

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410086203.3

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 5 月 3 日

[11] 公开号 CN 1766722A

[22] 申请日 2004.10.28

[21] 申请号 200410086203.3

[71] 申请人 中华映管股份有限公司

地址 台湾省台北市中山北路三段二十二号

[72] 发明人 周瑞渊 余志隆 何建国

[74] 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司

代理人 王永红

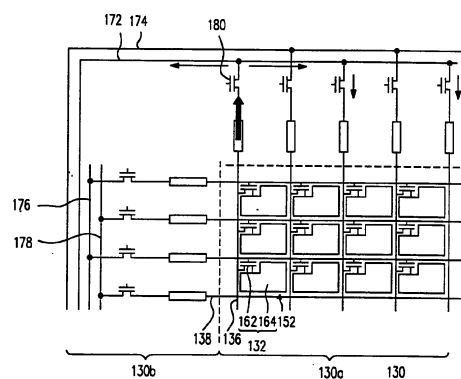
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板及其静电防护方法

[57] 摘要

一种薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板及其静电防护方法，其中薄膜晶体管阵列基板包括基板、多个像素结构、多个开关元件、多条引线以及多条静电放电保护电路。基板例如具有显示区以及周边电路区，而像素结构设置于显示区内，且开关元件设置于周边电路区内。此外，引线设置于基板上，并对应耦接于像素结构与开关元件之间，而静电放电保护电路设置于周边电路区内，且每一静电放电保护电路耦接至一开关元件。静电放电保护电路可提供静电防护的效果，并有助于简化电路布局，增进生产效率。



1. 一种薄膜晶体管阵列基板，其特征是包括：
基板，具有显示区以及周边电路区；
多个像素结构，设置于该显示区内；
多个开关元件，设置于该周边电路区内；
多条引线，设置于该基板上，且这些引线对应耦接于这些像素结构与这些开关元件之间；以及
多条静电放电保护电路，设置于该周边电路区内，且每一这些静电放电保护电路耦接至对应的这些开关元件。
2. 根据权利要求 1 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是这些引线包括多条栅极配线与多条源极配线。
3. 根据权利要求 2 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是这些静电放电保护电路包括：
第一静电放电保护电路，耦接至奇数条之这些栅极配线；
第二静电放电保护电路，耦接至偶数条之这些栅极配线；
第三静电放电保护电路，耦接至奇数条之这些源极配线；
以及
第四静电放电保护电路，耦接至偶数条之这些源极配线。
4. 根据权利要求 1 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是这些开关元件包括薄膜晶体管。
5. 根据权利要求 1 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是各这些开关元件由至少两个薄膜晶体管串联所构成。
6. 根据权利要求 1 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是各这些开关元件由至少两个薄膜晶体管并联所构成。

7. 根据权利要求 1 所述之薄膜晶体管阵列基板, 其特征是各这些开关元件由多个薄膜晶体管并联且串联所构成。

8. 一种液晶显示面板, 其特征是包括:

彩色滤光基板;

薄膜晶体管阵列基板, 具有显示区以及周边电路区, 包括:

多个像素结构, 设置于该显示区内;

多个开关元件, 设置于该周边电路区内;

多条引线, 设置于该基板上, 且这些引线对应耦接于这些像素结构与这些开关元件之间;

多条静电放电保护电路, 设置于该周边电路区内, 且每一这些静电放电保护电路耦接至部分这些开关元件; 以及

液晶层, 设置于该彩色滤光基板与该薄膜晶体管阵列基板之间。

9. 根据权利要求 8 所述之液晶显示面板, 其特征是这些引线包括多条栅极配线与多条源极配线。

10. 根据权利要求 9 所述之液晶显示面板, 其特征是这些静电放电保护电路包括:

第一静电放电保护电路, 耦接至奇数条之这些栅极配线;

第二静电放电保护电路, 耦接至偶数条之这些栅极配线;

第三静电放电保护电路, 耦接至奇数条之这些源极配线;

