



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103513477 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201210212191. 9

(22) 申请日 2012. 06. 26

(71) 申请人 富泰华工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区观澜街道

大三社区富士康观澜科技园B区厂房4

栋、6栋、7栋、13栋(I段)

申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 王引战

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/13(2006. 01)

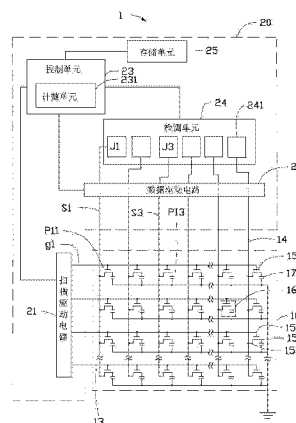
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

液晶显示器及其检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示器及其检测方法,液晶显示器包括液晶显示面板与驱动电路,驱动电路驱动液晶显示面板显示图像。驱动电路包括控制单元、扫描驱动电路、数据驱动电路及检测电路,扫描驱动电路与数据驱动电路分别施加扫描脉冲及测试脉冲至液晶显示面板中扫描线与数据线围成的像素单元,测试脉冲包括第一电压。检测电路电性连接于数据线。在向像素单元输出扫描脉冲及测试脉冲后的第二预定时间,控制单元控制检测电路检测该数据线的电压,当该数据线上的电压小于该第一电压时,表示该像素单元显示正常;反之,表示该像素单元损坏。



1. 一种液晶显示器,其包括液晶显示面板与驱动电路,该液晶显示面板在该驱动电路的驱动下显示图像,该液晶显示面板包括多条扫描线、多条与该扫描线绝缘相交的数据线,该多条扫描线与该多条数据线定义的像素单元;该驱动电路包括控制单元、扫描驱动电路、数据驱动电路,该扫描驱动电路用于施加扫描脉冲至该多条扫描线,该数据驱动电路用于施加测试脉冲至该多条数据线,其中,该扫描脉冲包括持续第一预定时间的第一电压用于驱动该像素单元导通,该测试脉冲包括持续第一预定时间的第二电压用于对像素单元充电,其特征在于,该驱动电路还包括检测单元,该检测单元电性连接于该多条数据线,用于检测该像素单元的工作情况,在扫描驱动电路向该像素单元输出该扫描脉冲,以及该数据驱动电路向该像素单元输出该测试脉冲后的第二预定时间内,该检测电路检测该数据线的电压并提供至该控制单元,当该数据线的电压等于该第二电压时,表示该数据线对应连接及被该扫描脉冲扫描的该像素单元损坏。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,该像素单元包括薄膜晶体管与液晶电容,该薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极,该栅极电性连接至对应的扫描线,该源极电性连接至对应的数据线,该漏极电性连接至该液晶电容,该第二预定时间小于该液晶电容的充电时间。

3. 根据权利要求1或者2所述的液晶显示器,其特征在于,该驱动电路还包括存储单元,该存储单元用于存储该测试脉冲与该第一电压。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器,其特征在于,该控制单元自该检测电路获取该数据线上的电压,以及自该存储单元读取该第二电压,并且对数据线上的电压与该第二电压进行大小比较运算。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,该检测单元包括多个检测电路,每一个检测电路电性连接于该多条数据线中的其中一条数据线,用于检测对应连接的数据线上的电压,该控制单元依据被扫描脉冲驱动的扫描线及检测到数据线上具有第二电压的检测电路来确定损坏的像素单元的位置。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,该控制单元还包括计数单元,该计数单元用于对该液晶显示面板中无法正常显示的像素单元的数量进行计数。

7. 一种液晶显示器的检测方法,该液晶显示器包括液晶显示面板与驱动电路,该液晶显示面板在驱动电路的驱动下显示图像;该液晶显示面板包括多条扫描线、多条与该扫描线绝缘相交的数据线,该多条扫描线与该多条数据线定义为像素单元;该驱动电路包括控制单元、扫描驱动电路、数据驱动电路,该扫描驱动电路用于施加扫描电压信号或者扫描脉冲至该多条扫描线,该数据驱动电路用于施加灰阶电压或测试脉冲至该多条数据线,其特征在于,该驱动电路还包括检测单元,该检测单元电性连接于该多条数据线,该检测方法包括以下步骤:

