



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107632727 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(21)申请号 201610565811.5

(22)申请日 2016.07.18

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 程鸿飞 李鑫

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

G02F 1/1333(2006.01)

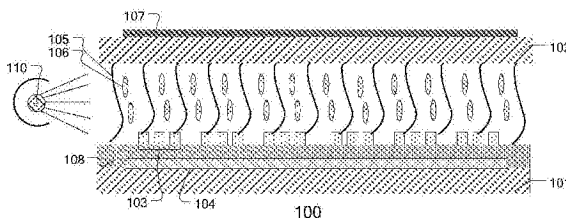
权利要求书3页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

触摸显示屏及其制备方法、显示装置和驱动方法

(57)摘要

一种触摸显示屏及其制备方法、显示装置和驱动方法,该触摸显示屏包括:彼此平行对置的第一基板和第二基板;设置在所述第一基板和所述第二基板之间,且在加电状态下可产生水平电场的第一电极和第二电极;填充在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶;设置在所述第二基板外侧或内侧的触摸感应电极。该液晶包括向列相液晶以及分散在所述向列相液晶中的用于使所述液晶形成散射态的长链化合物。该触摸显示屏以光波导结构为基础,提高了光线的透过率;通过长链化合物破坏光线全反射的条件使液晶分子呈散射态,由此实现显示功能。



1. 一种触摸显示屏,包括:

第一基板和第二基板,彼此平行对置;

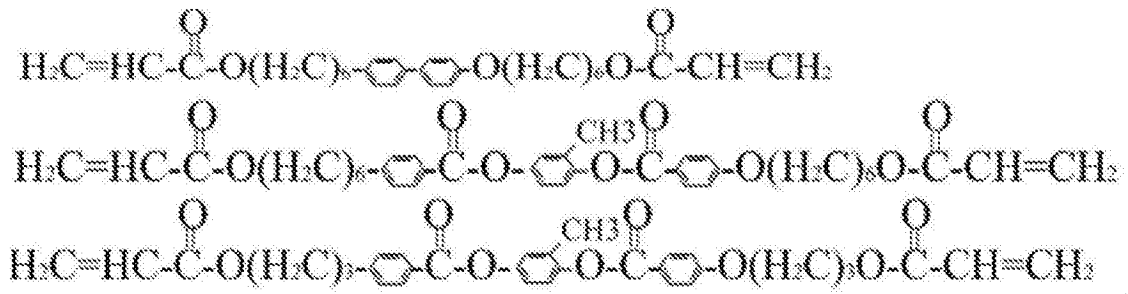
第一电极和第二电极,设置在所述第一基板和所述第二基板之间,且在加电状态下可产生水平电场;

填充在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶,包括向列相液晶以及分散在所述向列相液晶中的用于使所述液晶形成散射态的长链化合物;

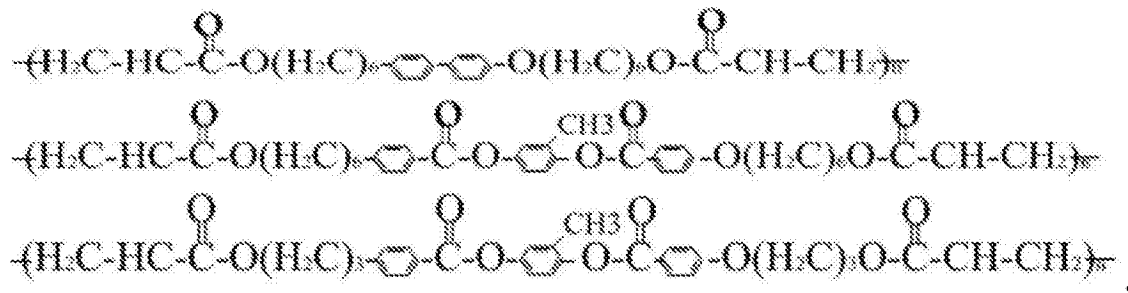
设置在所述第二基板外侧或内侧的触摸感应电极。

2. 根据权利要求1所述的触摸显示屏,其中,所述长链化合物的长链垂直于所述第一基板。

3. 根据权利要求2所述的触摸显示屏,其中,所述长链化合物包括多个单体,所述单体包括下述中的任意一种或组合:

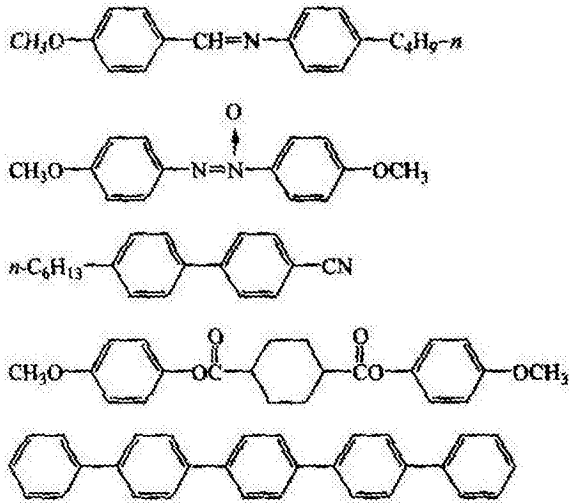


4. 根据权利要求3所述的触摸显示屏,其中,所述长链化合物包括下述中的任意一种或组合:



5. 根据权利要求3所述的触摸显示屏,其中,所述向列相液晶为正向液晶。

6. 根据权利要求5所述的触摸显示屏,其中,所述向列相液晶包括下述液晶分子中的任意一种或组合:



7. 根据权利要求1所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极、所述第二电极和所述触摸感应电极的材料均为透明导电材料。

8. 根据权利要求7所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极为狭缝状,所述第二电极为狭缝状或板状。

9. 根据权利要求7所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极与所述第二电极设置在同一基板上时,所述第一电极与所述第二电极之间设置有绝缘层。

10. 根据权利要求9所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极和所述第二电极均设置于所述第一基板上表面上。

11. 根据权利要求8所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极设置在所述第一基板上表面上,所述第二电极设置在所述第二基板的下表面上。

12. 根据权利要求1-11中任一项所述的触摸显示屏,还包括显示驱动电路和触控驱动电路,所述第一电极在第一时间段电连接所述显示驱动电路、在第二时间段电连接所述触控驱动电路。

13. 根据权利要求12所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极与所述触摸感应电极在所述第二基板上的正投影至少部分重叠。

14. 根据权利要求13所述的触摸显示屏,其中,所述第一电极和所述触摸感应电极相互垂直设置。

15. 根据权利要求1-11中任一项所述的触摸显示屏,还包括第三电极,其中,所述第三电极为触控用的驱动电极,所述第三电极与所述触摸感应电极在所述第一基板上的正投影至少部分重叠。

16. 一种显示装置,包括权利要求1-15中任一项所述的触摸显示屏。

17. 一种触摸显示屏的制备方法,包括:

提供第一基板和第二基板;

在所述第一基板和/或所述第二基板上形成第一电极和第二电极;

所述第一基板和所述第二基板彼此平行对置以形成液晶盒,并且在所述液晶盒中填充液晶,所述液晶包括向列相液晶和分散在所述向列相液晶中的单体;