以及

第四静电放电保护电路, 耦接至偶数条之这些源极配线。

11. 根据权利要求 8 所述之液晶显示面板, 其特征是这些开关元件包括薄膜晶体管。

12. 根据权利要求 8 所述之液晶显示面板, 其特征是每一这些开关元件由至少两个薄膜晶体管串联所构成。

13. 根据权利要求8所述之液晶显示面板，其特征是每一这些开关元件由至少两个薄膜晶体管并联所构成。

14. 根据权利要求8所述之液晶显示面板，其特征是每一这些开关元件由多个薄膜晶体管并联且串联所构成。

15. 一种薄膜晶体管阵列基板，其特征是包括：

基板，具有显示区以及周边电路区；

多条栅极配线，设置于该基板上；

多条源极配线，设置于该基板上，其中这些栅极配线与这些源极配线于该显示区内划分出多个像素区域；

多个薄膜晶体管，每一这些薄膜晶体管设置于这些像素区域中之一个区域内，且这些薄膜晶体管通过这些栅极配线以及这些源极配线驱动；

多个像素电极，每一这些像素电极位于这些像素区域中之一个区域内，以与对应之这些薄膜晶体管中之一个电连接；

多个开关元件，设置于该周边电路区内，其中每一这些开关元件耦接至这些栅极配线与这些源极配线中之一种；

第一静电放电保护电路，设置于该周边电路区内，其中该第一静电放电保护电路通过部分这些开关元件而耦接至奇数条之这些栅极配线；

第二静电放电保护电路，设置于该周边电路区内，其中该第二静电放电保护电路通过部分这些开关元件而耦接至偶数条之这些栅极配线；

第三静电放电保护电路，设置于该周边电路区内，其中该第三静电放电保护电路通过部分这些开关元件而耦接至奇数条之这些源极配线；以及

第四静电放电保护电路，设置于该周边电路区内，其中该第四静电放电保护电路通过部分这些开关元件而耦接至偶数条之这些源极配线。

16. 根据权利要求 15 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是这些开关元件包括薄膜晶体管。

17. 根据权利要求 15 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是每一这些开关元件由至少两个薄膜晶体管串联所构成。

18. 根据权利要求 15 项所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是每一这些开关元件由至少两个薄膜晶体管并联所构成。

19. 根据权利要求 15 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是每一这些开关元件由多个薄膜晶体管并联且串联所构成。

20. 一种静电防护方法，适用于权利要求 1 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是该静电防护方法包括：

当这些引线中之一条引线上累积过量电荷时，其所对应之该开关元件呈开启状态，以使这些电荷分散至所对应之这些静电放电保护电路中的一个。

21. 一种静电防护方法，适用于权利要求 8 所述之液晶显示面板，其特征是该静电防护方法包括：

当这些引线中之一条引线上累积过量电荷时，其所对应之该开关元件呈开启状态，以使电荷分散至所对应之这些静电放电保护电路其中之一。

22. 一种静电防护方法，适用于权利要求 15 所述之薄膜晶体管阵列基板，其特征是该静电防护方法包括：

当该栅极配线上累积过量电荷时，其所对应之该开关元件呈开启状态，以使电荷分散至所对应之该第一或第二静电放电保护电路；以及

当该源极极配线上累积过量电荷时，其所对应之该开关元

件呈开启状态，以使电荷分散至所对应之该第三或第四静电放电保护电路。

薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板及其静电防护方法

技术领域

本发明是关于一种元件阵列基板、显示面板及其静电防护方法，且特别是关于一种薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板及其静电防护方法的发明。

