



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101916006 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 15

(21) 申请号 201010253748. 4

(22) 申请日 2010. 08. 09

(71) 申请人 信利半导体有限公司

地址 516600 广东省汕尾市城区工业大道信
利电子工业城

(72) 发明人 谢凡 胡君文 李林 洪胜宝
何基强

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 逯长明 王宝筠

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

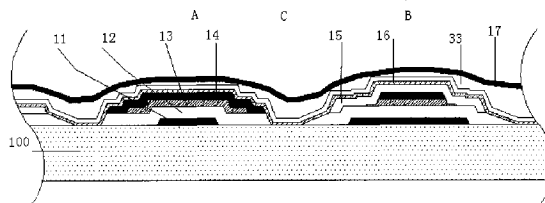
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置,包括:第一基板、第二基板、以及夹在所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板朝向所述液晶层的一面具有功能膜层;其中,所述功能膜层内具有多个凸起部和/或多个凹陷部;还包括:覆盖于所述功能膜层之上的平坦化介质层、以及所述平坦化介质层之上的金属反射层。所述功能膜层包括栅极金属层、栅极绝缘层、半导体层、源漏极金属层、和绝缘保护层中的一种或者至少两种以上的组合。上述液晶显示装置及其制作方法,能够避免光滑平面的单一角度镜面反射,以提升漫反射的反射率和扩大反射视角。而且,相对于提高背光亮度的技术可以不增加液晶显示器的整体功耗,就能够满足室内和户外阳光下使用时均具有良好可视性的要求。



1. 一种液晶显示装置,包括:第一基板、第二基板、以及夹在所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板朝向所述液晶层的一面具有功能膜层;其中,所述功能膜层内具有多个凸起部和/或多个凹陷部;其特征在于,还包括:

覆盖于所述功能膜层之上的平坦化介质层、以及所述平坦化介质层之上的金属反射层。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第一基板包括反射区域和透光区域,所述平坦化介质层位于反射区域。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,所述平坦化介质层的表面起伏度小于所述功能膜层的表面起伏度。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,所述平坦化介质层的厚度为位于平坦化介质层之外显示区域的液晶层的厚度的一半。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述功能膜层包括栅极金属层、栅极绝缘层、半导体层、源漏极金属层、和绝缘保护层中的一种或者至少两种以上的组合。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述多个凸起部中,至少两个凸起部所包含的功能膜层的组合不同;
和/或,
所述多个凹陷部中,至少两个凹陷部所包含的功能膜层的组合不同。

7. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述多个凸起部中,相邻的凸起部之间具有高度差,所述多个凹陷部中,相邻的凹陷部具有深度差;其中,所述平坦化介质层覆盖于所述多个凸起部和多个凹陷部上,将所述高度差或深度差引起的表面起伏度减小。

8. 根据权利要求6所述的液晶显示装置,其特征在于,所述第二基板上具有薄膜晶体管区,所述金属反射层扩展到所述薄膜晶体管区上方。

9. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,相邻凸起部的功能膜层为互补结构。

10. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,凸起部和/或凹陷部为点状、圆形、椭圆形、多边形、不规则形状或者它们的组合。

一种液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及平板显示技术领域,特别涉及一种液晶显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器 (LCD) 作为一种平板显示器,具有图像清晰精确、厚度薄、重量轻、无辐射、低能耗和工作电压低等诸多优点,目前已被广泛的应用在各个领域中。通常,液晶显示器具有两个含有电极的基板,以及设置在两基板之间的液晶层,通过两基板上的电极控制施加到该液晶层的电场强度来控制液晶分子的偏转,进而调整入射光的透射率,以实现显示像素亮与暗的控制。

[0003] 薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 液晶显示器在现代生活中有着越来越多的使用,例如手机显示屏,Note Book 显示屏,MP3、MP4 显示屏,GPS 显示屏, LCD-TV 显示屏等。随着 TFT-LCD 技术的发展,人们对其性能的要求也越来越高,不但在室内光线比较柔和时要求其具有良好的可视性,而且在户外强烈的太阳光下也需要其具有良好可视性。