照射紫外线,所述单体进行聚合反应形成长链化合物。

18. 根据权利要求17所述的制备方法,其中,在所述第二基板的外侧或内侧形成有触摸

感应电极。

19. 根据权利要求17或18所述的制备方法,其中,所述长链化合物的长链垂直于所述第一基板。

20. 根据权利要求17或18所述的制备方法,还包括:在所述第二基板的下表面上形成第三电极,其中,所述第三电极为触控用的驱动电极,所述第三电极与所述触摸感应电极在所述第二基板上的正投影至少部分重叠。

21. 一种如权利要求1-14中任一项所述的触摸显示屏的驱动方法,包括将所述触摸显示屏一帧画面的显示时间分成显示时间段和触控时间段,其中,所述第一电极分时复用为所述显示时间段用的公共电极与所述触控时间段用的驱动电极。

22. 根据权利要求21所述的驱动方法,其中,在所述显示时间段对所述第一电极施加公共电极信号;在所述触控时间段对所述第一电极施加触控扫描信号,触摸感应电极耦合所述触控扫描信号的电压信号并输出。

触摸显示屏及其制备方法、显示装置和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及一种触摸显示屏及其制备方法、显示装置和驱动方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器(liquid crystal display, LCD)广泛地应用于橱窗、车辆等应用场景。但是,目前大多数的液晶显示器内设置有双层偏光片,偏光片的存在会给液晶显示器带来光线透过率不高等技术问题。

[0003] 触摸屏是最新的信息输入设备,其具有触摸反应灵敏、支持多点触摸等优点。它能简单、方便、自然地实现人机交互,为人们提供了一种全新的多媒体人机交互方法。按照组成结构的不同,触控屏可以分为:外挂式触控屏(Add on Mode Touch Panel)、覆盖表面式触控屏(On Cell Touch Panel)以及内嵌式触控屏(In Cell Touch Panel)。根据触控屏结构的不同,触控屏设计的方案也有多种,比较常见的是将液晶显示装置的显示屏和触控屏分开制作,也可以在液晶显示装置的显示屏的内部、表面或外部制作感应电极、驱动电极,并连接相应的感应信号线和驱动信号线。如果在目前的液晶显示器上增加触摸屏会导致光线的透过率更低。

[0004] 因此,设计一种具有高透过率、同时具有触控功能和显示功能的触摸显示屏,越来越成为现阶段人们对液晶显示屏的需求。

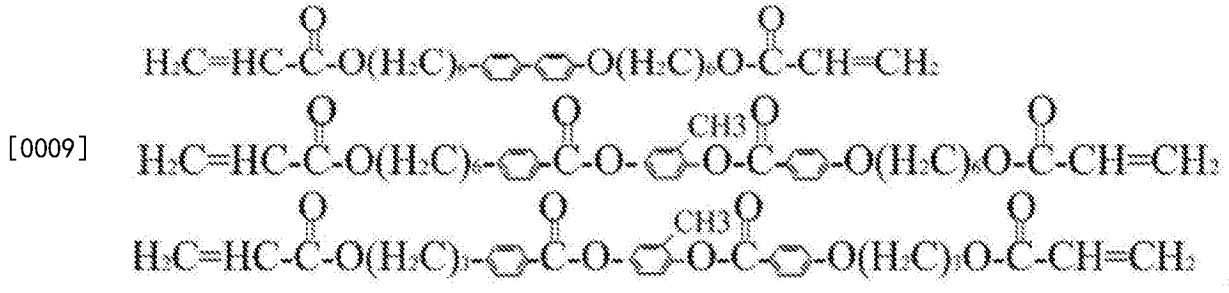
发明内容

[0005] 本发明至少一实施例提供一种触摸显示屏及其制备方法、显示装置和驱动方法。相比于目前的液晶触摸显示屏,其具有更高的光线透过率,在具有高透过率的显示屏上设置触摸感应电极,能实现显示功能和触控功能。

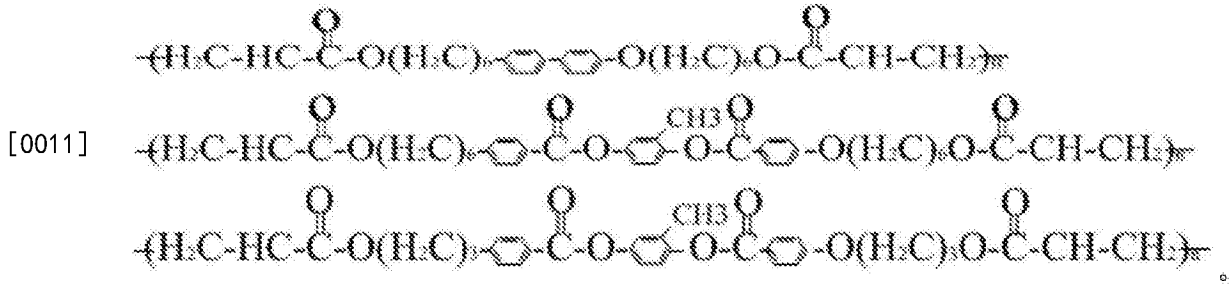
[0006] 本发明至少一实施例提供一种触摸显示屏,包括:第一基板和第二基板,彼此平行对置;第一电极和第二电极,设置在所述第一基板和所述第二基板之间,且在加电状态下可产生水平电场;填充在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶,所述液晶包括向列相液晶和分散在所述向列相液晶中的用于使所述液晶形成散射态的长链化合物;设置在所述第二基板外侧或内侧的触摸感应电极。

[0007] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述长链化合物的长链垂直于所述第一基板。

[0008] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述长链化合物包括多个单体,所述单体包括下述中的任意一种或组合:

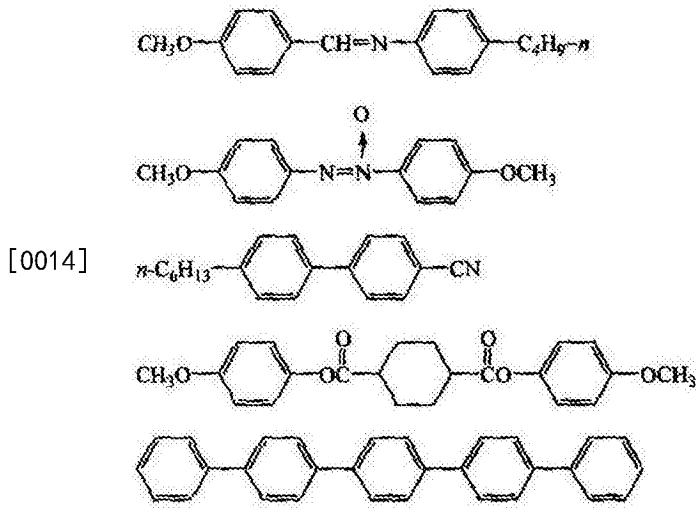


[0010] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述长链化合物包括下述中的任意一种或组合:



[0012] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述向列相液晶为正向液晶。

[0013] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述向列相液晶包括下述液晶分子中的任意一种或组合:



[0015] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极、所述第二电极和所述触摸感应电极的材料均为透明导电材料。

[0016] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极为狭缝状,所述第二电极为狭缝状或板状。

[0017] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极与所述第二电极设置在同一基板上时,所述第一电极与所述第二电极之间设置有绝缘层。