背景技术

随着多媒体技术的高度发展，目前图像信息的传递大多已由模拟转为数字传输，而为了配合现代生活模式，视频或图像装置之体积也日渐趋于轻薄。传统的阴极射线管（Cathode Ray Tube, CRT）显示器虽然具有优异的显示质量与低成本等优点，但是由于其内部电子腔的结构，使得显示器无法符合薄型化、轻量化以及低消耗功率的需求，且使用者观看时亦存在辐射线伤眼等问题。近年来，由于光电技术与半导体制造技术之成熟，也带动平面显示器（Flat Panel Display）之蓬勃发展，其中液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）基于其低电压操作、无辐射线散射、重量轻以及体积小等优点，更逐渐取代传统的阴极射线管显示器，而成为显示器产品之主流。

液晶显示器主要包括液晶显示面板（liquid crystal panel）及背光模块（backlight module），其中液晶显示面板由彩色滤光基板（Color Filter, C/F）、薄膜晶体管阵列基板

(thin film transistor array) 以及设置于此两基板间的液晶层所构成，而背光模块用以提供此液晶显示面板所需之面光源，以使液晶显示器达到显示的效果。此外，薄膜晶体管阵列基板可分为显示区 (display region) 与周边电路区 (peripheral circuit region)，其中显示区内设置有多个像素结构，包括多个以阵列排列的薄膜晶体管以及与薄膜晶体管对应设置的像素电极 (pixel electrode)，而周边电路区内设置有多条栅极配线 (gate line) 与源极配线 (source line)，耦接至显示区内的薄膜晶体管，用以驱动像素电极上方的液晶扭转。

在薄膜晶体管阵列基板的制造工艺中，通常会对基板上的像素结构进行电检测，以判断像素结构可否正常运作，并对不良的元件（如薄膜晶体管、像素电极等）或电路进行修补。公知之检测的方式可分为接触式与非接触式两种，其中接触式的检测方式以探针 (probe) 直接接触栅极配线与源极配线的外接接点，并由测试机 (tester) 输入测试信号，以依次对每一薄膜晶体管进行电检测。此外，非接触式的检测方式利用多条测试电路分别串接奇数条之栅极配线、偶数条之栅极配线、奇数条之源极配线以及偶数条之源极配线，并且由测试电路之输入端输入测试信号，再以非接触式的光学模块来作为信号接收端，以判断薄膜晶体管是否正常运作。

此外，液晶显示面板通常会因为外在因素，例如人为搬运或环境变化等，而在面板内产生静电累积的现象。如此一来，当电荷累积至一定数量之后，便可能因为静电放电，而导致薄膜晶体管阵列基板上之电路或薄膜晶体管遭受破坏。如所周知，为避免静电破坏的问题，通常会于薄膜晶体管阵列基板的周边电路区内设置外部抗静电环 (outer short ring)，通过多个

开关元件串接栅极配线与源极配线，当配线或薄膜晶体管上的静电超过负荷时，便可开启开关元件而使静电电荷分散至外部抗静电环上，以达到静电防护的功能。

然而，如所周知，若欲达到上述之非接触式检测以及静电防护功能，则必须在薄膜晶体管阵列基板的周边电路区内同时制造测试电路与外部抗静电环。如此一来，不仅使得周边电路的布局更为复杂，亦可能产生布线空间不足的问题，因此相对不利于制造工艺之简化与生产效率之提高。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种薄膜晶体管阵列基板，该基板通过原有之测试电路来提供静电防护的功能，以简化电路布局，缩短制造工艺时间。

本发明的另一目的是提供一种液晶显示面板，该基板通过薄膜晶体管阵列基板上之原有的测试电路来提供静电防护的功能，以达到简化电路布局，缩短制造工艺时间的目的。

本发明的再一目的是提供一种静电防护方法，该方法通过薄膜晶体管阵列基板上之原有的测试电路来提供静电防护的功能，以简化电路布局，进而提高生产效率。

基于上述或其它目的，本发明提出一种薄膜晶体管阵列基板，例如包括基板、多个像素结构、多个开关元件、多条引线以及多条静电放电保护电路。其中，基板例如具有显示区以及周边电路区，而像素结构设置于显示区内，且开关元件设置于周边电路区内。此外，引线设置于基板上，并对应耦接于像素

