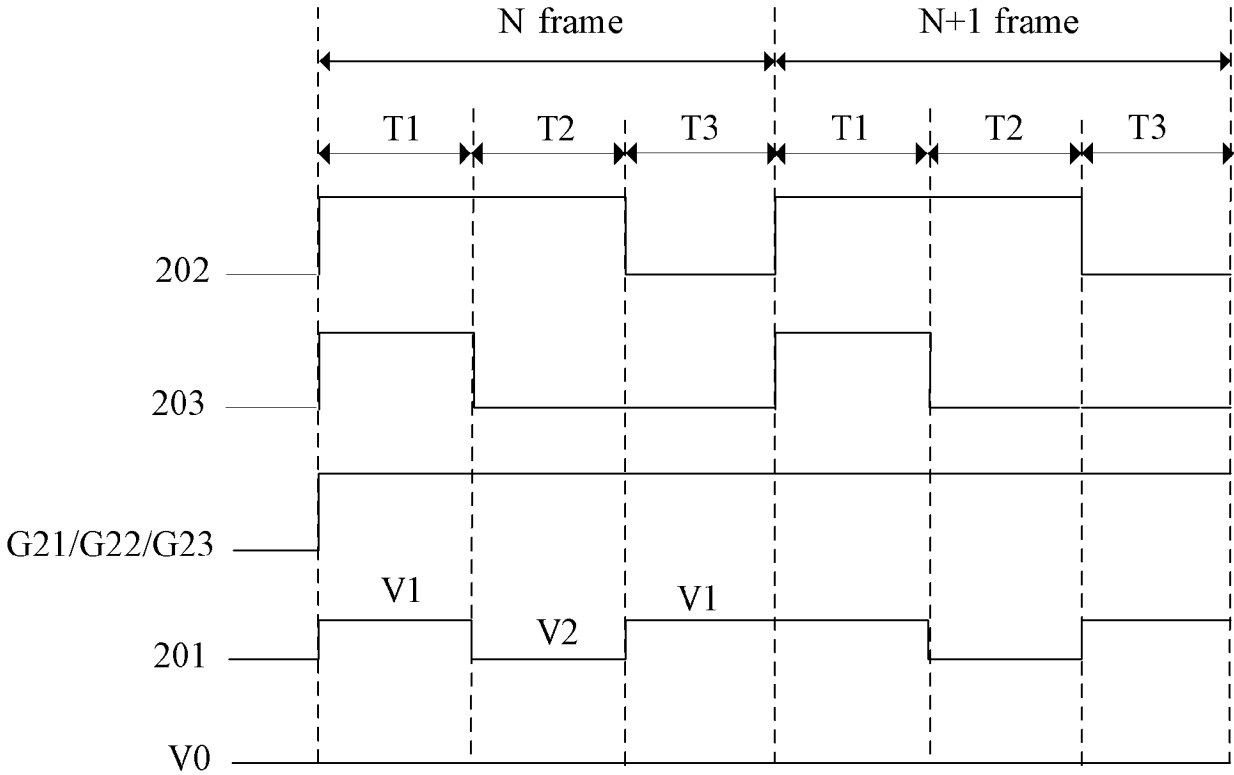


图 4

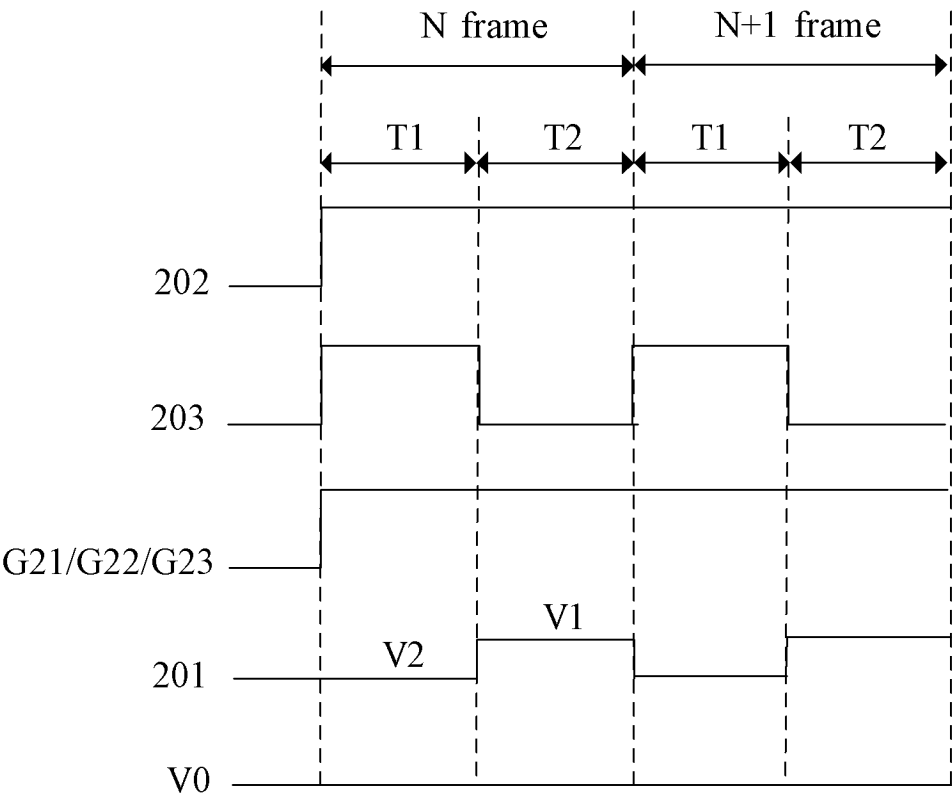


图 5

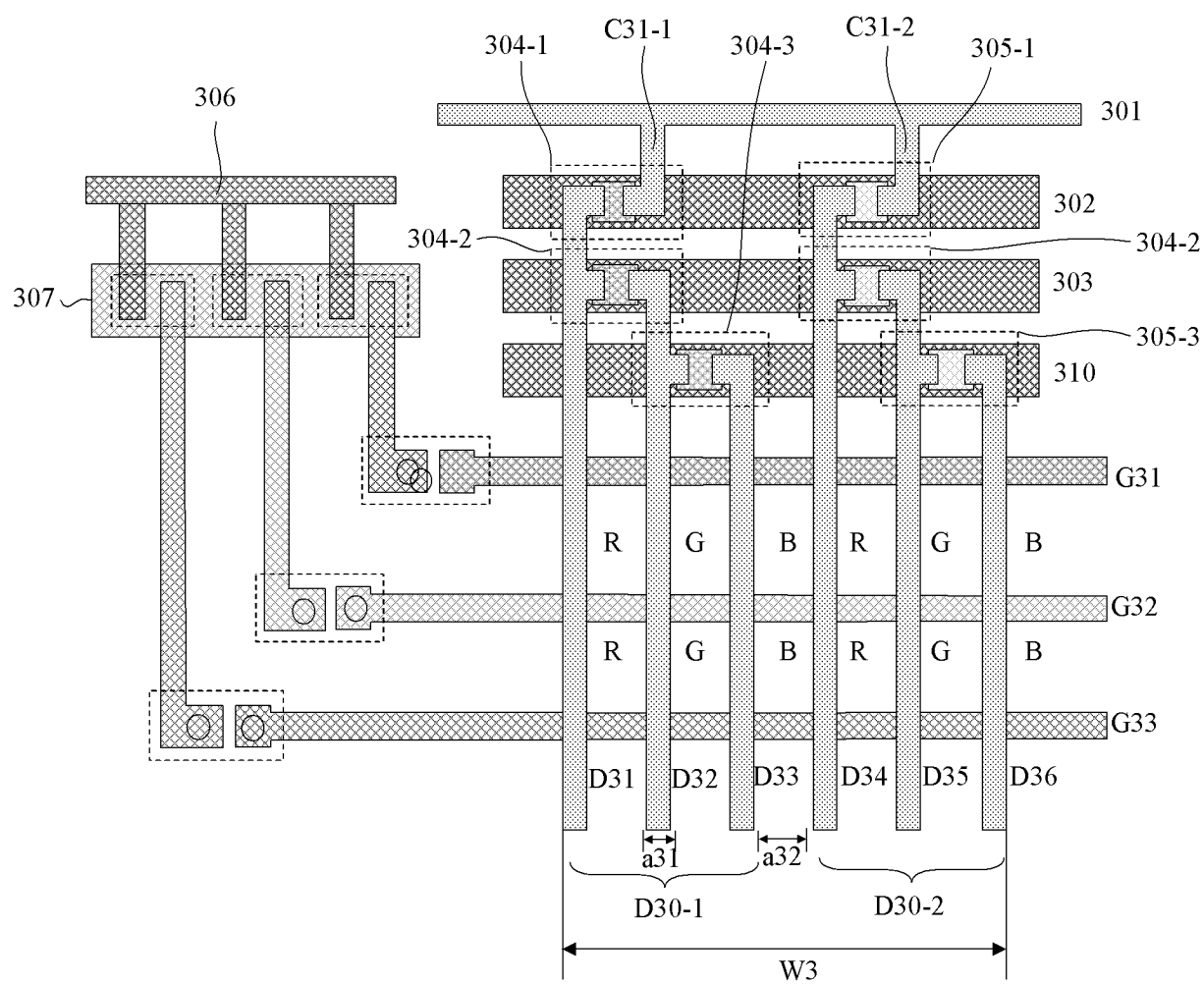