[0004] 普通全透型 TFT 液晶显示器不能满足上述要求,在户外使用时,由于阳光的强烈反射,需要提高 TFT 液晶显示器的表面亮度,或者在 TFT 显示屏的表面制作一层减少反射光的材料,才可以具有良好的可视性,达到在户外使用的要求。通常来说,提高表面亮度只能通过提高 TFT 液晶显示器背光的亮度,然而 TFT 液晶显示器背光亮度的提高却增加了器件的整体功耗,对器件的电源供应系统提出了更高的要求,譬如手机,必需使用高能量的电池才能满足使用要求。

[0005] 于是,怎样才能在不增加器件功耗的情况下,使得 TFT 液晶显示器满足室内和户外阳光下使用时均具有良好的可视性,成为该领域技术人员关注的重点问题。人们在实践中发明了全反射和半透射半反射型 TFT 液晶显示器,而在全反射和半透射半反射型 TFT 液晶显示器中,其关键技术就是如何提升反射率和扩大反射视角,换言之,就是要避免光滑平面的单一角度镜面反射。因此,对全反射或半透半反射型的 TFT 液晶显示器,带有漫反射的结构便成为市场的必然要求。

发明内容

[0006] 本发明解决的问题是提供一种具有漫反射结构的液晶显示装置,能够提升漫反射的反射率。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供一种液晶显示装置,包括:第一基板、第二基板、以及夹在所述第一基板和第二基板之间的液晶层,所述第一基板朝向所述液晶层的一面具有功能膜层;其中,所述功能膜层内具有多个凸起部和/或多个凹陷部;其特征在于,还包括:

[0008] 覆盖于所述功能膜层之上的平坦化介质层、以及所述平坦化介质层之上的金属反射层。

[0009] 所述第一基板包括反射区域和透光区域,所述平坦化介质层位于反射区域。

[0010] 所述平坦化介质层的表面起伏度小于所述功能膜层的表面起伏度。

- [0011] 所述平坦化介质层的厚度为位于平坦化介质层之外显示区域的液晶层的厚度的一半。
- [0012] 所述功能膜层包括栅极金属层、栅极绝缘层、半导体层、源漏极金属层、和绝缘保护层中的一种或者至少两种以上的组合。
- [0013] 所述多个凸起部中,至少两个凸起部所包含的功能膜层的组合不同;
- [0014] 和/或,
- [0015] 所述多个凹陷部中,至少两个凹陷部所包含的功能膜层的组合不同。
- [0016] 所述多个凸起部中,相邻的凸起部之间具有高度差,所述多个凹陷部中,相邻的凹陷部具有深度差;其中,所述平坦化介质层覆盖于所述多个凸起部和多个凹陷部上,将所述高度差或深度差引起的表面起伏度减小。
- [0017] 所述第二基板上具有薄膜晶体管区,所述金属反射层扩展到所述薄膜晶体管区上方。
- [0018] 相邻凸起部的功能膜层为互补结构。
- [0019] 所述凸起部和/或凹陷部为点状、圆形、椭圆形、多边形、不规则形状或者它们的组合。
- [0020] 与现有技术相比,上述技术方案具有以下优点:
- [0021] 本发明提供的液晶显示装置,通过设置在液晶面板内(例如,TFT阵列基板朝向液晶层一面)的功能膜层中的多个凸起部和/或多个凹陷部,从而在TFT阵列基板的迎光面形成漫反射结构,能够避免光滑平面的单一角度镜面反射,覆盖于所述多个凸起部和/或多个凹陷部上的平坦化介质层其表面起伏度小于凸起部和凹陷部的表面起伏度,可以达到有规则的平缓过渡,然后在平坦化介质层上形成的金属反射层才具有较合适的表面坡度,从而提高漫反射的效果。