结构与开关元件之间，而静电放电保护电路设置于周边电路区内，且每一静电放电保护电路耦接至部分之开关元件。

基于上述或其它目的，本发明还提出一种液晶显示面板，包括彩色滤光基板、薄膜晶体管阵列基板以及设置于彩色滤光基板与薄膜晶体管阵列基板之间的液晶层。薄膜晶体管阵列基板例如包括基板、多个像素结构、多个开关元件、多条引线以及多条静电放电保护电路，其中基板例如具有显示区以及周边电路区，而像素结构设置于显示区内，且开关元件设置于周边电路区内。此外，引线设置于基板上，并对应耦接于像素结构与开关元件之间，而静电放电保护电路设置于周边电路区内，且每一静电放电保护电路系耦接至部分之开关元件。

基于上述或其它目的，本发明又提出另一种薄膜晶体管阵列基板，例如包括基板、多条栅极配线、多条源极配线、多个薄膜晶体管、多个像素电极、多个开关元件、第一静电放电保护电路、第二静电放电保护电路、第三静电放电保护电路以及第四静电放电保护电路。其中，基板例如具有显示区以及周边电路区，而栅极配线与源极配线设置于基板上，并于显示区内划分出多个像素区域。此外，每一薄膜晶体管设置于像素区域中之一个区域内，且薄膜晶体管通过栅极配线以及源极配线驱动，而每一像素电极位于像素区域中之一个区域内，以与对应之薄膜晶体管中之一个电连接。开关元件设置于周边电路区内，其中开关元件对应耦接至栅极配线与源极配线。另外，第一静电放电保护电路、第二静电放电保护电路、第三静电放电保护电路以及第四静电放电保护电路设置于周边电路区内，其中第一静电放电保护电路通过部分开关元件而耦接至奇数条之栅极

配线，第二静电放电保护电路系通过部分开关元件而耦接至偶数条之栅极配线，第三静电放电保护电路系通过部分开关元件而耦接至奇数条之源极配线，而第四静电放电保护电路系通过部分开关元件而耦接至偶数条之源极配线。

基于上述或其它目的，本发明提出一种静电防护方法，适用于本发明上述之薄膜晶体管阵列基板与液晶显示面板。其中，当引线上累积过量电荷时，其所对应之薄膜晶体管呈开启状态，以使电荷分散至所对应之静电放电保护电路。

基于上述说明，本发明之薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板以及其静电防护方法采用原先用于电测试的测试电路，来作为静电防护的静电放电保护电路。如此一来，不仅可提供静电防护的效果，且不需额外制造静电防护电路，因而有助于简化电路布局，缩短制造工艺时间。

为让本发明之上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

图 1 为本发明之较佳实施例之一种液晶显示面板的示意图。

图 2 为图 1 之薄膜晶体管阵列基板的电路设置示意图。

图 3A~3D 分别为本发明之薄膜晶体管阵列基板中，开关元件之多种不同设置方式的示意图。

主要元件标记说明

100: 液晶显示面板

110: 彩色滤光基板

112: 滤光薄膜

120: 液晶层

122: 密封胶

130: 薄膜晶体管阵列基板

130a: 显示区

130b: 周边电路区

132: 像素结构

134: 引线

136: 栅极配线

138: 源极配线

150: 基板

152: 像素区域

162: 薄膜晶体管

- 164: 像素电极
- 172: 第一静电放电保护电路
- 174: 第二静电放电保护电路
- 176: 第三静电放电保护电路
- 178: 第四静电放电保护电路
- 180: 开关元件
- 300: 配线
- 310: 静电放电保护电路
- 320: 薄膜晶体管