图 6

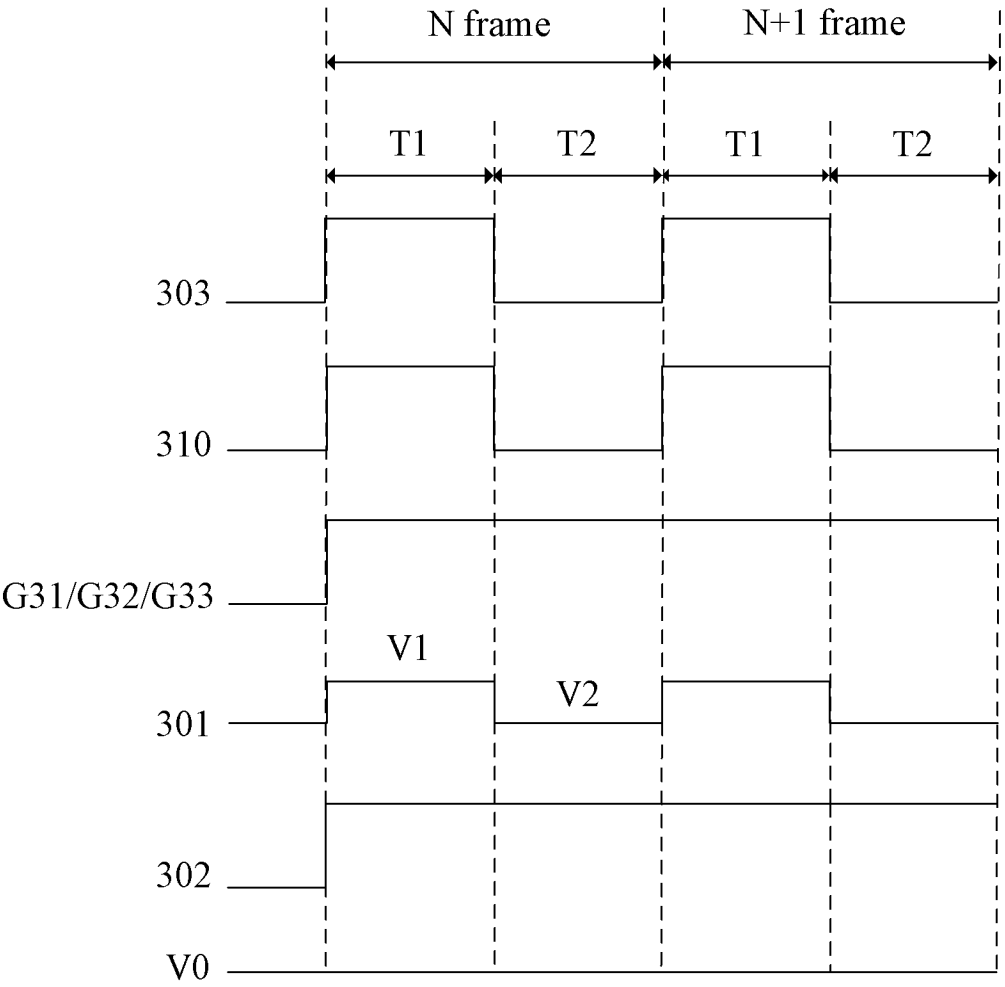


图 7

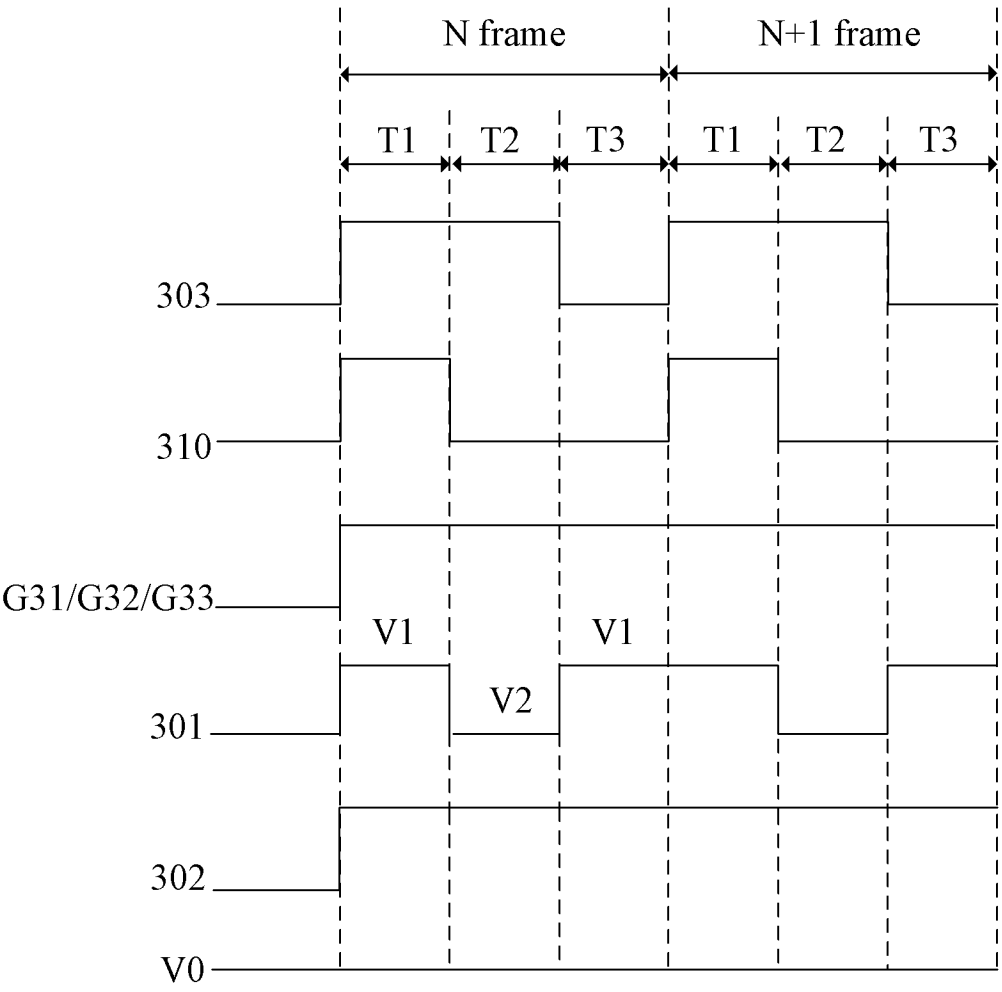


图 8

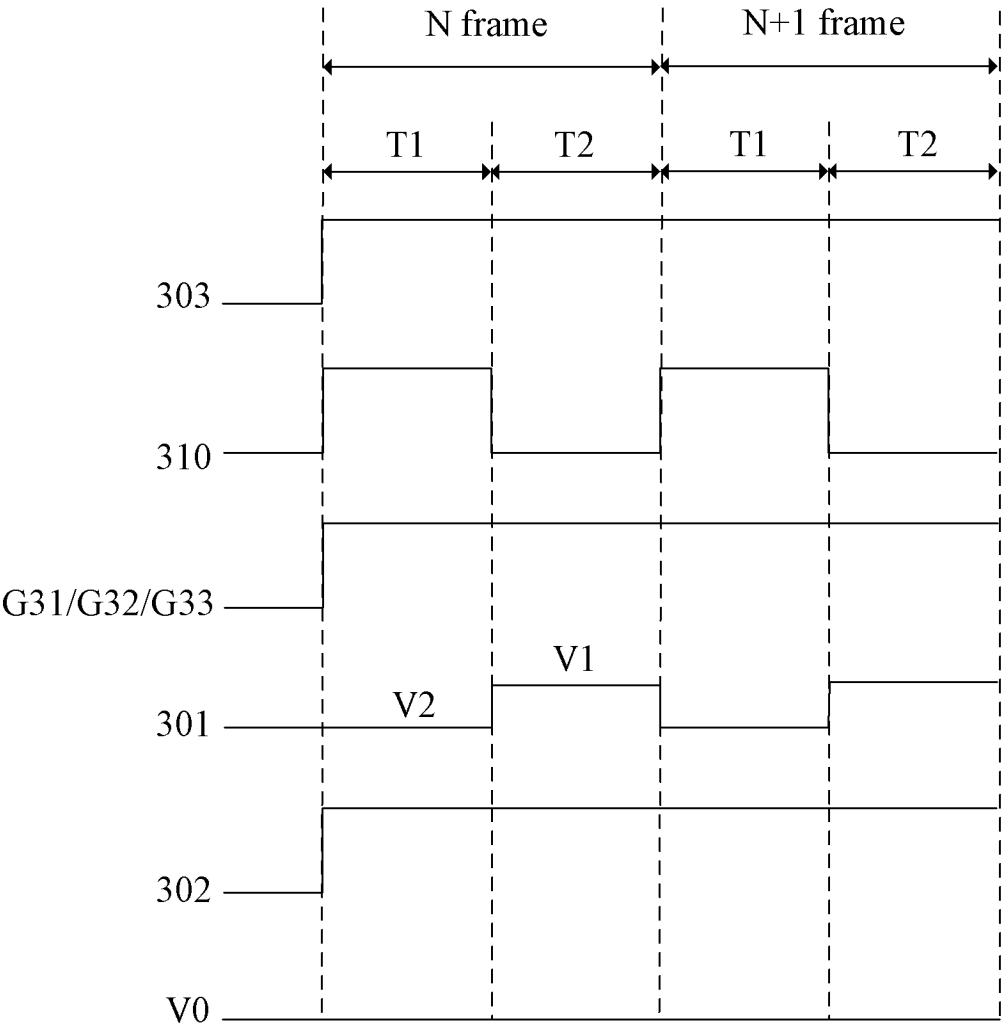