输出该扫描脉冲与测试脉冲至该像素单元,其中,该扫描脉冲包括持续第一预定时间的第一电压,该第一电压用于启动该像素单元开始工作,该测试脉冲包括持续第一预定时间的第二电压,该第二电压用于对该像素单元充电;

在输出该测试脉冲开始的第二预定时间内检测该数据线上的电压;及

比较检测获得的该数据线的电压与该第二电压,当该数据线上的电压等于该第二电压时,表示该像素单元损坏。

8. 根据权利要求 7 所述的检测方法,其特征在于,该像素单元包括薄膜晶体管与液晶电容,该薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极,该栅极电性连接至对应的扫描线,该源极电性连接至对应的数据线,该漏极电性连接至该液晶电容,该第二预定时间小于该液晶电容的充电时间。

9. 根据权利要求 7 所述的检测方法,其特征在于,该第二电压预先进行存储,当该控制单元自该检测单元获取该数据线上的电压后,该控制单元对该数据线的电压与该第二电压进行大小比较运算。

10. 根据权利要求 7 所述的检测方法,其特征在于,该扫描驱动电路在向其中一条扫描线输出该扫描脉冲时,该数据驱动电路向该多条数据线输出该测试脉冲,该检测单元包括多个检测电路,该多个检测电路分别检测该数据线上的电压,并将每条数据线上的电压输出至该控制单元,该控制单元依据输出该测试脉冲的位置以及检测到数据线具有第二电压的检测电路确定损坏的像素单元的位置。

11. 根据权利要求 7 所述的检测方法,其特征在于,该检测方法还包括步骤:该控制单元还包括计数单元,该计数单元对该液晶显示面板中无法正常显示的像素单元的数量进行计数。

液晶显示器及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器及其检测方法,尤其涉及一种自动检测坏点的液晶显示器及其检测方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器因具有体积小、质量轻、厚度薄、耗电低、不闪烁、辐射少等特性,已广泛应用于电视、笔记本电脑、手机、个人数字助理等电子设备。

[0003] 液晶显示器通常包括一液晶显示面板和一驱动该液晶显示面板正常工作的驱动电路。该液晶显示面板通常包括薄膜晶体管、公共电极、像素电极和多个受该公共电极和该像素电极驱动而扭转的液晶分子。当薄膜晶体管将自驱动电路接收的灰阶电压施加到该像素电极时,使得加载在液晶分子上的电压发生变化,该液晶分子的扭转角度不同,从而该液晶显示面板的光通过率不同,配合彩色滤光片即可实现不同画面的显示。

[0004] 当薄膜晶体管无法正常工作,自驱动电路输出的灰阶电压则无法加载至液晶电容,液晶分子无法接收灰阶电压的控制,使得该像素点出现亮点、暗点、色差等坏点。基于此,在液晶显示面板出厂前或者组装前,需要对液晶显示面板的坏点进行检测,以及对于具有坏点的液晶显示面板,依据坏点的数量对其进行等级判定。

[0005] 目前检测液晶显示面板是否存在坏点的方法通常为使用测试软件配合人的目检,即运行检测软件使液晶显示面板分别显示出不同颜色的纯色画面,然后通过眼睛或者放大镜检测是否有坏点。然而,随着消费性电子设备小型化以及液晶显示面板分辨率的提高,液晶显示面板上的像素点越来越小,以致人眼很难分辨出坏点,使得此种方法很容易出现漏检现象,导致液晶显示面板等级判定准确度不高,将有坏点的液晶显示面板或者等级不符合标准的液晶显示面板流入市场,并且此种检测方法需要消耗较多人力,提高了液晶显示器的成本。