具体实施方式

请参考图 1, 图 1 为本发明之较佳实施例之一种液晶显示面板的示意图, 其中为求简化附图, 图 1 仅表示说明所需之构件。液晶显示面板 100 例如包括彩色滤光基板 110、液晶层 120 以及薄膜晶体管阵列基板 130, 其中, 彩色滤光基板 110 与薄膜晶体管阵列基板 130 通过密封胶 122 相互接合, 而液晶层 120 设置于彩色滤光基板 110、薄膜晶体管阵列基板 130 以及密封胶 122 所形成的封闭空间中。此外, 彩色滤光基板 110 上例如设置有多个滤光薄膜 112, 而薄膜晶体管阵列基板 130 例如可划分为显示区 130a 与周边电路区 130b。其中, 显示区 130a 内

例如设置有对应于滤光薄膜 112 的多个像素结构 132，而周边电路区 130b 内设置有多条引线 134，例如是栅极配线 136 或源极配线 138（表示于图 2），以作为液晶显示面板 100 驱动之用。

请参考图 2，图 2 是表示图 1 之薄膜晶体管阵列基板的电路设置的示意图。薄膜晶体管阵列基板 130 之基板 150（表示于图 1）上例如设置有多条栅极配线 136 与多条源极配线 138，其中栅极配线 136 与源极配线 138 于显示区 130a 内划分出多个像素区域 152，而每一像素区域 152 内例如设置有薄膜晶体管 162，耦接至栅极配线 136 与源极配线 138，以通过栅极配线 136 以及源极配线 138 驱动。此外，每一像素区域 152 内还具有像素电极 164，耦接至同一像素区域 152 内的薄膜晶体管 162，以构成像素结构 132。当对薄膜晶体管 162 写入驱动信号时，像素电极 164 可带动上方之液晶层 120（表示于图 1）内的液晶分子扭转，以达到显示的目的。

请再参考图 2，薄膜晶体管阵列基板 130 的周边电路区 130b 内设置有多条静电放电保护电路，其例如包括第一静电放电保护电路 172、第二静电放电保护电路 174、第三静电放电保护电路 176 以及第四静电放电保护电路 178，且第一静电放电保护电路 172、第二静电放电保护电路 174、第三静电放电保护电路 176 以及第四静电放电保护电路 178 例如分别通过开关元件 180，而耦接至奇数条之栅极配线 136、偶数条之栅极配线 136、奇数条之源极配线 138 以及偶数条之源极配线 138。其中，开关元件 180 例如是薄膜晶体管或其它半导体元件。

承接上述，本发明可通过第一静电放电保护电路 172、第二静电放电保护电路 174、第三静电放电保护电路 176 以及第四静电放电保护电路 178，而在薄膜晶体管阵列基板的制造工艺中进行公知之非接触式的电检测，然其检测方式应为发明所属技术领域的普通专业人员所知悉，在此不再冗述。

值得一提的是，本发明还可同时通过上述之第一静电放电保护电路 172、第二静电放电保护电路 174、第三静电放电保护电路 176 以及第四静电放电保护电路 178 提供静电防护的功能。请参考图 2 中以箭头表示之静电电荷分散路径，举例而言，当液晶显示面板 100（表示于图 1）因人为搬运或其它外在因素，而在薄膜晶体管阵列基板 110 之某一像素结构 132 上产生过量之静电累积时，与此像素结构 132 耦接之某一奇数条栅极配线 136 上的开关元件 180 便呈现开启的状态，而使得累积于像素结构 132 与栅极配线 136 的静电电荷分散至第一静电放电保护电路 172 中。之后，还例如可通过第一静电放电保护电路 172 将静电电荷传导分散至其它元件上，以达到更佳的静电防护效果。当然，在其它较佳实施例中，不同位置的静电累积可具有不同之电荷分散路径，在此不再重复赘述。

值得注意的是，上述实施例所表示之薄膜晶体管阵列基板仅为举例之用，其并非用以限定本发明。在本发明之其它实施例中，当可对静电放电保护电路的数目与设置方式进行变更，而静电放电保护电路与栅极配线或源极配线的连接方式更可视电检测或电路布局的设计而有所不同。