附图说明

- [0022] 通过附图所示,本发明的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分。并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本发明的主旨。
- [0023] 图1为本发明实施例中液晶显示装置的剖面图;
- [0024] 图2为本发明实施例中液晶显示装置 TFT 阵列基板的局部剖面图;
- [0025] 图3为本实施例中液晶显示装置 TFT 阵列基板的俯视图;
- [0026] 图4为本发明实施例中液晶显示装置的局部剖面图;
- [0027] 图5为图4中 TFT 阵列基板的俯视图。

具体实施方式

- [0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。
- [0029] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0030] 其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示装置结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0031] 正如背景技术部分所述,为使得全反射或半透射半反射型 TFT 液晶显示器满足室内和户外阳光下使用时具有良好的可视性,如何在提升反射率和扩大反射视角的同时不消耗更多的功率,成为业内普遍关注的重点问题。

[0032] 发明人研究发现,可以通过设置漫反射的结构以避免光滑平面的单一角度镜面反射,基于此,本发明提出一种液晶显示装置及其制作方法,通过设置于液晶面板内部的凹凸结构并在凹凸结构上覆盖平坦化介质层,以形成漫反射来避免单一角度镜面反射,从而提升漫反射的反射率和扩大反射视角。

[0033] 以下结合附图详细说明本发明所述液晶显示装置的一个具体实施例,为突出本发明的特点,附图中没有给出与本发明的发明点必然直接相关的部分,例如,液晶分子、彩色滤光片基板的具体结构、TFT 阵列基板的像素电极、扫描线和数据线等。

[0034] 图 1 为本实施例中液晶显示装置的剖面图。如图 1 所示,所述液晶显示装置包括:相对设置的彩色滤光片基板(亦称第二基板,下同)20 和 TFT 阵列基板(亦称第一基板,下同)10,填充在两基板之间的液晶层 107,彩色滤光片基板 20 背向液晶层 107 的一面上的第一偏光片 120,TFT 阵列基板 10 背向液晶层 107 的一面上的第二偏光片(图中未示出),以及将液晶层 107 密封在两基板之间的框胶 101。

[0035] 通常,液晶显示装置包括显示区域和非显示区域。其中,非显示区域位于显示区域之外的区域。液晶层 107 例如包括 TN 型或 STN 型液晶分子,也可以包括负型液晶分子。

[0036] 如图 1 所示,所述彩色滤光片基板 20 包括:第二玻璃基板 103、滤色层 108、黑色矩阵层 109、公共电极层 102;其中,所述滤色层 108 位于第二玻璃基板 103 朝向液晶层 107 的一面,该滤色层 108 由红、绿、蓝滤色器组成;所述黑色矩阵层 109 设于红、绿、蓝滤色器之间,将红、绿、蓝滤色器相互隔开;所述公共电极层 102 将滤色层 108 和黑色矩阵层 109 覆盖。

[0037] 与所述彩色滤光片基板 20 相对的 TFT 阵列基板 10 包括:第一玻璃基板 100,在所述第一玻璃基板 100 朝向液晶层 107 的一面设置的相互交叉的数据线和扫描线(图中未示出)、以及由数据线和扫描线所限定的多个像素区域;所述像素区域包括像素电极 106、薄膜晶体管 105 及存储电容(图中未示出)。

[0038] 所述 TFT 阵列基板 10 朝向所述液晶层的一面具有功能膜层(图中未示出);其中,所述功能膜层中内具有多个凸起部和/或多个凹陷部。所述功能膜层包括栅极金属层、栅极绝缘层、半导体层、源漏极金属层、和绝缘保护层中的一种或者至少两种以上的组合。所述 TFT 阵列基板 10 中的数据线、扫描线、薄膜晶体管及存储电容等电路结构也由上述功能膜层构成。