发明内容

[0006] 为解决现有技术液晶显示面板坏点检测准确度不高的技术问题,有必要提供一种可以提高坏点检测准确度的液晶显示器。

[0007] 进一步,有必要提供一种液晶显示器中坏点的检测方法。

[0008] 一种液晶显示器,其包括液晶显示面板与驱动电路,该液晶显示面板在该驱动电路的驱动下显示图像,该液晶显示面板包括多条扫描线、多条与该扫描线绝缘相交的数据线,该多条扫描线与该多条数据线定义的像素单元;该驱动电路包括控制单元、扫描驱动电路、数据驱动电路,该扫描驱动电路用于施加扫描脉冲至该多条扫描线,该数据驱动电路用于施加测试脉冲至该多条数据线,其中,该扫描脉冲包括持续第一预定时间的第一电压用于驱动该像素单元导通,该测试脉冲包括持续第一预定时间的第二电压用于对像素单元充电。该驱动电路还包括检测单元,该检测单元电性连接于该多条数据线,用于检测该像素单元的工作情况,在扫描驱动电路向该像素单元输出该扫描脉冲,以及该数据驱动电路向该

像素单元输出该测试脉冲后的第二预定时间内,该检测电路检测该数据线的电压并提供至该控制单元,当该数据线的电压等于该第二电压时,表示该数据线对应连接及被该扫描脉冲扫描的该像素单元损坏。

[0009] 一种液晶显示器的检测方法,该液晶显示器包括液晶显示面板与驱动电路,该液晶显示面板在驱动电路的驱动下显示图像;该液晶显示面板包括多条扫描线、多条与该扫描线绝缘相交的数据线,该多条扫描线与该多条数据线定义为像素单元;该驱动电路包括控制单元、扫描驱动电路、数据驱动电路,该扫描驱动电路用于施加扫描电压信号或者扫描脉冲至该多条扫描线,该数据驱动电路用于施加灰阶电压或测试脉冲至该多条数据线,该驱动电路还包括检测单元,该检测单元电性连接于该多条数据线,该检测方法包括以下步骤:

输出该扫描脉冲与测试脉冲至该像素单元,其中,该扫描脉冲包括持续第一预定时间的第一电压,该第一电压用于启动该像素单元开始工作,该测试脉冲包括持续第一预定时间的第二电压,该第二电压用于对该像素单元充电;

在输出该测试脉冲开始的第二预定时间内检测该数据线上的电压;及

比较检测获得的该数据线的电压与该第二电压,当该数据线上的电压等于该第二电压时,表示该像素单元损坏。

[0010] 与现有技术相比较,本发明液晶显示器及其检测方法通过检测多条数据线上的电压情况,即可了解到液晶显示面板上各像素单元是否能够正常工作,从而提高了液晶显示面板坏点检测的准确度。

[0011] 进一步,液晶显示器及其检测方法还能够对无法正常显示的像素单元的数量进行计数,更为方便、快捷地确定该液晶显示面板的等级。

附图说明

[0012] 图1是本发明液晶显示器一较佳实施方式的等效电路示意图。

[0013] 图2是图1所示的液晶显示器的测试脉冲的波形图。

[0014] 图3是本发明液晶显示器检测方法一实施方式的流程图。

[0015] 主要元件符号说明

液晶显示器	1
液晶显示面板	10
扫描线	13、g1
数据线	14、S1、S3
薄膜晶体管	15
栅极	151
源极	152
漏极	153
像素单元	16、P11、P13
液晶电容	17
驱动电路	20
扫描驱动电路	21
数据驱动电路	22
控制单元	23
计数单元	231
检测单元	24

检测电路	241、J1、J3
存储单元	25
第一电压	V1
第二电压	V2
电压	Vd1、Vd2
扫描脉冲	G1
测试脉冲	D1

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0016] 请参阅图 1,其是本发明液晶显示器一较佳实施方式的等效电路示意图。该液晶显示器 1 包括液晶显示面板 10 与驱动电路 20。

[0017] 液晶显示面板 10 包括多条相互平行的扫描线 13、多条相互平行且与该扫描线 13 垂直绝缘相交的数据线 14、多个由该多条扫描线 13 与多条数据线 14 相交构成的最小矩形区域定义的像素单元 16。