[0018] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极和所述第二电极均设置于所述第一基板的上表面上。

[0019] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极设置在所述第一基板的上表面上,所述第二电极设置在所述第二基板的下表面上。

[0020] 例如,本发明一实施例提供的触摸显示屏还包括显示驱动电路和触控驱动电路,第一电极在第一时间段电连接显示驱动电路以实现显示的功能、在第二时间段电连接触控驱动电路以实现触控功能。

[0021] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极与所述触摸感应电极在所述第二基板上的正投影至少部分重叠。

[0022] 例如,在本发明一实施例提供的触摸显示屏中,所述第一电极和所述触摸感应电极相互垂直设置。

[0023] 例如,本发明一实施例提供的触摸显示屏,还包括第三电极,其中,所述第三电极为触控用的驱动电极,所述第三电极与所述触摸感应电极在所述第一基板上的正投影至少部分重叠。

[0024] 本发明至少一实施例还提供一种显示装置,包括上述中的触摸显示屏。

[0025] 本发明至少一实施例还提供一种触摸显示屏的制备方法,包括:提供第一基板和第二基板;在所述第一基板和/或所述第二基板上形成第一电极和第二电极;所述第一基板和所述第二基板彼此平行对置以形成液晶盒,并且在所述液晶盒中填充液晶,所述液晶包括向列相液晶和分散在所述向列相液晶中的单体;照射紫外线,所述单体进行聚合反应形成长链化合物。

[0026] 例如,在本发明一实施例提供的制备方法中,在所述第二基板的外侧或内侧形成有触摸感应电极。

[0027] 例如,在本发明一实施例提供的制备方法中,所述长链化合物的长链垂直于所述第一基板。

[0028] 例如,本发明一实施例提供的制备方法,还包括:在所述第二基板的下表面上形成第三电极,其中,所述第三电极为触控用的驱动电极,所述第三电极与所述触摸感应电极在所述第二基板上的正投影至少部分重叠。

[0029] 本发明至少一实施例还提供一种触摸显示屏的驱动方法,包括将所述触摸显示屏一帧画面的显示时间分成显示时间段和触控时间段,其中,所述第一电极分时复用为所述显示时间段用的公共电极与所述触控时间段用的驱动电极。

[0030] 例如,在本发明一实施例提供的驱动方法中,在所述显示时间段对所述第一电极施加公共电极信号;在所述触控时间段对所述第一电极施加触控扫描信号,触摸感应电极耦合所述触控扫描信号的电压信号并输出。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例,而非对本发明的限制。

[0032] 图1为本发明一实施例提供的一种触摸显示屏的截面结构示意图;

[0033] 图2为本发明又一实施例提供的一种触摸显示屏的截面结构示意图;

[0034] 图3为本发明一实施例提供的公共电极和触摸感应电极的平面示意图;

[0035] 图4为本发明又一实施例提供的一种触摸显示屏的截面结构示意图;

[0036] 图5为本发明又一实施例提供的一种触摸显示屏的截面结构示意图;

[0037] 图6为本发明一实施例提供的一种触摸显示屏的制备方法的流程图。

[0038] 附图标记:

[0039] 100-触摸显示屏;101-第一基板;102-第二基板;103-第一电极;104-第二电极;105-长链化合物;106-液晶;107-触摸感应电极;108-绝缘层;109-第三电极;110-光源。

具体实施方式

[0040] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0042] 通常,在显示面板中设置有偏光片,背光源发出的光通过偏光片射入显示面板,再通过偏光片射出显示面板,偏光片将自然光变成线偏振光,但是,偏振片的存在会使光线的透过率大大降低,从而影响显示效果。如果在设置有偏振片的显示面板上再设置触摸感应电极,也会因为光线的透过率的进一步降低,而满足不了目前对触摸显示的需求。

[0043] 本发明至少一实施例提供一种触摸显示屏,该触摸显示屏包括:彼此平行对置的第一基板和第二基板;设置在第一基板和第二基板之间且在加电状态下可产生水平电场的第一电极和第二电极;填充在第一基板和第二基板之间的液晶;设置在第二基板外侧或内侧的触摸感应电极。该液晶包括向列相液晶和分散在向列相液晶中的用于使液晶形成散射态的长链化合物。

[0044] 本公开的实施例利用了光波导的结构特性,将光波导结构应用于显示技术中。采用从液晶盒的侧面入射的光源照射液晶盒,让光线沿着平行于第一基板和第二基板的方向入射和出射。光波导是由透明介质构成的传输光波的结构,在不同折射率的介质界面上,全反射现象使光波局限在光波导内的有限区域内传播。

[0045] 本公开中的光波导结构由折射率不相同的液晶层和透明基板(例如,玻璃基板、塑料基板)组成,其中,液晶层的折射率大于透明基板的折射率。该光波导结构能够使光线沿着预定的方向传播。

[0046] 本发明实施例中的触摸显示屏基于光波导的结构来提高光线的透过率同时利用长链化合物来使部分液晶分子在加电状态下呈散射态排布,由此改变了光波导中传播的光线的入射角的大小来破坏液晶和基板之间的全反射条件,使得光从相应位置处出射,从而实现显示功能,该显示功能不再需要偏光片,从而允许触摸显示屏省去偏光片这一结构,由此提高光的透射率和光的利用效率。并在第二基板的外侧或内侧设置触摸感应电极,可同时具有显示功能和触控功能。

[0047] 下面通过几个实施例进行说明。

[0048] 实施例一

[0049] 本实施例提供一种触摸显示屏,图1为一种触摸显示屏的截面结构示意图。如图1所示,该触摸显示屏100包括:彼此平行对置的第一基板101和第二基板102,设置在第一基板101和第二基板102之间的第一电极103和第二电极104,填充在第一基板101和第二基板102之间的液晶106,设置在第二基板101外侧或内侧的触摸感应电极107。在加电状态下第一电极103和第二电极104之间可产生水平电场,从而可用于驱动液晶106。液晶106包括向列相液晶和分散在向列相液晶中的用于使所述液晶形成散射态的长链化合物105。

[0050] 例如,第一基板101和第二基板102是透明的玻璃基板、塑料基板等,在其上可以分别形成控制或驱动第一电极103和第二电极104的电路等。例如,玻璃基板和塑料基板的折射率为1.0-1.2。

[0051] 例如,在本实施例中,第一电极103为狭缝状,第二电极104为狭缝状或板状,其中,狭缝状电极包括多个彼此间隔且平行排列的子电极。第一电极103和第二电极104连接至控制电路,控制电路可以在第一电极103上施加一正电压,在第二电极104上施加一负电压或者将其接地,由此在第一电极103和第二电极104对应的区域内形成电场,例如,形成水平电场,以驱动这些区域中的液晶分子在水平方向上旋转。根据不同的设计,狭缝状电极中的多个子电极可以被统一地施加电压,也可以被单独地施加电压,例如逐渐升高或降低,由此形成逐渐变化的电场。

[0052] 例如,在第一基板101和第二基板102上还可以形成取向层,该取向层与液晶106接触,因此可通过取向层对液晶分子进行取向,取向层的材料例如可以是聚酰亚胺(PI)。例如,设置在第一基板101和第二基板102上的取向层的取向方向相反,从而形成反平行取向的构造。

