



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108169966 B

(45)授权公告日 2020.08.18

(21)申请号 201810008675.9

G02F 1/133(2006.01)

(22)申请日 2018.01.04

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 107497509 A,2017.12.22

申请公布号 CN 108169966 A

CN 107527595 A,2017.12.29

(43)申请公布日 2018.06.15

CN 203154460 U,2013.08.28

CN 103760707 A,2014.04.30

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

审查员 施素婷

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 庞凤春 蔡佩芝 耿越 古乐

车春城 薛海林 邵喜斌

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

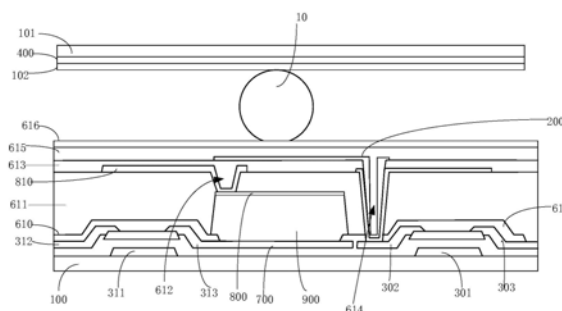
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

液滴控制检测器件及液滴控制检测方法

(57)摘要

本发明提供一种液滴控制检测器件及液滴控制检测方法,所述液滴控制检测器件包括:第一衬底基板,第一衬底基板上呈阵列分布有多个像素区,每一像素区内设置有第一电极及第一薄膜晶体管;与第一电极相对设置的第二电极,第二电极与第一电极上施加电信号时,能够驱动液滴移动;液滴控制检测器件还包括:能够将各像素区的光信号转换为电信号的光电转换结构;与光电转换结构连接的处理电路,用于根据光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,并根据液滴信息,控制施加在第二电极和各像素区的第一电极上的电信号,其中液滴信息至少包括液滴的位置信息。本发明能够实现检测液滴位置功能,简化结构,提高检测及控制精度。



1. 一种液滴控制检测器件,包括第一衬底基板,所述第一衬底基板上呈阵列分布有多个像素区,每一所述像素区内设置有第一电极及与所述第一电极连接的第一薄膜晶体管;所述液滴控制检测器件还包括与所述第一电极相对设置的第二电极,所述第二电极与所述第一电极上施加电信号时,能够驱动液滴移动;其特征在于,

所述液滴控制检测器件还包括:

能够将各像素区的光信号转换为电信号的光电转换结构;

以及,与所述光电转换结构连接的处理电路,用于根据所述光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,并根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极和各像素区的所述第一电极上的电信号,其中所述液滴信息至少包括液滴的位置信息;

所述光电转换结构包括多个光电转换单元,每一像素区内设置有一所述光电转换单元,且所述光点转换单元位于对应的所述像素区内的所述第一电极与所述第一衬底基板之间。

2. 根据权利要求1所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

所述光电转换单元包括:相对设置的第三电极和第四电极;设置在所述第三电极和所述第四电极之间的光电转换层;以及,第二薄膜晶体管;

在所述第一衬底基板上还设有与所述处理电路连接的栅线、光电检测信号线和第一信号线,其中所述第二薄膜晶体管的栅极与所述栅线连接,所述第二薄膜晶体管的漏极与所述第三电极连接,所述第一信号线与所述第四电极连接,所述第二薄膜晶体管的源极与所述光电检测信号线连接。

3. 根据权利要求2所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

在所述第一衬底基板上还设有与所述处理电路连接的第二信号线,其中所述第一薄膜晶体管的栅极与所述栅线连接,所述第一薄膜晶体管的源极与所述第一电极连接,所述第一薄膜晶体管的漏极与所述第二信号线连接。

4. 根据权利要求3所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

所述第二薄膜晶体管的栅极、所述第一薄膜晶体管的栅极及所述栅线同层设置;所述第二薄膜晶体管的源极、漏极与所述第一薄膜晶体管的源极、漏极同层设置,且所述第二薄膜晶体管与所述第一薄膜晶体管之间绝缘。

5. 根据权利要求2所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

所述第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管形成于所述第一衬底基板上;