[0018] 该每一像素单元 16 包括薄膜晶体管 15 与液晶电容 17。每一薄膜晶体管 15 包括栅极 151、源极 152 和漏极 153,栅极 151 连接至对应的一条扫描线 13,源极 152 连接至对应的一条数据线 14,漏极 153 连接至该液晶电容 17。每一像素单元 16 中,液晶电容 17 由薄膜晶体管 15 的漏极 153 对应的像素电极(未标示)、公共电极(接地端)和夹于该像素电极、该公共电极之间的液晶层(图未示)组成。

[0019] 该驱动电路 20 包括扫描驱动电路 21、数据驱动电路 22、控制单元 23、检测单元 24 及存储单元 25。扫描驱动电路 21 用于扫描该液晶显示面板 10,其输出一系列扫描电压信号至该液晶显示面板 10。该数据驱动电路 22 用于在该液晶显示面板 10 被扫描时施加多个灰阶电压信号到该液晶显示面板 10,同时,该数据驱动电路 22 还用于输出测试脉冲至液晶显示面板 10 内的各像素单元 16。该多条扫描线 13 分别连接至该扫描驱动电路 21,用于接收该一系列扫描电压信号。该多条数据线 14 分别连接至该数据驱动电路 22,用于接收该多个灰阶电压信号或测试脉冲。

[0020] 检测单元 24 电性连接于该多条数据线 14,以检测该多条数据线 14 上的电压,用于检测各像素单元 16 是否能够正常工作,也即是检测像素单元 16 是否能够正常显示。检测单元 24 包括多个检测电路 241,每一检测电路 241 对应电性连接于其中一条数据线 14,并对应检测与其电性连接的数据线 14 的电压。可以理解,检测电路 241 的数量与数据线 14 的数量相同。

[0021] 控制单元 23 用于控制该扫描驱动电路 21 何时输出扫描电压信号,控制数据驱动电路 22 何时输出灰阶电压信号或者测试脉冲,同时控制该检测单元 24 何时启动并检测各像素单元 16 的状态,控制单元 23 还用于接收检测单元 24 中各检测电路 241 的检测结果,并对该检测结果进行分析,以判定各像素单元 16 能否正常显示。

[0022] 优选地,控制单元 23 还包括有计数单元 231,以用于对无法正常显示的像素单元 16 的数量进行计数。

[0023] 存储单元 25 用于存储该扫描电压信号、灰阶电压信号以及测试脉冲。

[0024] 请一并参阅图 2,其是图 1 所示的液晶显示器 1 的测试脉冲的波形图。在本实施方式中,以其中两个像素单元 16 为例进行说明,例如对应该液晶显示面板 10 上第一行第一列

的像素单元 P11 与第一行第三列的像素单元 P13 为例进行说明,其中,像素单元 P11 由扫描线 g1 与数据线 S1 围成,像素单元 P13 由扫描线 g1 与数据线 S3 围成。G1 表示扫描驱动电路 21 输出的,欲加载于扫描线 g1 上的扫描电压信号的波形,扫描电压信号是一扫描脉冲,该扫描脉冲的宽度为 t_0 ,该扫描脉冲的高电压为第一电压 V_1 ,即驱动薄膜晶体管 15 导通的阈值电压,该扫描脉冲的低电压为 0V。D1 表示自数据驱动电路 22 所输出的,欲加载于所有数据线 14 的测试脉冲的波形,本实施方式中,该测试脉冲的宽度也为 t_0 ,测试脉冲 D1 的高电压为第二电压 V_2 。Vd1 表示像素单元 P11 自数据线 S1 接收该测试脉冲 D1 后,数据线 S1 上的电压波形,Vd3 表示像素单元 P13 自数据线 S3 接收该测试脉冲 D1 后,数据线 S3 上的电压波形。