[0053] 例如,取向层的形成过程包括:在第一基板101和第二基板102上分别涂覆取向液,待取向液固化后进行摩擦取向工艺,或者进行光固化与取向工艺。取向层有助于液晶分子在电场作用下偏转。

[0054] 液晶显示面板按照显示模式可以分为:扭曲向列(Twisted Nematic,简称TN)型、平面转换(In Plane Switching,简称IPS)型和高级超维场开关(Advanced Super Dimension Switch,简称ADS)型等。ADS型和IPS型模式的液晶显示器中提供电压驱动液晶偏转的公共电极和像素电极都设置于第一基板上,通常被称为水平电场型。在TN模式的液晶显示器中,像素电极设置在第一基板上,公共电极设置在第二基板上,通常被称为垂直电场型。如图1所示,第一电极103为公共电极,第二电极104为像素电极,通过公共电极和像素电极之间产生的电场来控制液晶分子的偏转。

[0055] 本实施例以高级超维场转换(ADS)模式的液晶显示装置为例进行详细说明。高级超维场转换模式的液晶触摸显示屏中,通过同一平面内狭缝电极边缘所产生的电场以及狭缝电极层与板状电极层间产生的电场形成多维电场,使液晶盒内狭缝电极间、电极正上方所有取向液晶分子都能够产生旋转,从而提高了液晶工作效率并增大了透光效率。高级超维场开关技术可以提高液晶显示装置的画面品质,具有高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差等优点。

[0056] 例如,如图1所示,在本实施例提供的触摸显示屏100中,长链化合物105的长链垂

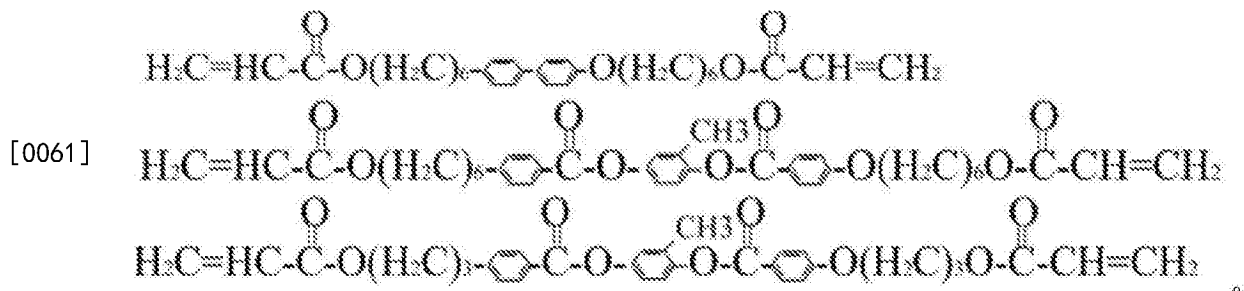
直于第一基板101,即长链化合物105中长链的方向与不加电条件下液晶106的排布方向一致。

[0057] 需要说明的是,如图1所示,液晶分子本身不发光,在该触摸显示屏靠近液晶分子且平行于第一基板的方向上设置有从侧面入射的光源110,该光源例如为包括多个发光二极管(LED)的灯条或者为冷阴极荧光灯(CCFL)。在不对第一电极103、第二电极104加电而形成电场的条件下,液晶层本身为透明态,在液晶层中传播的光线的透过率能达到90%以上,但是由于全反射,这些光线并不会从第一基板和第二基板的表面出射。在加电的条件下,由于长链化合物的存在,液晶分子呈现出散射态,改变了光线从液晶层入射至第一基板或第二基板的入射角,破坏了光线全反射的条件,在施加电场的相应区域部分光线会与第一基板或第二基板成一定的角度射出,从而可用于实现具有高透明度的显示功能。并且,该显示功能的实现没有借助传统的液晶显示装置中使用的两个偏光片,由此避免了使用偏光片导致的光透光率的下降,由此提升了显示亮度,而且减少能量消耗。

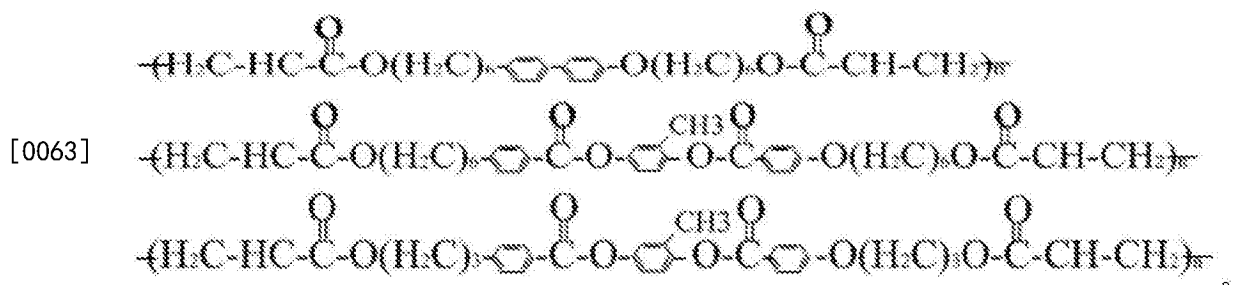
[0058] 例如,第一基板101和第二基板102通过封框胶彼此连接,构成液晶盒。封框胶由透明材料形成,光线能够透过封框胶入射至液晶层。

[0059] 例如,在液晶中可以混入形成长链化合物所需的单体和光引发剂,长链化合物由多个相应的单体在紫外线的照射下并在光引发剂的作用下聚合形成。

[0060] 例如,形成长链化合物所需的单体包括下述中的任意一种或组合:4,4'-二[6-(丙烯酰氧基)己氧基]联苯、2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基己氧基)苯甲酸基]对苯二酚、2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基丙氧基)苯甲酸基]对苯二酚,对应的化学式依次为:



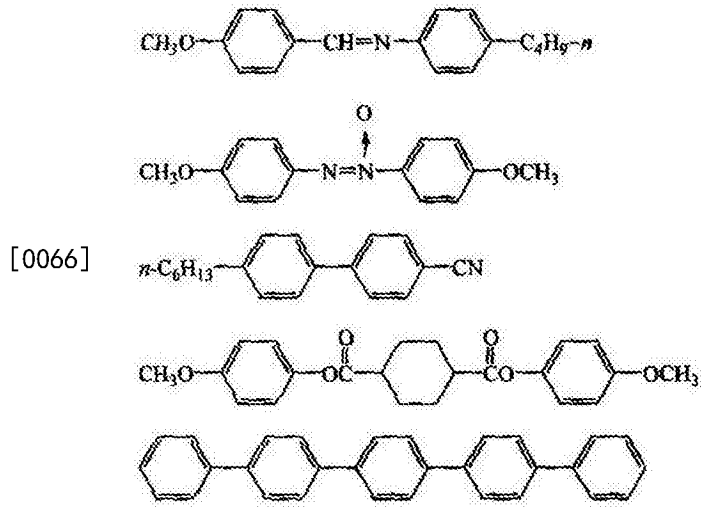
[0062] 例如,由上述单体形成的相应的长链化合物包括下述中的任意一种或组合:聚4,4'-二[6-(丙烯酰氧基)己氧基]联苯、聚2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基己氧基)苯甲酸基]对苯二酚、聚2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基丙氧基)苯甲酸基]对苯二酚,对应的化学式依次为:



[0064] 例如,上述长链化合物中的聚合度n值为10-18。

[0065] 例如,在本实施例中,向列相液晶指处在向列相的液晶。向列相液晶分子为棒形,可在三维范围内移动,并且在电学上具有明显的各向异性,可以利用外电场改变其分子的

排列取向,由此可改变液晶的光学性能。例如,扭曲向列相(TN)液晶在自然状态下是扭曲的,当给这种液晶加上电流后,它们将依所加电压的大小反向扭曲相应的角度。在本实施例中,所使用的向列液晶例如为正性液晶($\Delta\epsilon>0$)且折射率为1.6-1.8(例如1.7)。例如,向列相液晶包括下述液晶分子中的任意一种或组合:



[0067] 例如,在由液晶分子、单体和光引发剂组成的混合物中,单体的质量百分比含量为1%-5%,光引发剂的质量百分比含量为0.5%-3%。

[0068] 例如,在本实施例提供的触摸显示屏中,第一电极103、第二电极104和触摸感应电极107可以通过光刻法形成,上述电极的材料均为透明导电材料,例如为铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等。

[0069] 例如,如图1所示,第一电极103与第二电极104均设置于第一基板101的上表面,第一电极103与第二电极104之间设置有绝缘层108,使第一电极103与第二电极104电性隔离。

[0070] 例如,绝缘层108的材料为透明绝缘材料,例如硅氧化物、硅氮化物、铪氧化物、硅氮氧化物或铝氧化物等,绝缘层的结构与形成工艺可参考常规设计和工艺,在此不再赘述。

[0071] 第一电极和第二电极还可以分设于不同的基板上,例如,图2为本发明再一实施例提供的一种触摸显示屏的截面结构示意图。如图2所示,第一电极103和第二电极104分设在第一基板101和第二基板102上,第一电极103设置于第一基板101的上表面上,第二电极104设置于第二基板102的下表面上,同样地,第一电极103为狭缝状,第二电极104为狭缝状或板状,其中,狭缝状电极包括多个彼此间隔且平行排列的子电极。

[0072] 例如,该触摸显示屏包括显示驱动电路和触控驱动电路,通常外挂触摸屏会在显示面板的上基板的上表面另外增加触摸驱动电极和触摸感应电极来实现触控功能。例如,在薄膜晶体管阵列基板的表面上制作位于不同层上且彼此相交的条状氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)电极,这两层条状ITO电极分别作为实现触摸功能的触摸驱动电极和触摸感应电极。例如,如图1和图2所示,第一电极103可以被用作触摸驱动电极,在第一时间段第一电极103电连接显示驱动电路被用作公共电极实现显示功能、在第二时间段第一电极103电接触触控驱动电路被用作触摸驱动电极实现触控功能。这样可以减少工艺步骤,节约电极材料,降低生产成本。图1和图2为沿着触摸感应电极107的电极条的延伸方向的剖面图,因此其中触摸感应电极107显示为长条形状。

[0073] 例如,如图3所示,第一电极103与触摸感应电极107在第一基板101上的正投影至

少部分重叠,由此在第一电极103的电极条的延伸方向与触摸感应电极107的电极条的延伸方向不同,彼此之间形成交叉区域,并在交叉区域形成电容。

[0074] 进一步地,如图3所示,第一电极(触摸驱动电极)和触摸感应电极纵横交叉分布,第一电极103和触摸感应电极107相互垂直设置,这样每个交叉区域的大小接近一致,在交叉区域形成的电容的大小也大致相同,这样在交叉处形成了电容矩阵。然后分别向各行第一电极(触摸驱动电极)施加触控扫描信号,并依次检测与每行触摸驱动电极对应的触摸感应电极的输出信号,从而检测出电容矩阵中电容的变化,来判断触摸位置。

[0075] 例如,在第一基板或第二基板上还设置有驱动信号线和感应信号线,触摸感应电极与感应信号线连接,第一电极作为触摸驱动电极与驱动信号线连接。感应信号线与触摸感应电极处于不同层或者同一层,当感应信号线与触摸感应电极处于不同层时,触摸感应电极与感应信号线通过位于两者之间的绝缘层上的过孔相连接;当感应信号线与触摸感应电极处于同一层时,两者直接相连。

[0076] 例如,如图1和图2所示,触摸感应电极107设置于第二基板102的上表面。如图4所示,触摸感应电极107也可以设置于第二基板102的下表面,由此形成内嵌式触摸显示屏。内嵌电容式触摸显示屏通过将触控电极内嵌在显示屏的内部,可以减薄模组的厚度,又可以大大降低触摸屏的制造成本,其在触摸显示技术中的应用越来越广泛。

[0077] 实施例二

[0078] 本实施例提供一种触摸显示屏,如图5所示,该触摸显示屏还包括第三电极109,该第三电极109为触控用的驱动电极。第三电极109包括多个电极条,第三电极109的电极条的延伸方向与触摸感应电极107的电极条的延伸方向不同(例如,彼此垂直),二者在第一基板101上的正投影至少部分重叠。

[0079] 本实施例通过增设一个透明电极来充当触摸驱动电极,这样第二电极104不用分时复用为触控时间段用的触摸驱动电极和显示时间段用的公共电极。

[0080] 实施例三

[0081] 本实施例提供一种显示装置,该显示装置包括实施例一和实施例二中的触摸显示屏。该显示装置可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能和触控功能的产品或部件。

[0082] 实施例四

[0083] 本实施例提供一种触摸显示屏的制备方法,如图6所示,为该实施例的触摸显示屏的制备方法的流程图,该过程包括:提供第一基板和第二基板;在第一基板和/或第二基板上形成第一电极和第二电极;第一基板和第二基板彼此平行对置以形成液晶盒,并且在液晶盒中填充液晶,所填充的液晶包括向列相液晶和分散在向列相液晶中的单体;采用紫外线照射液晶,分布在其中的单体进行聚合反应形成长链化合物。

[0084] 对在第一基板和/或第二基板上形成第一电极和第二电极的操作,在一个示例中,第一电极和第二电极均形成在第一基板上,二者形成在同一层上但彼此间隔开以绝缘,或者二者形成在不同层上并彼此间隔开以绝缘。在另一个示例中,分别在第一基板和第二基板上形成第一电极和第二电极。

[0085] 例如,第一基板和第二基板是透明的玻璃基板或塑料基板,在第一基板或第二基板上分别形成有控制或驱动第一电极和第二电极的电路。

[0086] 例如,液晶的折射率 n_1 大于透明的玻璃基板或塑料基板的折射率 n_2 ,当光线的入射角度大于或等于 $\arcsin(n_2/n_1)$ 时,光线在液晶分子中于第一基板和第二基板之间发生全反射。例如,液晶的折射率 n_1 为1.6-1.8,玻璃基板或塑料基板的折射率 n_2 为1.0-1.2。