所述第一薄膜晶体管的源极、漏极及所述第二薄膜晶体管的源极、漏极上覆盖有第一绝缘层;

所述第一绝缘层在与所述第一电极对应的区域形成开口区,所述光电转换层覆盖于所述第一绝缘层的所述开口区处,且所述第二薄膜晶体管的漏极延伸至所述第一绝缘层的开口区,并与所述光电转换层连接,以形成所述第三电极;

所述第四电极覆盖于所述光电转换层上。

6. 根据权利要求5所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

在所述第一绝缘层与所述第四电极上覆盖有第二绝缘层;所述第二绝缘层上形成有所述第一信号线,其中所述第二绝缘层上在与所述第四电极对应的位置设有第一过孔,所述第一信号线通过所述第一过孔与所述第四电极连接。

7. 根据权利要求6所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

在所述第一信号线上覆盖有第三绝缘层;在所述第三绝缘层上形成所述第一电极;在所述第二绝缘层和所述第三绝缘层上对应所述第一薄膜晶体管的源极的位置设有第二过孔,所述第一电极通过所述第二过孔与所述第一薄膜晶体管的源极相连。

8. 根据权利要求7所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

所述液滴控制检测器件还包括:形成于所述第一电极上的介质层及形成于所述介质层上的第一疏水层;所述液滴控制检测器件还包括与所述第一衬底基板相对设置的第二衬底基板,所述第二电极形成于所述第二衬底基板上,且在所述第二电极上形成第二疏水层,所述第一疏水层和所述第二疏水层之间间隔预定距离,用以使液滴在所述第一疏水层和第二疏水层之间移动。

9. 根据权利要求1所述的液滴控制检测器件,其特征在于,

所述液滴控制检测器件集成在显示基板中,其中所述第一电极为所述显示基板的像素电极,所述第二电极为所述显示基板的显示电极。

10. 一种液滴控制检测方法,用于控制检测液滴;其特征在于,应用于如权利要求1-9中任一项所述的液滴控制检测器件,所述方法包括:

利用所述光电转换结构将各像素区的光信号转换为电信号;

根据所述光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,所述液滴信息至少包括液滴的位置信息;

根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极和各像素区的所述第一电极上的电信号,以使得液滴进行移动。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极和各像素区的所述第一电极上的电信号,具体包括:

根据所述液滴信息,确定所述液滴当前所在位置对应的像素区为第一像素区;

向与所述第一像素区相邻的第二像素区的第一电极上施加与所述第一像素区上施加的电信号不同的电信号,以使液滴朝所述第二像素区所在方向移动。

液滴控制检测器件及液滴控制检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微流控技术领域,特别是指一种液滴控制检测器件及液滴控制检测方法。

背景技术

[0002] 微流控(Microfluidics)芯片技术可以将生物、化学、医学分析过程的样品制备、反应、分离、检测等基本操作单元集成到一块微米尺度的芯片上,自动完成分析全过程,由于其可以降低成本,检测时间短,灵敏度高等优点,已经在生物、化学、医学等领域展现巨大前景。

[0003] 近年来,基于介电润湿技术的数字微流控技术可操控离散的液滴,其消耗试剂少、节约成本、无交叉污染、对液滴可单独操控,易实现集成便携式系统的优点,已经成为科研界的研究热点。

[0004] 目前有源驱动数字微流控技术主要采用薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor)进行驱动,给栅极施加栅极驱动电压,薄膜晶体管打开,然后给源极施加源极电压,由于薄膜晶体管与驱动电极连接,驱动电极被施加源极电压。每个薄膜晶体管可以单独控制,从而使每个驱动电极也可以单独控制。此种方法可以实现大面积数字微流控芯片的制作,易于控制和集成。

[0005] 但是现有技术中的微流控设备存在以下问题:液滴的位置是通过单独于微流控芯片之外的其他器件来进行检测的,结构复杂,制作成本高,检测精度以及对液滴的运动控制精度等有待提升。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种液滴控制检测器件及液滴控制检测方法,能够实现检测液滴位置功能,简化结构,提高检测及控制精度。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明实施例所提供的技术方案如下:

[0008] 一种液滴控制检测器件,包括第一衬底基板,所述第一衬底基板上呈阵列分布有多个像素区,每一所述像素区内设置有第一电极及与所述第一电极连接的第一薄膜晶体管;所述液滴控制检测器件还包括与所述第一电极相对设置的第二电极,所述第二电极与所述第一电极上施加电信号时,能够驱动液滴移动;所述液滴控制检测器件还包括:

[0009] 能够将各像素区的光信号转换为电信号的光电转换结构;

[0010] 以及,与所述光电转换结构连接的处理电路,用于根据所述光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,并根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极和各像素区的所述第一电极上的电信号,其中所述液滴信息至少包括液滴的位置信息。

[0011] 进一步的,所述光电转换结构包括多个光电转换单元,每一像素区内设置有一所述光电转换单元,所述光电转换单元包括:相对设置的第三电极和第四电极;设置在所述第三电极和所述第四电极之间的光电转换层;以及,第二薄膜晶体管;

[0012] 在所述第一衬底基板上还设有与所述处理电路连接的栅线、光电检测信号线和第一信号线,其中所述第二薄膜晶体管的栅极与所述栅线连接,所述第二薄膜晶体管的漏极与所述第三电极连接,所述第一信号线与所述第四电极连接,所述第二薄膜晶体管的源极与所述光电检测信号线连接。

[0013] 进一步的,在所述第一衬底基板上还设有与所述处理电路连接的第二信号线,其中所述第一薄膜晶体管的栅极与所述栅线连接,所述第一薄膜晶体管的源极与所述第一电极连接,所述第一薄膜晶体管的漏极与所述第二信号线连接。

[0014] 进一步的,所述第二薄膜晶体管的栅极、所述第一薄膜晶体管的栅极及所述栅线同层设置;所述第二薄膜晶体管源极、漏极与所述第一薄膜晶体管的源极、漏极同层设置,且所述第二薄膜晶体管与所述第一薄膜晶体管之间绝缘。

[0015] 进一步的,所述第一薄膜晶体管 and 所述第二薄膜晶体管形成于所述第一衬底基板上;

[0016] 所述第一薄膜晶体管的源极、漏极及所述第二薄膜晶体管的源极、漏极上覆盖有第一绝缘层;

[0017] 所述第一绝缘层在与所述第一电极对应的区域形成开口区,所述光电转换层覆盖于所述第一绝缘层的所述开口区处,且所述第二薄膜晶体管的漏极延伸至所述第一绝缘层的开口区,并与所述光电转换层连接,以形成所述第三电极;

[0018] 所述第四电极覆盖于所述光电转换层上。

[0019] 进一步的,在所述第一绝缘层与所述第四电极上覆盖有第二绝缘层;所述第二绝缘层上形成有所述第一信号线,其中所述第二绝缘层上在与所述第四电极对应的位置设有第一过孔,所述第一信号线通过所述第一过孔与所述第四电极连接。

[0020] 进一步的,在所述第一信号线上覆盖有第三绝缘层;在所述第三绝缘层上形成所述第一电极;在所述第二绝缘层和所述第三绝缘层上对应所述第一薄膜晶体管的源极的位置设有第二过孔,所述第一电极通过所述第二过孔与所述第一薄膜晶体管的源极相连。

[0021] 进一步的,所述液滴控制检测器件还包括:形成于所述第一电极上的介质层及形成于所述介质层上的第一疏水层。

[0022] 进一步的,所述液滴控制检测器件还包括与所述第一衬底基板相对设置的第二衬底基板,所述第二电极形成于所述第二衬底基板上,且在所述第二电极上形成第二疏水层,所述第一疏水层和所述第二疏水层之间间隔预定距离,用以使液滴在所述第一疏水层和第二疏水层之间移动。

[0023] 进一步的,所述液滴控制检测器件集成在显示基板中,其中所述第一电极为所述显示基板的像素电极,所述第二电极为所述显示基板的显示电极。

[0024] 本发明还提供一种液滴控制检测方法,用于控制检测液滴;所述方法包括:

[0025] 利用所述光电转换结构将各像素区的光信号转换为电信号;

[0026] 根据所述光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,所述液滴信息至少包括液滴的位置信息;

[0027] 根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极和各像素区的所述第一电极上的电信号,以使得液滴移动。