[0025] 可以理解,测试脉冲 D1 中的第二电压 V_2 以数字信号的形式存储于存储单元 25 中。

[0026] 控制单元 23 控制该扫描驱动电路 21 在 T_1 时刻输出该扫描脉冲 G1 至扫描线 g1,以开启连接至扫描线 g1 的薄膜晶体管 15;在 T_1 时刻,控制单元 23 控制该数据驱动电路 22 输出测试脉冲 D1 至该多条数据线 14,并将该测试脉冲 D1 加载于薄膜晶体管 15 的源极 152,以对液晶电容 17 进行充电。

[0027] 若该薄膜晶体管 15 及液晶电容 17 都正常工作,如像素单元 P11 中的薄膜晶体管 15,接收扫描脉冲 G1 后薄膜晶体管 15 导通,并且将加载于源极 152 的该测试脉冲 D1 传导至漏极 153,对液晶电容 17 进行充电。由于液晶电容 17 两端的电压不能突变,由此,在数据线 S1、薄膜晶体管 15 的源极 152 和漏极 153 的电压在 T_1 时刻被拉低为低电位,并随着液晶电容 17 被充电逐渐升高(如图 2 中电压 Vd1 中曲线段所示),而在液晶电容 17 充电完成后,数据线 S1 与薄膜晶体管 15 的源极 152 的电压 Vd1 升高至与测试脉冲 D1 相同的第二电压 V_2 ,故,若在液晶电容 17 充电完成之前,数据线 S1 与薄膜晶体管 15 的源极 152 的电压 Vd1 小于第二电压 V_2 ,则表示薄膜晶体管 15 能够正常工作,像素单元 16 能够正常显示。

[0028] 若该薄膜晶体管 15 或液晶电容 17 已损坏无法正常工作,如像素单元 P13 中的薄膜晶体管 15 损坏,薄膜晶体管 15 在接收到扫描脉冲 G1 时不会导通,加载于源极 152 的测试脉冲 D1 无法传导至漏极 153,则数据线 S3 与薄膜晶体管 15 的源极 152 的电压 Vd3 会保持与测试脉冲 D1 的第二电压 V_2 相同(如图 2 中 Vd3 波形所示)。故,若在液晶电容 17 充电完成之前,电压 Vd3 等于第二电压 V_2 ,则表示薄膜晶体管 15 已损坏,像素单元 16 无法正常显示。

[0029] 由此,只需在液晶电容 17 充电完成前检测数据线 S1、S3 或者薄膜晶体管 15 源极 152 的电压,即可了解薄膜晶体管 15 是否正常工作。本实施方式中,从 T_1 时刻开始到液晶电容 17 充电完成之间的第二时刻 T_2 ,该控制单元 23 控制该检测单元 24 中的各检测电路 241 相应地开始检测对应数据线 14 的电压,也即是检测电路 J1、J3 对数据线 S1 上的电压 Vd1 与数据线 S3 的电压 Vd3 进行检测,并且检测获得的电压 Vd1、Vd3 输出至控制单元 23。

[0030] 优选地,检测电路 J1、J3 分别将检测获得的电压 Vd1、Vd3 转换为数字信号后再输出至控制单元 23。

[0031] 控制单元 23 自检测单元 24 中的检测电路 J1、J3 获得经处理后的电压 Vd1 与 Vd3,以及自存储单元 25 中读取测试脉冲中的第二电压 V_2 ,并分别对电压 Vd1 与第二电压 V_2 以及电压 Vd3 与第二电压 V_2 进行比较运算,以记录被测量的该行的像素单元 16 中损坏的像

素单元 16 的个数及位置。

[0032] 如图 2 中电压 V_{d1} 的电压波形,当电压 V_{d1} 小于第二电压 V_2 ,表示像素单元 P11 中的薄膜晶体管 15 能够正常工作,像素单元 P11 能够正常显示;如图 2 中电压 V_{d3} 的电压波形,当电压 V_{d3} 等于第二电压 V_2 ,表示像素单元 P13 中的薄膜晶体管 15 已损坏,像素单元 P13 无法正常显示。本实施方式中,损坏的像素单元 16,例如像素单元 P13 的位置由被扫描脉冲驱动的扫描线 g_1 以及检测到具有第二电压 V_2 的数据线 14 对应的检测电路 241,例如数据线 S3 对应的检测电路 J3 所确定。