[0087] 例如,还通过在第一基板与第二基板面向液晶层的表面上形成取向层对液晶分子进行取向,取向层的材料例如可以是聚酰亚胺(PI),设置在第一基板和第二基板上的取向层的取向方向相反,从而形成反平行取向的构造。

[0088] 例如,取向层的形成过程包括:在第一基板和第二基板上分别涂覆取向液,待取向液固化后进行摩擦取向工艺,或者进行光固化与取向工艺。取向层有助于液晶层的液晶分子在电场作用下的偏转动作。

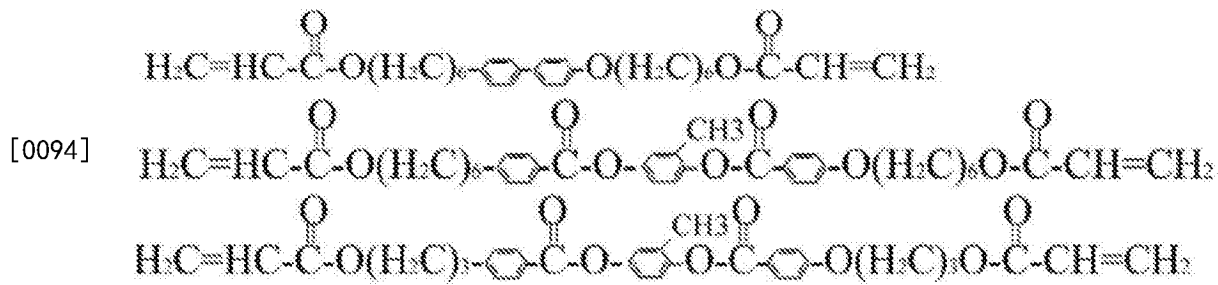
[0089] 例如,触摸显示屏的制备方法还包括在第二基板的外侧或内侧形成触摸感应电极。例如,触摸感应电极可以设置于第二基板的上表面,也可以设置于第二基板的下表面,由此形成内嵌式触摸显示屏。内嵌电容式触摸显示屏通过将触控电极内嵌在显示屏的内部,可以减薄模組的厚度,又可以大大降低触摸屏的制造成本,其在触摸显示技术中的应用越来越广泛。

[0090] 例如,长链化合物的长链可垂直于第一基板,即长链化合物中长链的方向与不加电条件下液晶分子的排布方向一致。

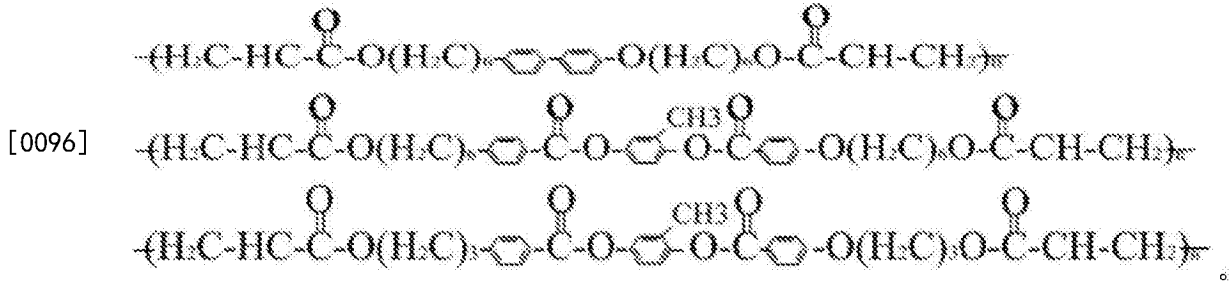
[0091] 例如,将液晶分子密封于第一基板和第二基限定区域中,所用的封框胶由透明材料形成,光线能够透过封框胶入射至液晶层。将液晶密封于第一基板和第二基限定区域中的过程是在真空条件下完成的。

[0092] 在形成液晶盒的操作中,例如,先将第一基板和第二基板用透明的封框胶密封,预留一定的区域用于注入液晶、单体和光引发剂形成的混合物,将混合物注射至第一基板和第二基限定区域后,将预留区域密封,再经紫外线照射混合物,在紫外线的照射下并在光引发剂的作用下单体发生聚合反应形成长链化合物,长链化合物的长链垂直于第一基板。或者,先在第一基板或第二基板上涂覆封框胶以限定容纳液晶的区域,然后滴加液晶材料,再将第二基板或第一基板覆盖在涂覆有封框胶的第一基板或第二基板上,得到填充有液晶材料的液晶盒。

[0093] 例如,形成长链化合物所需的单体包括下述中的任意一种或组合:4,4'-二[6-(丙烯酰氧基)己氧基]联苯、2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基己氧基)苯甲酸基]对苯二酚、2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基丙氧基)苯甲酸基]对苯二酚,对应的化学式依次为:

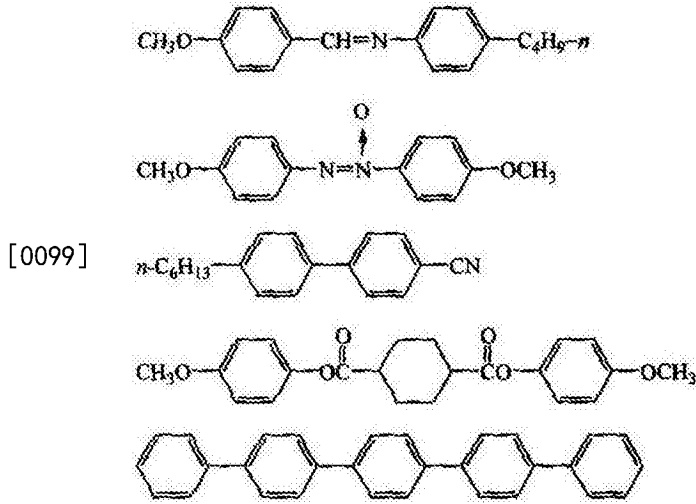


[0095] 例如,由上述单体形成的相应的长链化合物包括下述中的任意一种或组合:聚4,4'-二[6-(丙烯酰氧基)己氧基]联苯、聚2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基己氧基)苯甲酸基]对苯二酚、聚2-甲基-1,4-二[4-(3-丙烯酰氧基丙氧基)苯甲酸基]对苯二酚,对应的化学式依次为:



[0097] 例如,上述长链化合物中的聚合度n值可以为10-18。

[0098] 例如,液晶分子包括下述液晶分子中的任意一种或组合:



[0100] 例如,在由液晶分子、单体和光引发剂组成的混合物中,单体的质量百分比含量为1%-5%,光引发剂的质量百分比含量为0.5%-3%。

[0101] 例如,第一电极、第二电极和触摸感应电极可以通过光刻法形成,上述电极的材料均为透明导电材料,例如为铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等。

[0102] 例如,在一个示例中,第一电极、绝缘层和第二电极依次形成于第一基板的上表面,绝缘层使第一电极与第二电极电性隔离,第一电极分时复用为显示时段用的公共电极和触控时段用的触摸驱动电极,触摸感应电极形成在第二基板的外侧或内侧。