[0039] 本实施例中液晶显示装置还包括覆盖于所述功能膜层之上的平坦化介质层、以及所述平坦化介质层之上的金属反射层,以下详细描述。

[0040] 图 2 为本实施例中 TFT 阵列基板的局部剖面图。如图所示,相邻的凸起部 A 和凸起部 B 位于第一玻璃基板 100 朝向液晶层(图中未示出)的一面,换言之,图中所示 TFT 阵列基板位于图中未示出的彩色滤光片基板的下面。所述相邻的凸起部 A 和凸起部 B 之间形

成凹陷部 C。

[0041] 凸起部 A 自下而上包括栅极金属层 11、栅极绝缘层 12、半导体层 13 和源漏极金属层 14, 也即, 构成凸起部 A 的功能膜层为栅极金属层 11、栅极绝缘层 12、半导体层 13 和源漏极金属层 14 的叠层结构, 所述功能膜层上面具有平坦化介质层 33, 也即, 平坦化介质层 33 覆盖于凸起部 A、凸起部 B 和凹陷部 C 上。

[0042] 凸起部 B 包括栅极金属层 11、栅极绝缘层 12、半导体层 13、源漏极金属层 14 和绝缘保护层 15, 也即, 构成凸起部 B 的功能膜层为栅极金属层 11、栅极绝缘层 12、半导体层 13、源漏极金属层 14 和绝缘保护层 15 的叠层结构。由于相邻的凸起部 A 和凸起部 B 之间没有任何功能膜层, 因而形成凹陷部 C, 其底部为第一玻璃基板 100 的表面。

[0043] 所述功能膜层朝向液晶层的一面覆盖平坦化介质层 33, 所述平坦化介质层 33 之上具有金属反射层 17, 换言之, 平坦化介质层 33 覆盖于凸起部 A、B 和凹陷部 C 上, 而金属反射层 17 将所述平坦化介质层覆盖。所述平坦化介质层 33 的表面起伏度小于所述功能膜层的表面起伏度, 于是可以达到有规则的平缓过渡, 然后在平坦化介质层 33 上形成的金属反射层 17 才具有较合适的表面坡度, 从而提高漫反射的效果。

[0044] 图 2 中仅示出了两个凸起部和一个凹陷部, 实际上, 本实施例的所述功能膜层内具有多个凸起部和多个凹陷部, 图 3 为本实施例中液晶显示装置 TFT 阵列基板的俯视图, 如图 3 所示, 多个凸起部 A1、A2、……An 按照矩阵式排列, 多个凹陷部 C1、C2、……Cn 也按照矩阵式排列, 其中, 凹陷部位于相邻的凸起部之间, 凸起部与凹陷部相互间隔排列。

[0045] 图 4 为本实施例中液晶显示装置的局部剖面图, 图 5 为图 4 中 TFT 阵列基板的俯视图, 所述 TFT 阵列基板包括反射区域 61 和透光区域 51, 所述平坦化介质层 33 位于反射区域 61。其中反射区域 61 覆盖有透明的平坦化介质层, 33 而透光区域 51 则没有该平坦化介质层 33 的覆盖, 这样一来, 利用平坦化介质层的厚度, 可以有效解决透光区域 51 和反射区域 61 光程差的问题, 从而提高反射效果。优选的, 所述平坦化介质层的厚度为位于平坦化介质层之外显示区域的液晶层的厚度的一半。

[0046] 如图 5 所示, 所述平坦化介质层 33 位于反射区域 61 中, 覆盖于 TFT 晶体管之上 (图中栅极金属层 11、半导体层 13 和源漏极金属层 14 交叠部分), 于是利用该平坦化介质层 33 可以有效的减少像素电极到数据线 14 或到栅极线 11 的耦合电容, 这样一来, 平坦化介质层 33 上的金属反射层 17 可覆盖到 TFT 晶体管位置, 这样可扩展像素电极的面积, 以提高开口率, 从而进一步提高反射率。