[0033] 以此类推,在扫描驱动电路 21 输出扫描脉冲 G1 后的一预定时间后,即,完成了第一行的测试并计算出损坏的像素单元 16 的数据后,控制单元 23 控制扫描驱动电路 21 依次输出扫描脉冲至第二行、第三行扫描线,以及控制数据驱动电路 22 对应输出测试脉冲,依次测试并记录剩余的每一行的像素单元 16 是否有损坏。

[0034] 优选地,控制单元 23 还包括计数单元 231,用于对已损坏的像素单元 16 的数量进行累计,从而计算出整个液晶显示面板 10 中无法正常显示的像素单元 16 的总数。

[0035] 可以理解,本发明的测试电路和方法同样可以测试由数据线 14 或扫描线 13 断裂而导致的像素单元 16 无法正常工作的情况。替代实施方式中,该检测单元的电路也可以集成到该数据驱动电路 22 中。

[0036] 与现有技术相比较,本发明液晶显示器 1 通过检测多条数据线上的电压情况,即可了解到液晶显示面板上各像素单元是否能够正常工作,从而更为准确地检测液晶显示面板。

[0037] 进一步,该液晶显示器能够获得无法正常显示的像素单元 16 的数量,更为方便、快捷地判定液晶显示面板的等级。

[0038] 请参阅图 3,其为本发明液晶显示面板检测方法一实施方式的流程图,该检测方法可采用前述液晶显示器 1 来执行实现,包括的步骤叙述如下。

[0039] 步骤 S101,输出扫描脉冲以及测试脉冲至像素单元 16。

[0040] 具体地,在 T1 时刻,控制单元 23 控制该扫描驱动电路 21 输出扫描脉冲 G1 至扫描线 g_1 ,并加载于薄膜晶体管 15 的栅极 151;控制该数据驱动电路 22 输出测试脉冲 D1 至所有的数据线 14,并加载于薄膜晶体管 15 的源极 152。

[0041] 步骤 S102,在自输出该测试脉冲开始后的第二预定时间 T2 时,检测数据线 14 上的第二电压 V_2 。具体地,在自 T1 时刻开始后的第二预定时间 T2,检测单元 24 中的各检测电路 241 分别检测各数据线 14 上的电压,例如检测电路 J1、J3 分别检测数据线 S1、S3 上的电压,并且将检测获得的电压 V_{d1} 、 V_{d3} 进行数字化处理,也即是处理为数字信号后输出至控制单元 23。

[0042] 步骤 S103,判定像素单元 16 是否正常显示,控制单元 23 自检测电路 J1、J3 处分别获得经处理后的对应像素单元 P11 中数据线 S1 上的电压 V_{d1} ,以及对应像素单元 P13 中数据线 S3 上的电压 V_{d3} ,并且自存储单元 25 中读取测试脉冲 D1 中的第二电压 V_2 ,然后分别对电压 V_{d1} 与第二电压 V_2 、电压 V_{d3} 与第二电压 V_2 进行大小比较运算。

[0043] 如图 2 中电压 V_{d1} 的电压波形,当电压 V_{d1} 小于第二电压 V_2 ,表示薄膜晶体管 15 完好,像素单元 P11 能够正常显示;如图 2 中 V_{d3} 的电压波形,当电压 V_{d3} 等于第二电压 V_2 ,表示薄膜晶体管 15 或者液晶电容 17 已损坏,像素单元 P13 损坏而无法正常工作。

[0044] 优选地,该检测方法还包括确定无法正常显示的像素单元 16 的位置,具体地控制单元 23 依据被扫描脉冲驱动的扫描线的位置,以及检测到具有第二电压 V2 的数据线 S3 对应的检测电路 J3,确定像素单元 P13 的位置。