[0103] 例如,绝缘层的材料为透明绝缘材料,例如硅氧化物、硅氮化物、铅氧化物、硅氮氧化物或铝氧化物等。

[0104] 例如,在另一个示例中,在第一基板的上表面上形成第一电极,在第二基板的下表面上形成第二电极。第一电极为狭缝状,第二电极为狭缝状或板状,其中,狭缝状电极包括多个彼此间隔且平行排列的子电极。同样地,第一电极分时复用为显示时段用的公共电极和触控时段用的触摸驱动电极,触摸感应电极形成在第二基板的外侧或内侧。

[0105] 例如,在上述两个示例描述的基板和电极结构的基础上,还包括在第二基板的下表面上形成第三电极,该第三电极为触控用的驱动电极,第三电极与触摸感应电极在第一基板上的正投影至少部分重叠。增设了一个电极充当触摸驱动电极,这样第一电极不用分时复用为触摸驱动电极。

[0106] 实施例五

[0107] 本实施例提供一种触摸显示屏的驱动方法,针对于实施例一中的触摸显示屏。该驱动方法包括将触摸显示屏一帧画面的显示时间分成显示时间段和触控时间段,其中,第

一电极分时复用为显示时间段用的公共电极与触控时间段用的驱动电极。

[0108] 例如,在显示时间段对第一电极施加公共电极信号,同时对触摸感应电极施加非工作信号,或者接地或悬空;在触控时间段对第一电极施加触控扫描信号,触摸感应电极耦合所述触控扫描信号的电压信号并输出。

[0109] 例如,通过分时驱动第一电极来实现显示和触摸功能,在显示时间段,对第一电极(例如,公共电极)进行充电,第二电极(例如,像素电极)保持直流/交流电压,对触摸感应电极施加低电平信号,第一电极和第二电极之间具有存储电容,可保持电压差恒定;在触摸时间段,第一电极作为触摸驱动电极,对第一电极施加触控扫描信号,触摸感应电极耦合触控扫描信号的电压信号并输出。

[0110] 需要说明的是,对第一电极进行不同于显示时段频率和电压的高频扫描时,第一电极上的电压发生变化,第二电极上的电压也会相应的变化,从而保持第一电极和第二电极之间的电压差。

[0111] 在触摸显示屏工作的过程中,对第一电极和第二电极施加电压,驱动液晶分子发生偏转,以进行画面显示;当手指、触控笔等触碰触摸显示屏时,第一电极与第二电极之间形成的电场发生变化,由此发生了感应触碰,进而达到触摸控制的目的,根据触摸感应电极和第一电极(例如,触摸驱动电极)形成的互电容的变化,确定触摸位置。

[0112] 例如,第一电极(例如,触摸驱动电极)和触摸感应电极纵横交叉分布,并在交叉处形成电容矩阵,然后分别向各行第一电极(触摸驱动电极)施加触控扫描信号,并依次检测与每行触摸驱动电极对应的触摸感应电极的输出信号,从而检测出电容矩阵中的电容变化,来判断触摸位置。

[0113] 本发明的实施例提供一种触摸显示屏及其制备方法、显示装置和驱动方法,具有以下至少一项有益效果:

[0114] (1)以光波导结构为基础,减少了偏振片的使用,提高了光线的透过率。

[0115] (2)通过长链化合物破坏光线全反射的条件,使液晶分子成散射态实现显示功能。

[0116] (3)第一电极分时复用为显示用的公共电极和触控用的驱动电极可以节省电极材料。

[0117] (4)在具有高透过率的显示屏上设置触摸感应电极,使触摸显示屏实现显示功能和触控功能。

[0118] 有以下几点需要说明:

[0119] (1)本发明实施例附图只涉及到与本发明实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0120] (2)为了清晰起见,在用于描述本发明的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0121] (3)在不冲突的情况下,本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0122] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