[0047] 本实施例中, 所述各个凸起部和 / 或凹陷部基本为圆形, 但并不限于此, 本发明的其他实施例中, 各个凸起部和 / 或凹陷部也可以为点状、椭圆形、多边形、不规则形状或者它们的组合。各个凸起部的形状可以相同也可以不同, 各个凹陷部的形状可以相同也可以不同, 而凸起部和凹陷部的形状可以相同也可以不同。

[0048] 本实施例中, 多个凹陷部位于 TFT 阵列基板上的功能膜层内, 其中, 至少两个凹陷部所包含的功能膜层的组合不同。例如, 凹陷部 C 底部为第一玻璃基板 100, 而与其相邻的另一凹陷部 (图中未示出) 的底部为栅极金属层, 于是, 相邻的凹陷部之间形成深度差, 也可以形成有层次感的立体结构, 加强漫反射效果。而且, 形成深度差的凹陷部并不仅限于相邻的位置。

[0049] 本实施例中, 凹陷部与凸起部相互间隔排列, 或者说, 凹陷部位于相邻的两个凸起

部之间,凸起部位于相邻的两个凹陷部之间。作为可选的方式,本发明的其他实施例中,凹陷部和凸起部并不限于间隔排列,凹陷部和凸起部可以相隔特定的距离,或者,在功能膜层内仅具有多个凸起部,也可以在功能膜层内仅具有多个凹陷部。

[0050] 多个凸起部 A1、A2、……An 和多个凹陷部 C1、C2、……Cn 位于非电路区,本文所称的非电路区是指,不含有扫描线、数据线、薄膜晶体管、存储电容和连接通孔等电路结构的显示区域。例如,像素电极对应的多个矩形区域。

[0051] 优选的,本实施例中相邻的凸起部的功能膜层为互补结构,换言之,相邻凸起部各自的相应关键膜层的面积互为补充。如图 2 所示,凸起部 A 各关键膜层面积由小到大依次为:栅极金属层 11、半导体层 13、源漏极金属层 14;凸起部 B 各关键膜层面积由大到小依次为:栅极金属层 11、半导体层 13、源漏极金属层 14。也就是说,凸起部 A 各关键膜层面积自下而上逐渐增大,而凸起部 B 各关键膜层面积自下而上逐渐减小。其中,“关键膜层”指叠加组成功能膜层的各个膜层,例如:栅极金属层、栅极绝缘层、半导体层、源漏极金属层或绝缘保护层。由于相邻凸起部间为互补方式设计,可减少凸起部彼此的间距,使凸起部在平面排布上更加密致、紧凑,从而加强漫反射的效果。

[0052] 本实施例中的液晶显示装置,通过设置在液晶面板内(TFT 阵列基板朝向液晶层一面)的功能膜层中的多个凸起部和/或多个凹陷部,从而在 TFT 阵列基板的迎光面形成漫反射结构,能够避免光滑平面的单一角度镜面反射,以提升漫反射的反射率和扩大反射视角。