[0045] 优选地,控制单元 23 还包括计数单元 231,用于对已损坏的像素单元 16 的数量进行累计,从而计算出液晶显示面板 10 中无法正常显示的像素单元 16 的总数,以便于判定液晶显示面板 10 的等级。

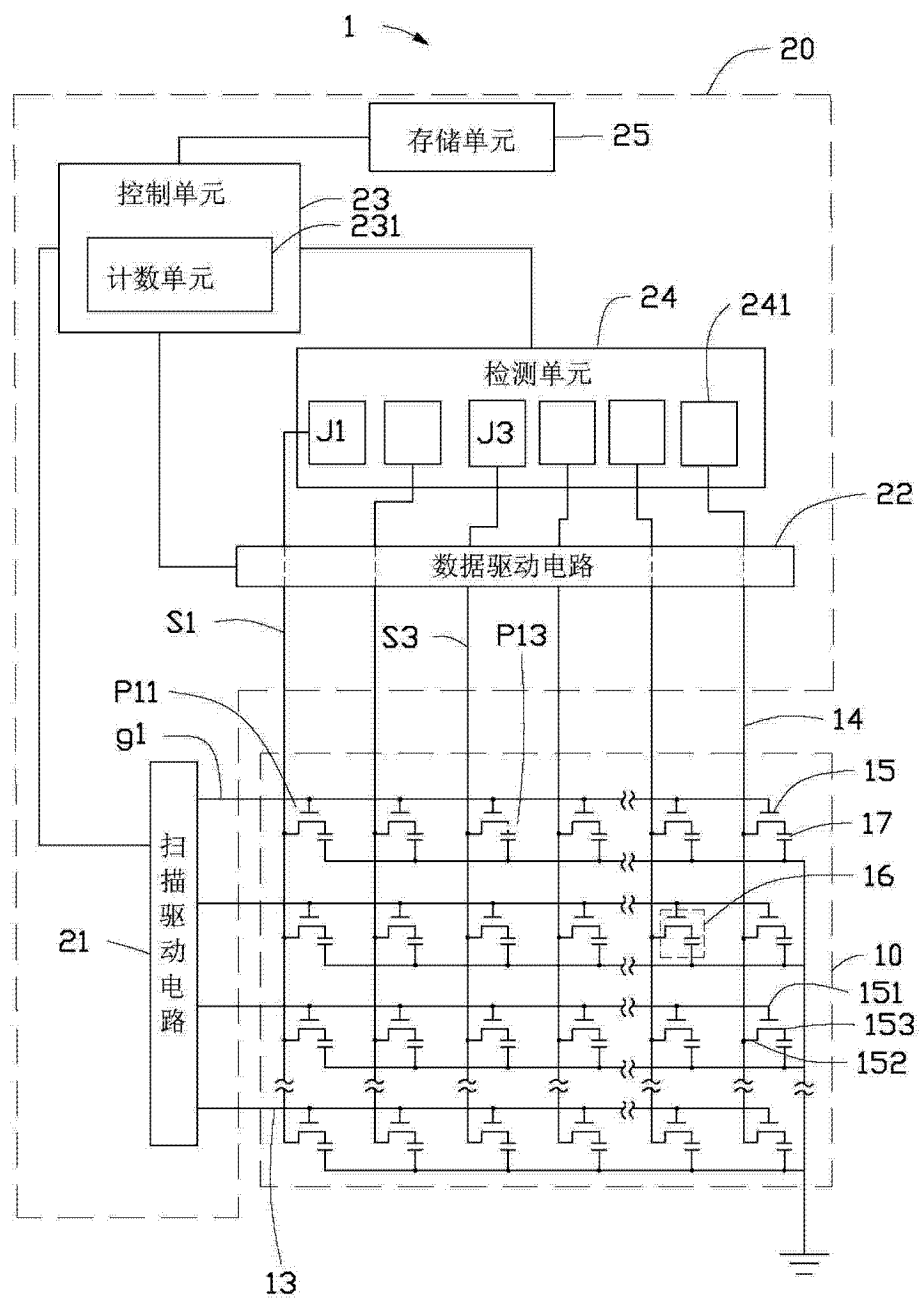


图 1

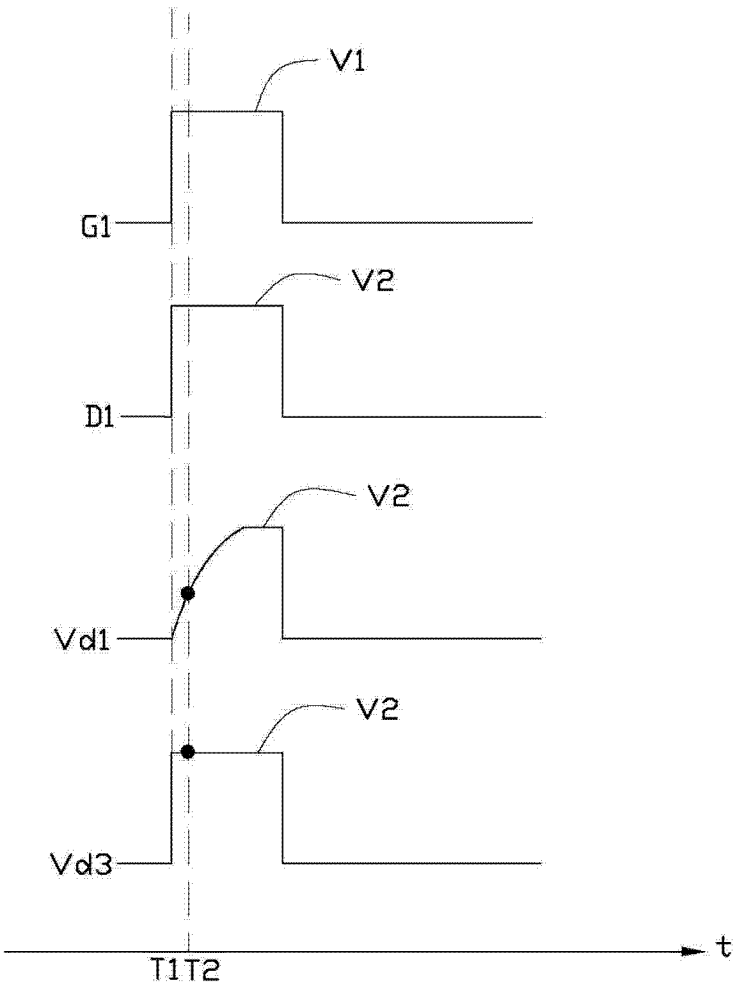


图 2

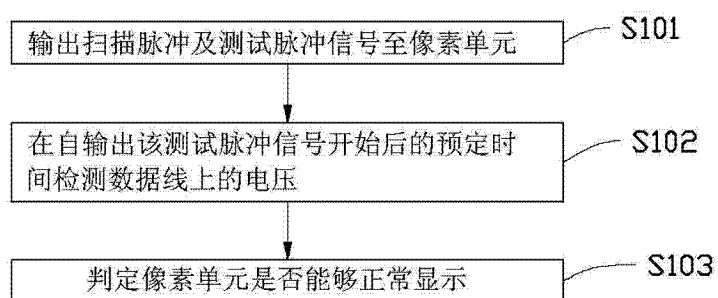


图 3

本发明涉及一种液晶显示器及其检测方法，液晶显示器包括液晶显示面板与驱动电路，驱动电路驱动液晶显示面板显示图像。驱动电路包括控制单元、扫描驱动电路、数据驱动电路及检测电路，扫描驱动电路与数据驱动电路分别施加扫描脉冲及测试脉冲至液晶显示面板中扫描线与数据线围成的像素单元，测试脉冲包括第一电压。检测电路电性连接于数据线。在向像素单元输出扫描脉冲及测试脉冲后的第二预定时间，控制单元控制检测电路检测该数据线的电压，当该数据线上的电压小于该第一电压时，表示该像素单元显示正常；反之，表示该像素单元损坏。