图 9

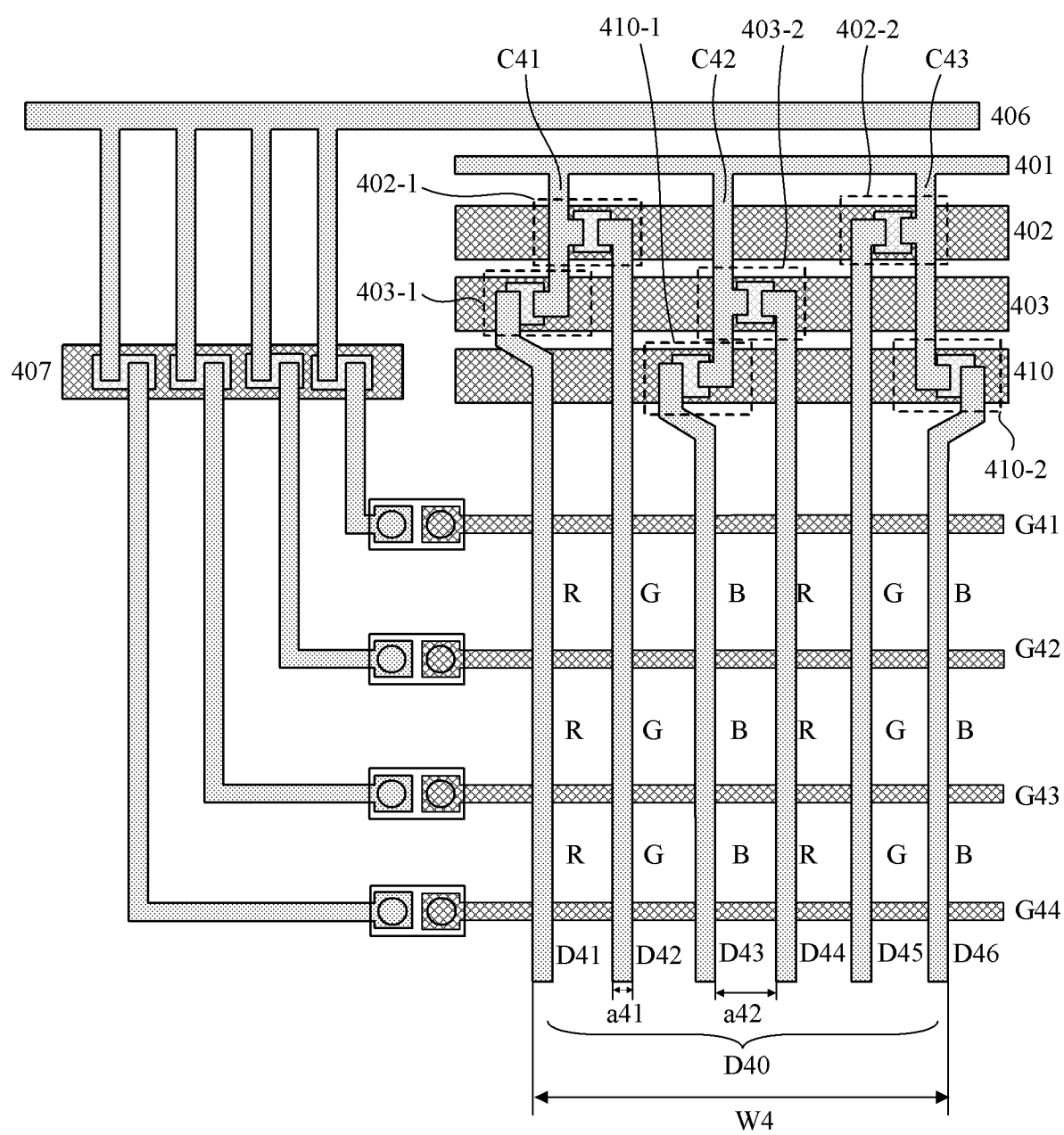


图 10

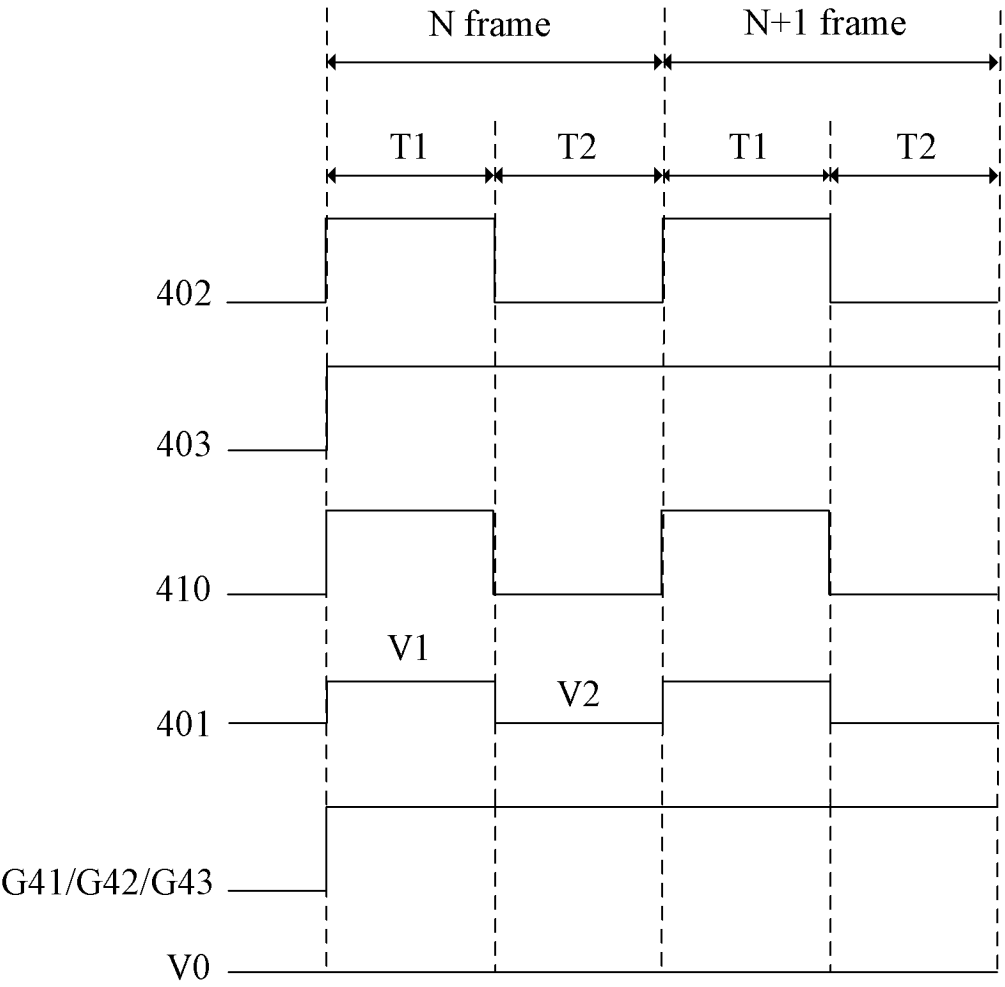


图 11

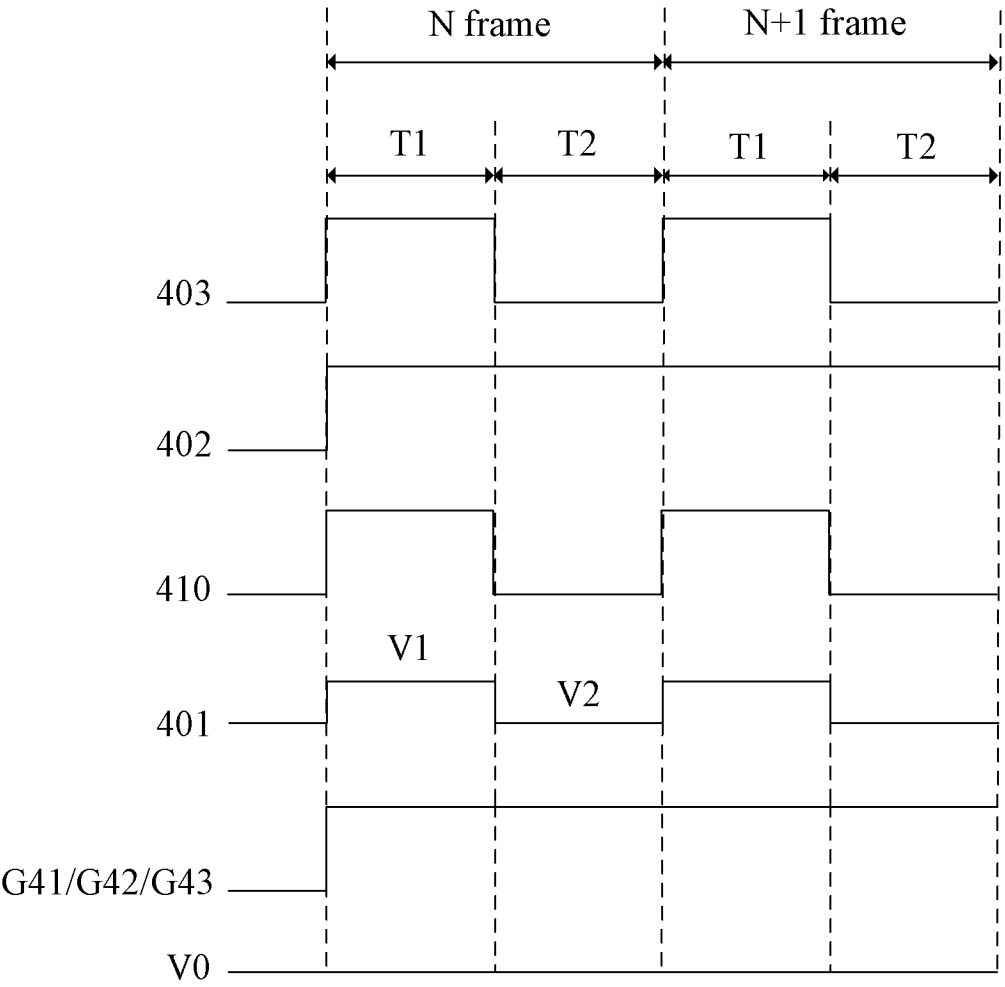