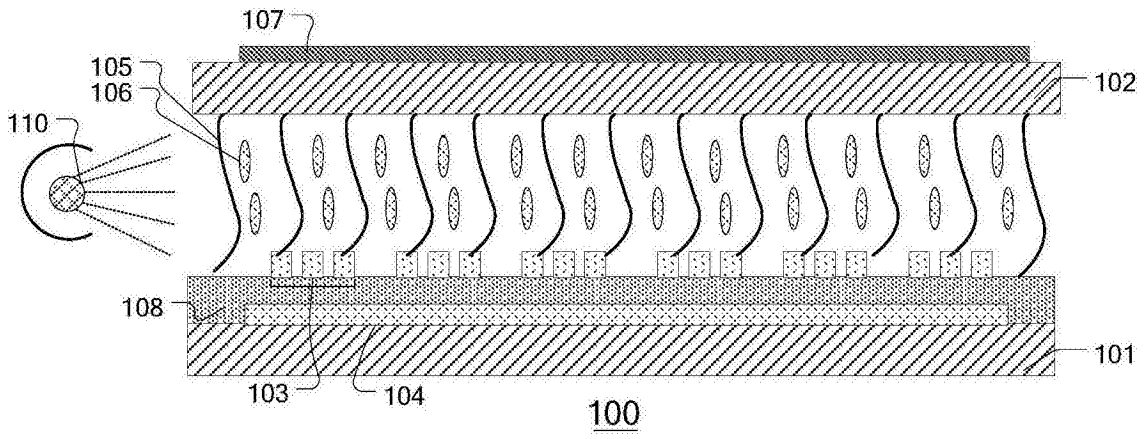


图1

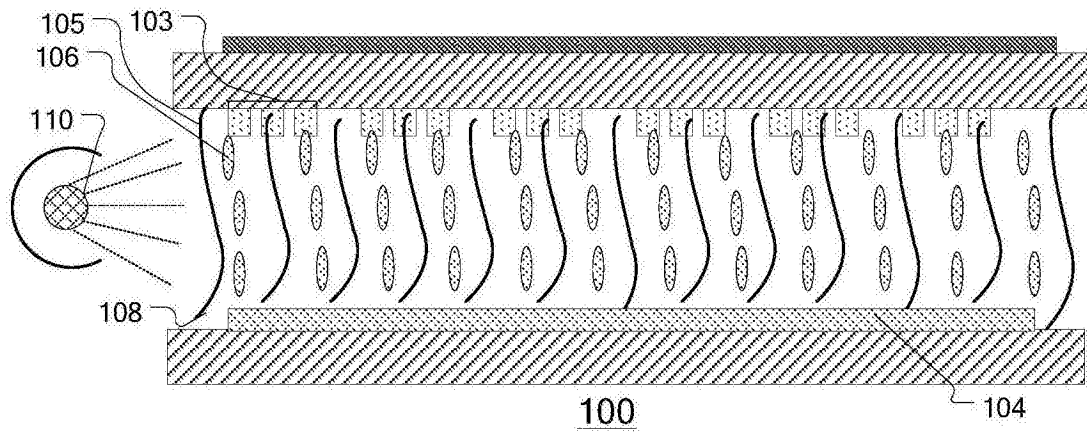


图2

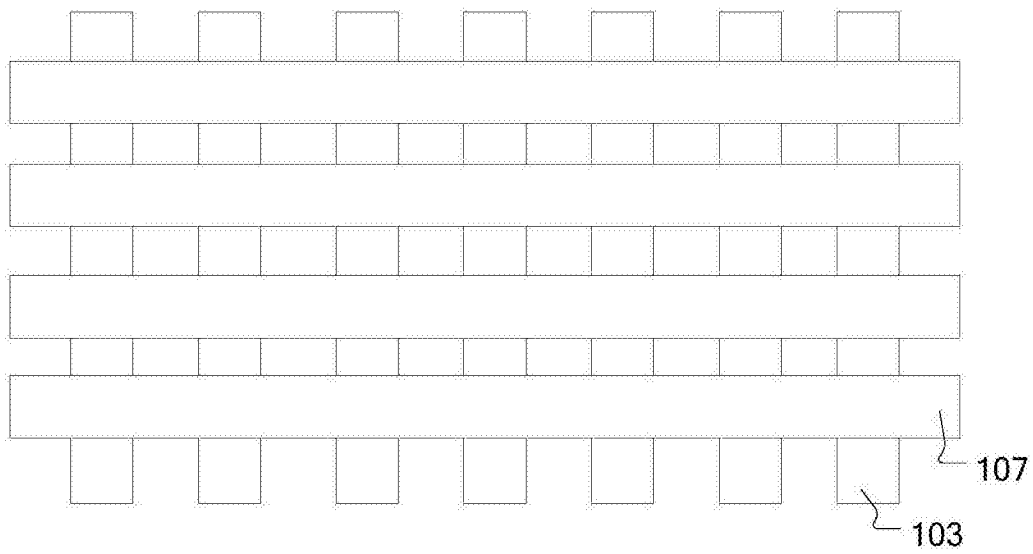


图3

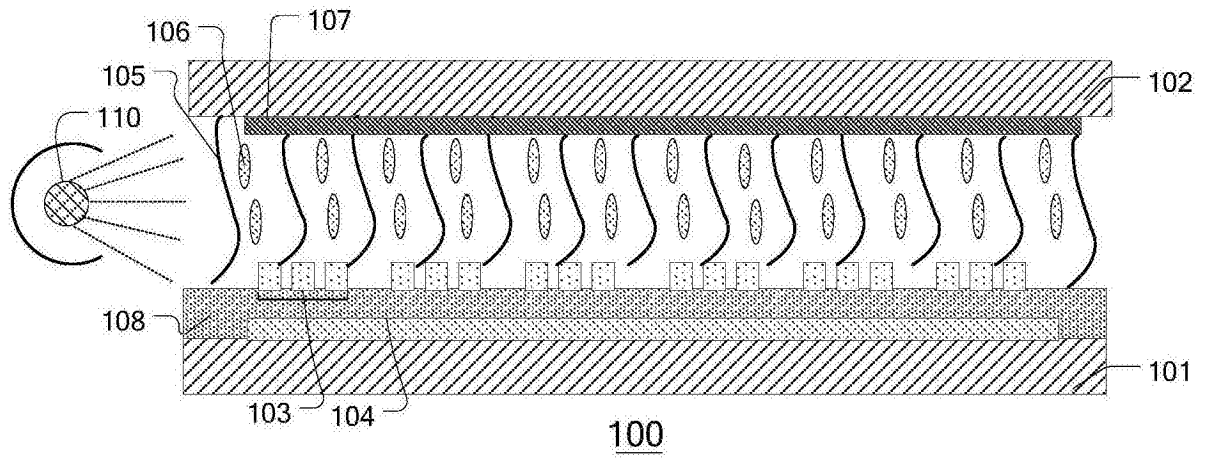


图4

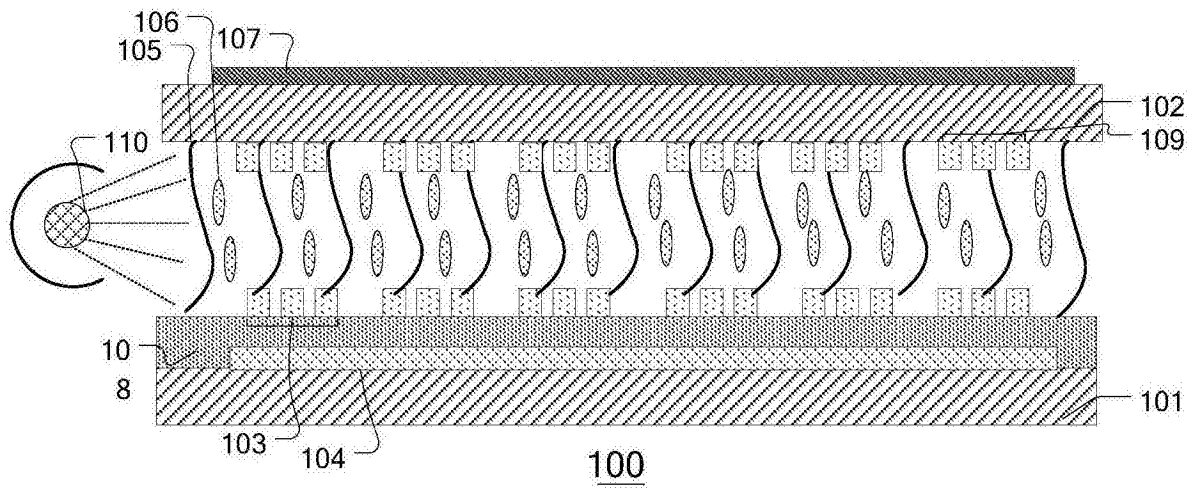


图5

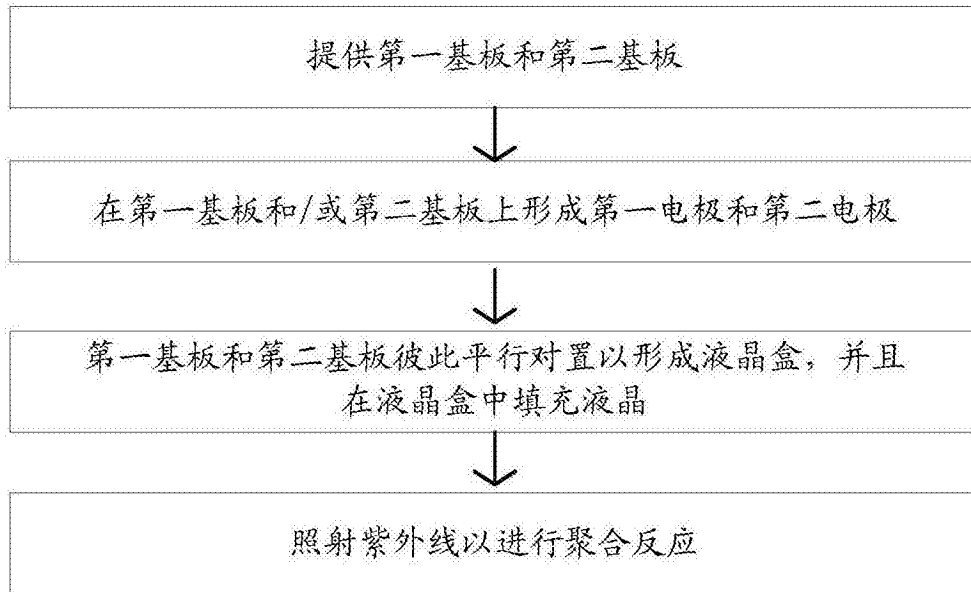


图6