除此之外，本发明每一栅极配线或每一源极配线上所串接之开关元件 180(如图 2 所示)的形式或数目亦可随实际需求而改变。请参考图 3A~3D，这些附图是分别表示本发明之薄膜晶体管阵列基板中，开关元件之多种不同设置方式的示意图。如图 3A 所示，每一配线 300（如栅极配线或源极配线）与静电放电保护电路 310 之间例如可串接单一薄膜晶体管 320，以作为开关元件。此外，如图 3B 所示，每一配线 300 与静电放电保护电路 310 之间例如可串联至少两个薄膜晶体管 320。另外，如图 3C 所示，每一配线 300 与静电放电保护电路 310 之间例如还可并联至少两个薄膜晶体管 320。再者，如图 3D 所示，每一配线 300 与静电放电保护电路 310 之间例如还可串联且并联多个薄膜晶体管 320。上述以多种薄膜晶体管之组合以构成各开关元件之设计的优点是，当其中一薄膜晶体管失效时，仍有其它薄膜晶体管可以正常运作。

综上所述，本发明之薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板以及其静电防护方法采用原先用于电测试的测试电路，来作为静电防护的静电放电保护电路。其中，通过静电放电保护电路上的开关元件可控制静电电荷之输出与否，以将过量之电荷分散至静电放电保护电路上。换言之，本发明之静电放电保护电路不仅可在制造工艺中作为非接触式的检测电路，更可同时提供静电防护的效果。因此，本发明之薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板以及其静电防护方法可不需额外制造静电防护电路，故有助于简化薄膜晶体管阵列基板之周边电路区的电路布局，进而缩短制造工艺时间，提高生产效率。

虽然本发明已以较佳实施例公开如上，然其并非用以限定本发明，任何发明所属技术领域的普通专业人员，在不脱离本发明之思想和范围内，当可作些许之更动与改进，因此本发明之保护范围当视权利要求书所界定者为准。