[0028] 进一步的,所述根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极和各像素区的所述

第一电极上的电信号,具体包括:

[0029] 根据所述液滴信息,确定所述液滴当前所在位置对应的像素区为第一像素区;

[0030] 向与所述第一像素区相邻的第二像素区的第一电极上施加与所述第一像素区上施加的电信号不同的电信号,以使液滴朝所述第二像素区所在方向移动。

[0031] 本发明的实施例所带来的有益效果如下:

[0032] 上述方案中,通过在液滴控制检测器件内设置光电转换结构,能够利用光照射到液滴控制器件上时,有液滴区域和无液滴区域的光强度不同,而使得通过该光电转换结构检测到的电信号不同,实现对液滴位置等液滴信息进行检测的功能,结构简单;并且,根据检测结果得到的液滴信息,能够实时对液滴进行监控,同时还能够根据液滴信息来调整驱动液滴移动的电场,实现对液滴高效精确的移动控制。

附图说明

[0033] 图1表示本发明实施例中提供的液滴控制检测器件中一个像素区内的结构示意图;

[0034] 图2表示图1的断面结构示意图;

[0035] 图3表示本发明第一种实施例中提供的液滴控制检测器件中两个像素区内的断面结构示意图;

[0036] 图4表示本发明第二种实施例中提供的液滴控制检测器件为单基板结构时的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0038] 针对现有技术中微流控设备所存在的结构复杂、制作成本高、检测精度及对液滴的运动控制精度低等问题,本发明实施例中提供了一种液滴控制检测器件及液滴控制检测方法,能够实现检测液滴位置功能,简化结构,提高检测及控制精度。

[0039] 如图1至图4所示,本发明实施例中所提供的液滴控制检测器件,包括第一衬底基板100,所述第一衬底基板100上呈阵列分布有多个像素区,每一所述像素区内设置有第一电极200及与所述第一电极200连接的第一薄膜晶体管300;

[0040] 所述液滴控制检测器件还包括:

[0041] 与所述第一电极200相对设置的第二电极400,所述第二电极400与所述第一电极200上施加电信号时,能够驱动液滴移动;

[0042] 能够将各像素区的光信号转换为电信号的光电转换结构;

[0043] 以及,与所述光电转换结构连接的处理电路,用于根据所述光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,并根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极400和各像素区的所述第一电极200上的电信号,其中所述液滴信息至少包括液滴的位置信息。

[0044] 上述方案中,通过在液滴控制检测器件内设置光电转换结构,由于当光照射到该液滴控制检测器件上时,有液滴区域由于液滴的反射和散射,使得透过液滴的光强度发生变化,从而使得照射到光电转换结构时产生的光电子数量,与照射到无液滴区域产生的光

电子数量不同,通过该光电转换结构检测每个像素区产生光电子数量的不同,实现检测液滴位置等液滴信息的功能,结构简单;并且,根据检测结果得到液滴信息,能够实时对液滴进行监控,同时还能够根据液滴信息来调整驱动液滴移动的电场,实现对液滴高效精确的移动控制。

[0045] 需要说明的是,该液滴控制检测器件可以是微流控芯片。

[0046] 还需要说明的是,该液晶控制检测器件可以集成在显示基板中,这样可以利用现有的显示基板制作设备来制作该液滴控制检测器件。

[0047] 此外,在上述方案中,所述像素区所指的是在第一衬底基板上呈矩阵分布的子区域,当该液晶控制检测器件集成于显示基板时,该像素区即为显示基板上的像素区,而当该液晶控制检测器件并非集成于显示基板时,所述像素区并非用于实现显示功能。

[0048] 具体地,该显示基板可以是液晶显示基板,也可以为OLED显示基板,以下就以该显示基板为液晶显示基板为例,结合附图来对本发明的技术方案进行详细介绍:

[0049] 现有技术中,液晶显示基板主要包括对盒设置的阵列基板和彩膜基板,在阵列基板上设置有像素电极,在彩膜基板上设有显示电极,显示电极与像素电极之间可产生电场,以驱动液晶偏转;其中,在阵列基板上包括阵列分布的多个像素区,每一像素区内设有像素电极和薄膜晶体管,在阵列基板上还设有纵横交错的栅线 and 数据线,栅线与薄膜晶体管的栅极连接,用以向栅极施加栅极信号,数据线 with 薄膜晶体管的漏极连接,薄膜晶体管的源极与像素电极连接,数据线用以向漏极施加驱动信号,以向像素电极施加驱动信号。