图 12

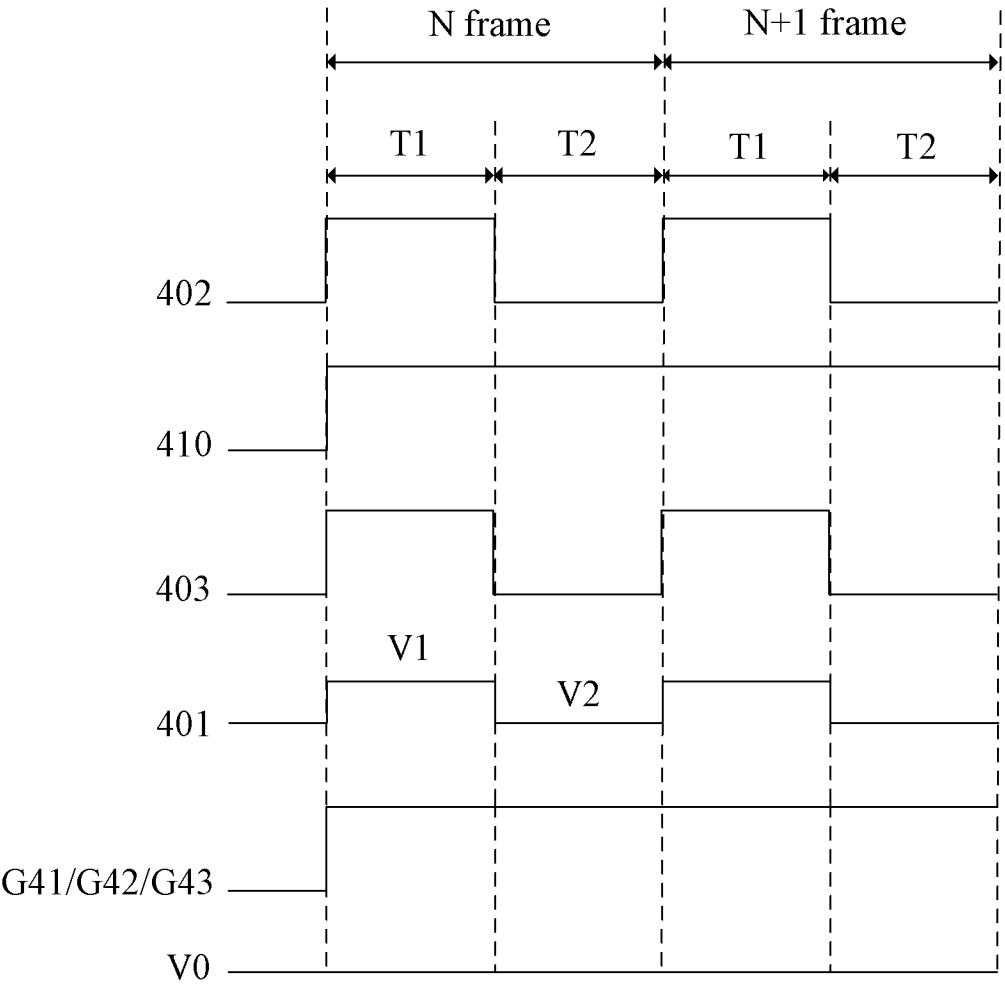


图 13

专利名称(译)	液晶显示装置及其测试方法		
公开(公告)号	CN102955306A	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	CN201110254100.3	申请日	2011-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	黄贤军		
发明人	黄贤军		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1343 G09G3/006 G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/3611 G02F1/1309 G02F1/136259 G02F1/136286 G02F2001/136254 G02F1/13624		
代理人(译)	郑玮		
其他公开文献	CN102955306B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其测试方法，所述液晶显示装置消除了数据线测试部分的过孔，从而消除了过孔缺陷对液晶显示装置带来的不利影响，保证电性测试顺利进行；并且，所述液晶显示装置还可减小数据线测试部分占用的面积，有利于生产小尺寸的液晶显示装置；此外，与现有技术相比，本发明减少了与数据线开关控制线交叠的数据线的数量，从而降低了开关元件的开关的信号延迟。