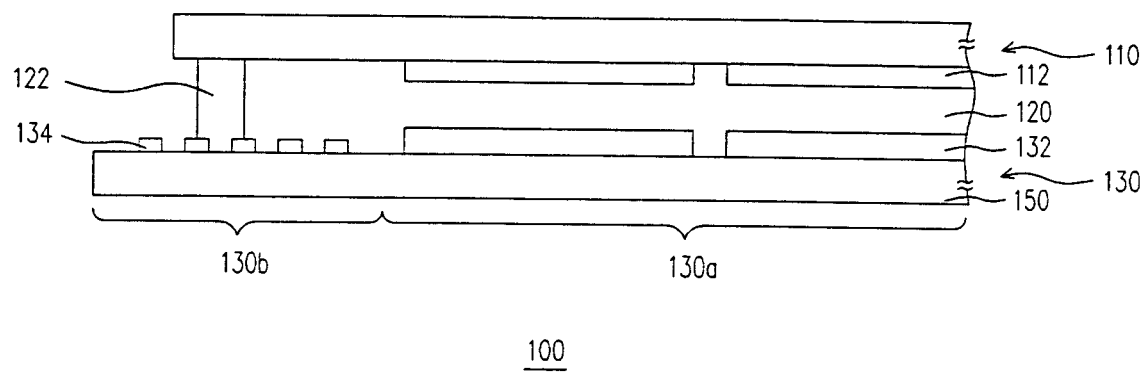


图 1

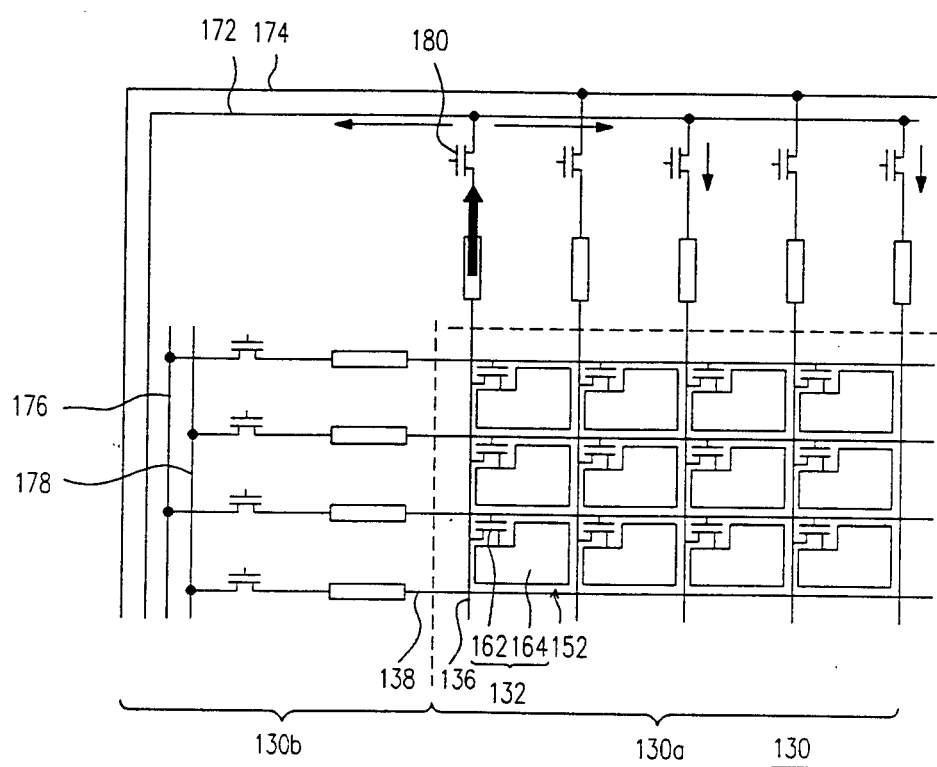


图 2

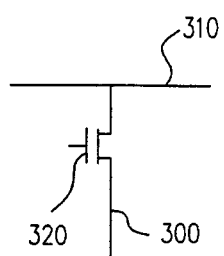


图 3A

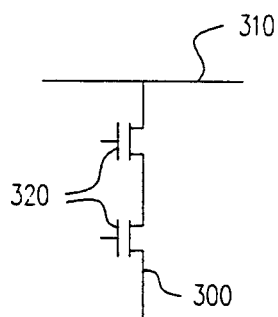


图 3B

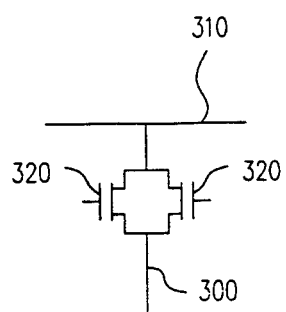


图 3C

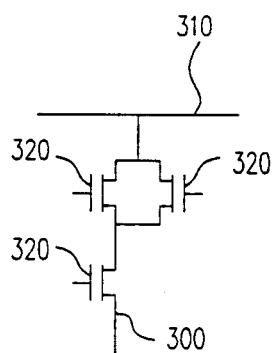


图 3D

专利名称(译)	薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板及其静电防护方法		
公开(公告)号	CN1766722A	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	CN200410086203.3	申请日	2004-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	华映视讯有限公司.		
[标]发明人	周瑞渊 余志隆 何建国		
发明人	周瑞渊 余志隆 何建国		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1335 G09G3/36 H01L29/786		
代理人(译)	王永红		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种薄膜晶体管阵列基板、液晶显示面板及其静电防护方法，其中薄膜晶体管阵列基板包括基板、多个像素结构、多个开关元件、多条引线以及多条静电放电保护电路。基板例如具有显示区以及周边电路区，而像素结构设置于显示区内，且开关元件设置于周边电路区内。此外，引线设置于基板上，并对应耦接于像素结构与开关元件之间，而静电放电保护电路设置于周边电路区内，且每一静电放电保护电路耦接至一开关元件。静电放电保护电路可提供静电防护的效果，并有助于简化电路布局，增进生产效率。