[0050] 在本发明所提供的优选实施例中,优选的,所述液滴控制检测器件集成在显示基板中,其中所述第一电极200为所述显示基板的像素电极,所述第二电极400为所述显示基板的显示电极,这样,可以利用现有的显示基板制作设备来制作液滴控制检测器件,能够降低液滴控制检测器件的制作成本。

[0051] 具体地,如图1和图2所示,在本发明所提供的优选实施例中,在所述第一衬底基板100上设有与所述处理电路连接的第二信号线500,所述第一薄膜晶体管300的栅极301与所述栅线600连接,所述第一薄膜晶体管300的源极302与所述第一电极200连接,所述第一薄膜晶体管300的漏极303与所述第二信号线500连接。

[0052] 采用上述方案,所述液滴控制检测器件为有源驱动数字微流控芯片,可以利用现有技术中的阵列基板来实现,所述第二信号线500可以为阵列基板上的数据线,栅线600为阵列基板上的栅线600,第一薄膜晶体管300可以为阵列基板上的薄膜晶体管,第一电极200为阵列基板上的像素电极,其控制原理如下:

[0053] 该液滴控制检测器件采用第一薄膜晶体管300进行驱动,通过栅线600向第一薄膜晶体管300的栅极301上施加栅极301驱动电压,通过第二信号线500向第一电极200上施加驱动电压,由于每个像素区内的第一薄膜晶体管300可单独控制,从而使每个像素区内的第一电极200上施加的电压可单独控制,第一电极200和第二电极400上施加电压时,液滴本身具有电荷,通过控制不同像素区内的第一电极200上施加不同电压,可以实现对液滴移动的控制。

[0054] 此外,在本发明所提供的优选实施例中,如图2和图3所示,所述光电转换结构包括多个光电转换单元,每一像素区内设置有一所述光电转换单元;

[0055] 所述光电转换单元包括:相对设置的第三电极700和第四电极800;设置在所述第

三电极700和所述第四电极800之间的光电转换层900;以及,第二薄膜晶体管310;

[0056] 其中,在所述第一衬底基板100上还设有与所述处理电路连接的栅线600、光电检测信号线710和第一信号线810,其中所述第二薄膜晶体管310的栅极311与所述栅线600连接,所述第二薄膜晶体管310的漏极313与所述第三电极700连接,所述第一信号线810与所述第四电极800连接,所述第二薄膜晶体管310的源极312与所述光电检测信号线710连接。

[0057] 采用上述方案,在每一像素区内设置有两个薄膜晶体管,其中第一薄膜晶体管300用于给像素电极施加驱动信号,以驱动液滴移动,第二薄膜晶体管310用于读取光照射到光电转换单元时所产生的光电子数,以检测液滴位置。

[0058] 具体的工作原理为:

[0059] 通过栅线600向第一薄膜晶体管300和第二薄膜晶体管310上施加栅极301驱动电压 V_{gh} ,第一薄膜晶体管300和第二薄膜晶体管310打开;

[0060] 通过第二信号线500向第一电极200上施加负压 V_2 ;

[0061] 通过第一信号线810向第四电极800上施加负压 V_1 ;

[0062] 向第二电极400上施加负压 V_2 , V_1 与 V_2 电压值不同;

[0063] 可见光照射到各像素区的光电转换单元上时,会产生光电子,第三电极700上会产生电信号,由于第三电极700与第二薄膜晶体管310的漏极303连接,第二薄膜晶体管310的源极302与光电检测信号线710连接,从而可通过光电检测信号线710读取光电转换单元上的光信号,由于有液滴区域和无液滴区域产生的光电子数量不同,因此,可通过检测各像素区内产生的光信号,检测液滴的位置等液滴信息;

[0064] 通过处理电路检测到液滴位置等液滴信息,再向相应的第一电极200上施加驱动电压,液滴就会向施加驱动信号的像素区所在方向运动。

[0065] 其中,处理电路根据液滴信息,确定所述液滴当前所在位置对应的像素区为第一像素区,向与所述第一像素区相邻的第二像素区的第一电极200上施加与所述第一像素区上施加的电信号不同的电信号,以使液滴朝所述第二像素区所在方向移动。