[0053] 而且,相对于提高背光亮度的技术可以不增加液晶显示器的整体功耗,就能够满足室内和户外阳光下使用时均具有良好可视性的要求。

[0054] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

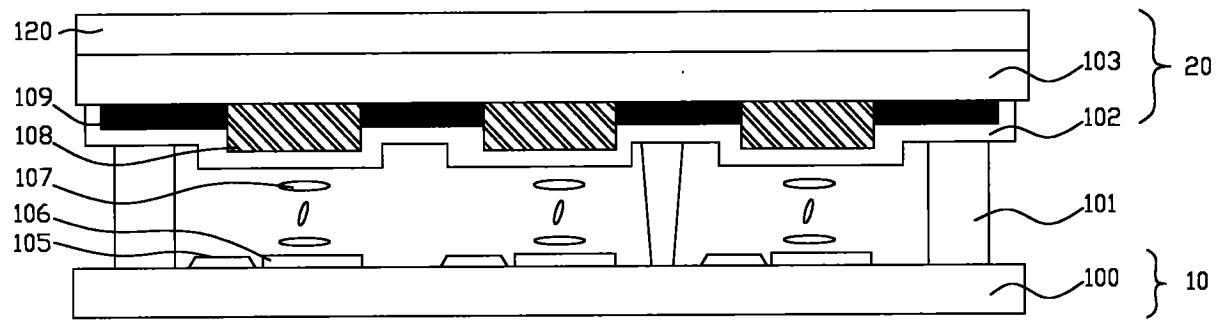


图 1