[0066] 需要说明的是,上述方案中,向与所述第一像素区相邻的第二像素区的第一电极上施加与所述第一像素区上施加的电信号不同的电信号,可以包括但不限于以下两种方式:

[0067] 第一种方式,向所述第二像素区的第一电极上施加的电信号与所述第一像素区的第一电极上所施加的电信号极性相反;

[0068] 第二种方式,向所述第一像素区的第一电极上施加的电信号,所述第二像素区的第一电极接地;或者,所述第一像素区的第一电极接地,所述第二像素区的第一电极上施加电信号。为了方便理解,以下以向第一像素区的第一电极和第二像素区的第一电极所施加的电信号极性相反为例,来具体说明液滴运动控制过程:

[0069] 如图3所示,当检测到液滴位于第一像素区A内时,液滴运动方向为从第一像素区A向第二像素区B移动,则处理电路在检测到液滴在第一像素区A时,向第二电极400上施加负压 V_2 ,向栅线600施加栅极301驱动电压 V_{gh} ,第一像素区A和第二像素区B内的第一薄膜晶体管300和第二薄膜晶体管310打开,给第一像素区A的第一电极200施加驱动负压 V_2 ,各第二像素区B的第一电极200施加正压 V_3 ,则产生的电场会改变液滴表面电荷的分布,从而改变液滴的表面张力,驱动液滴从第一像素区A向第二像素区B运动。

[0070] 此外,如图1至图4所示,在本发明所提供的优选实施例中,所述第二薄膜晶体管310的栅极311、所述第一薄膜晶体管300的栅极301及所述栅线600同层设置;所述第二薄膜晶体管310的源极312、漏极313与所述第一薄膜晶体管300的源极302、漏极303同层设置,且所述第二薄膜晶体管310与所述第一薄膜晶体管300之间绝缘。

[0071] 采用上述方案,所述第一薄膜晶体管300和所述第二薄膜晶体管310可以通过相同的工艺制程来形成,利用现有技术中的阵列基板制作设备,简化工艺制作过程和制作成本。

[0072] 以下提供本发明优选实施例中所提供的液滴检测控制器件的优选结构。

[0073] 在本发明所提供的优选实施例中,如图2所示,

[0074] 所述第一薄膜晶体管300和所述第二薄膜晶体管310形成于所述第一衬底基板100上;

[0075] 所述第一薄膜晶体管300的源极302、漏极303及所述第二薄膜晶体管310的源极312、漏极313上覆盖有第一绝缘层610;

[0076] 所述第一绝缘层610在与所述第一电极200对应的区域形成开口区,所述光电转换层900覆盖于所述第一绝缘层610的所述开口区处,且所述第二薄膜晶体管310的漏极303延伸至所述第一绝缘层610的开口区,并与所述光电转换层900连接,以形成所述第三电极700;

[0077] 所述第四电极800覆盖于所述光电转换层900上;

[0078] 在所述第一绝缘层610与所述第四电极800上覆盖有第二绝缘层611;

[0079] 所述第二绝缘层611上形成有所述第一信号线810,其中所述第二绝缘层611上在与所述第四电极800对应的位置设有第一过孔612,所述第一信号线810通过所述第一过孔612与所述第四电极800连接;

[0080] 在所述第一信号线810上覆盖有第三绝缘层613;

[0081] 在所述第三绝缘层613上形成所述第一电极200;

[0082] 在所述第二绝缘层611和所述第三绝缘层613上对应所述第一薄膜晶体管300的源极302的位置设有第二过孔614,所述第一电极200通过所述第二过孔614与所述第一薄膜晶体管300的源极302相连。

[0083] 上述方案中,在第一薄膜晶体管300的源极302和第二薄膜晶体管310的漏极313上面覆盖的第一绝缘层610用于保护光电转换层900,防止光电转换层900刻蚀时侧面被薄膜晶体管的源、漏极金属污染,影响光电转换层900特性;第二薄膜晶体管310的漏极313延伸至光电转换层900下方,作为光电转换层900的下电极(即第三电极700),结构简化;第四电极800覆盖于所述光电转换层900之上,作为光电转换层900的上电极,同时还作为刻蚀阻挡层,用于保护光电转换层900,防止后续第二绝缘层611刻蚀时,由于过刻导致光电转换层900结构被破坏;第一信号线810通过第一过孔612与第四电极800相连,以给光电转换层900上电极施加信号;第一电极200通过第二过孔614与第一薄膜晶体管300的漏极303相连。

[0084] 需要说明的是一种液滴控制检测器件的优选结构,在实际应用中,具体结构可以并不局限于此。

[0085] 此外,在本发明所提供的优选实施例中,如图2所示,所述液滴控制检测器件还包括:形成于所述第一电极200上的介质层615及形成于所述介质层上的第一疏水层616。

[0086] 采用上述方案,通过设置第一疏水层616,可以使得液滴在该疏水层表面运动。

[0087] 此外,在本发明所提供的优选实施例中,如图2所示,所述液滴控制检测器件还包括与所述第一衬底基板100相对设置的第二衬底基板101,所述第二电极400形成于所述第二衬底基板101上,且在所述第二电极400上形成第二疏水层102,所述第一疏水层616和所述第二疏水层102之间间隔预定距离,用以使液滴在所述第一疏水层616和第二疏水层102之间移动。

[0088] 采用上述方案,所述液滴控制检测器件采用双基板结构,将第二电极400设置在第二衬底基板上,在第二电极400上还设有第二疏水层,在第一衬底基板100和第二衬底基板的疏水层之间夹有液滴。

[0089] 需要说明的是,在本发明所提供的其他实施例中,所述液滴控制检测器件还可以采用单基板结构,也就是说,将第二电极400设置在该第一衬底基板100上。

[0090] 此外,还需要说明的是,本发明实施例中提供的液滴控制检测器件中,所述第一薄膜晶体管300和第二薄膜晶体管310的栅极、源极、漏极、第一信号线810、第二信号线500可以是Mo、Al、Cu等金属,第一信号线810和第二信号线500可以是同层同材质,以简化工艺;所述第一电极200、所述第二电极400和所述第四电极800可以是ITO等透明金属;所述第一、第二、第三绝缘层和所述介质层可以是SiO₂、SiN_x、树脂等;所述光电转换层900为P型非晶硅、本征非晶硅和N型非晶硅;所述第一、第二疏水层为Teflon、CYTOP等。

[0091] 此外,在本发明的实施例中还提供一种液滴控制检测方法,用于应用本发明实施例中提供的液滴控制检测器件来控制检测液滴;所述方法包括:

[0092] 利用所述光电转换结构将各像素区的光信号转换为电信号;

[0093] 根据所述光电转换结构获取的各像素区的电信号,得到液滴信息,所述液滴信息至少包括液滴的位置信息;

[0094] 根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极400和各像素区的所述第一电极200上的电信号,以使得液滴移动。

[0095] 进一步的,所述根据所述液滴信息,控制施加在所述第二电极400和各像素区的所述第一电极200上的电信号,具体包括:

[0096] 根据所述液滴信息,确定所述液滴当前所在位置对应的像素区为第一像素区A;

[0097] 向与所述第一像素区A相邻的第二像素区B的第一电极200上施加与所述第一像素区A上施加的电信号不同的电信号,以使液滴朝所述第二像素区B所在方向移动。

[0098] 其中,向与所述第一像素区A相邻的第二像素区B的第一电极200上施加与所述第一像素区A上施加的电信号不同的电信号,可以包括但不限于以下两种方式:

[0099] 第一种方式,向所述第二像素区的第一电极上施加的电信号与所述第一像素区的第一电极上所施加的电信号极性相反;

[0100] 第二种方式,向所述第一像素区的第一电极上施加的电信号,所述第二像素区的第一电极接地;或者,所述第一像素区的第一电极接地,所述第二像素区的第一电极上施加电信号。