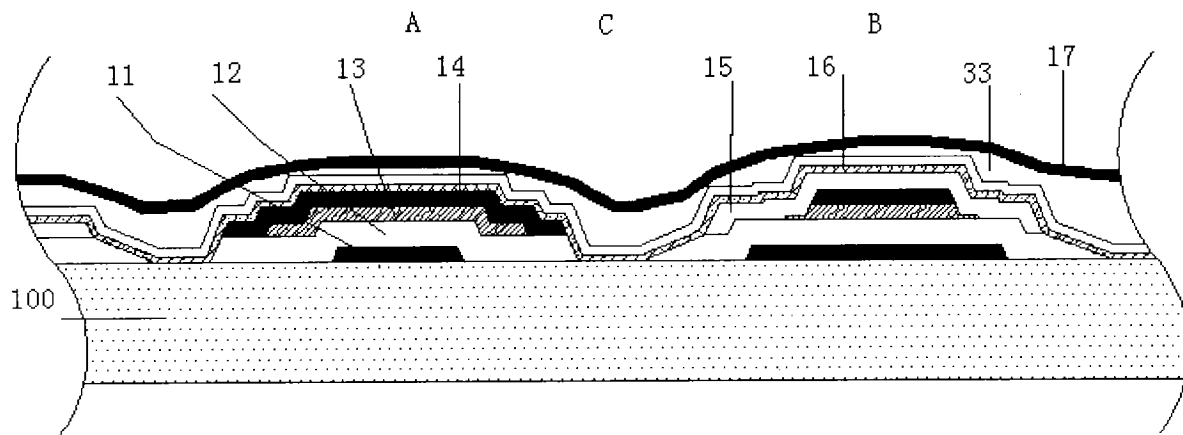


图 2

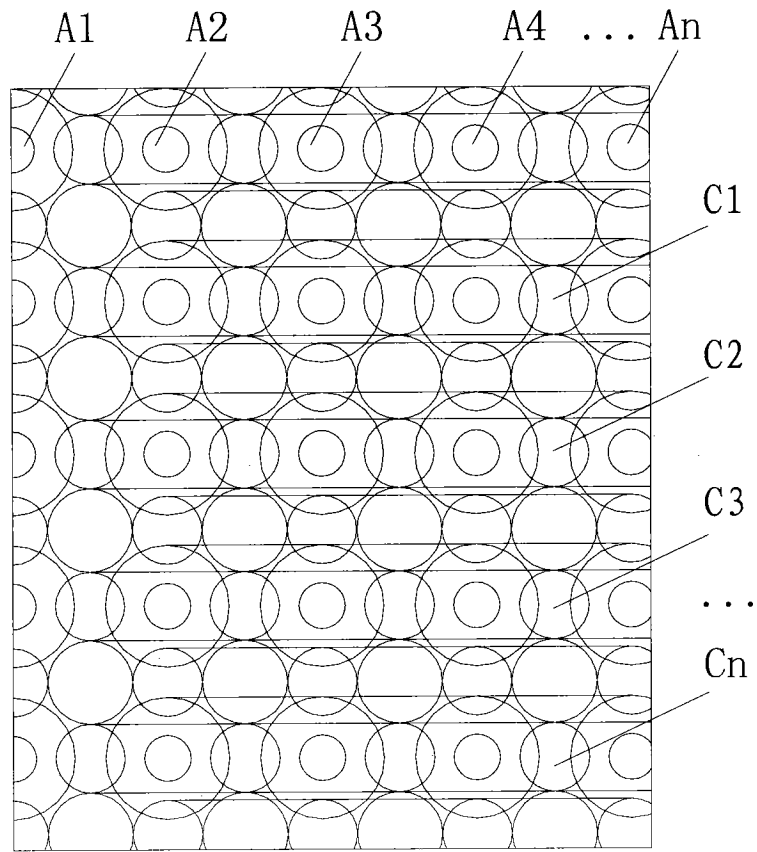


图 3

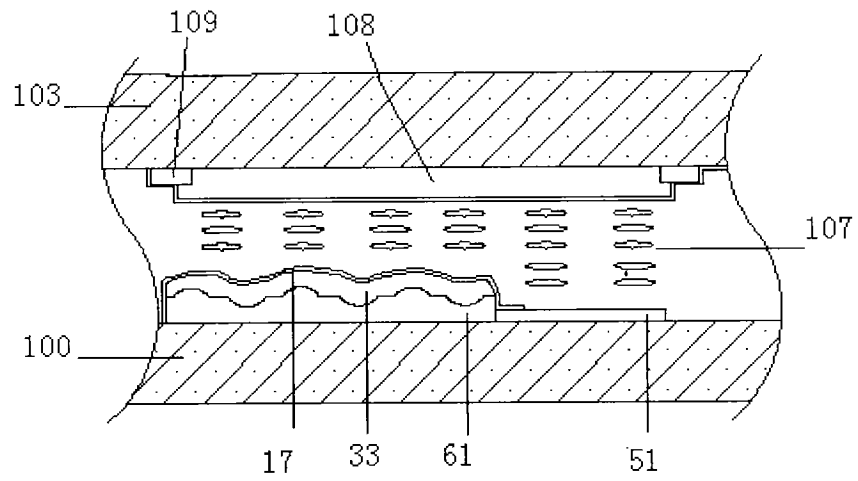


图 4

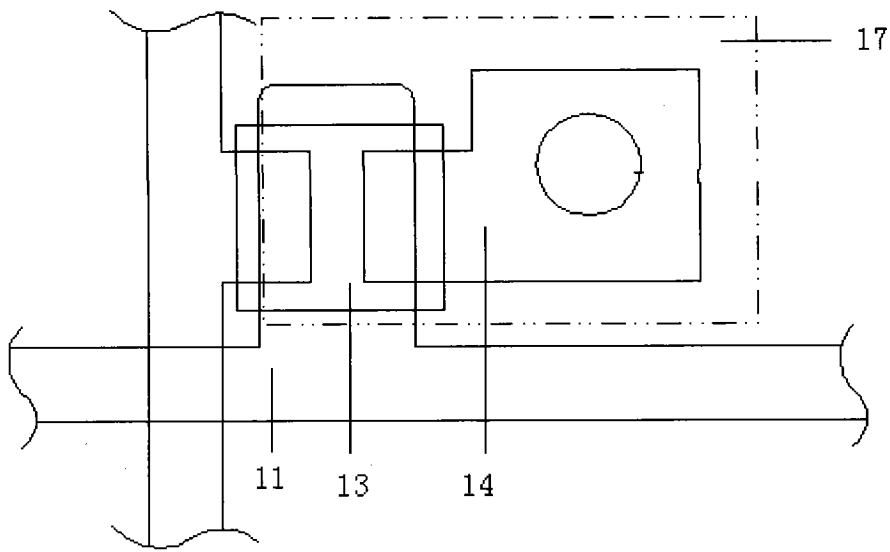


图 5