[0101] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

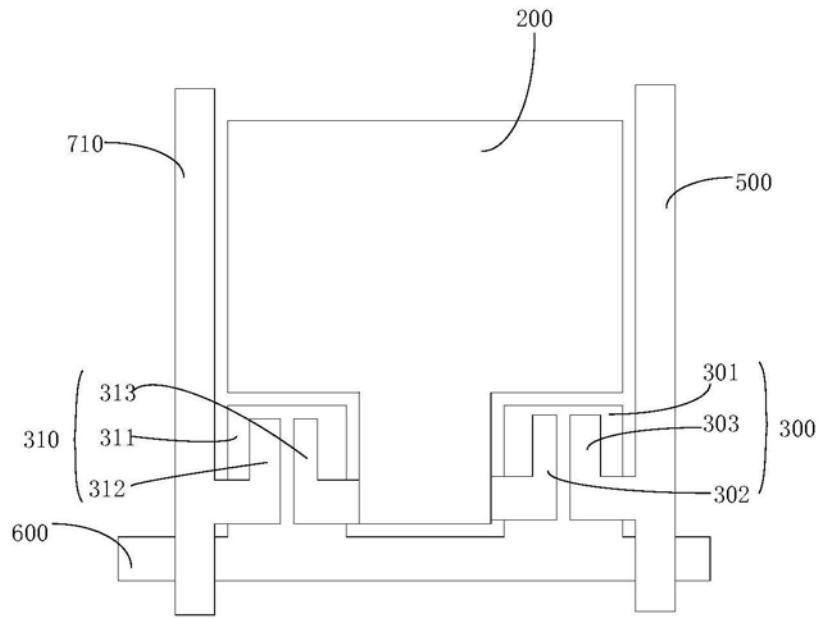


图1

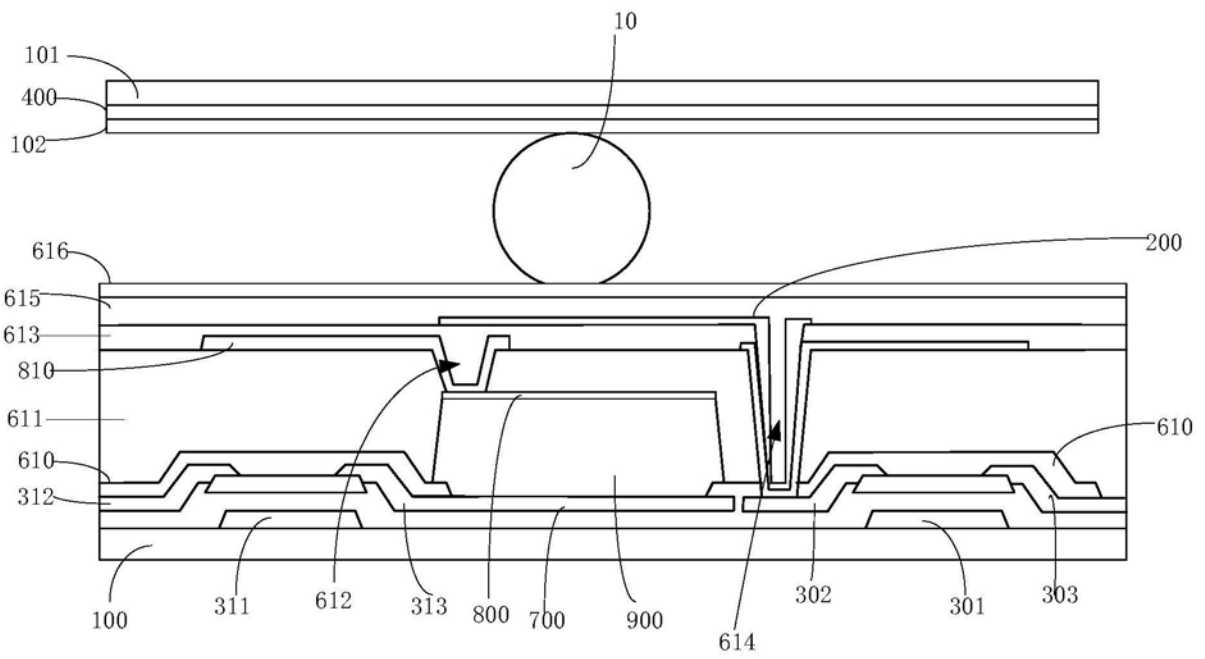


图2

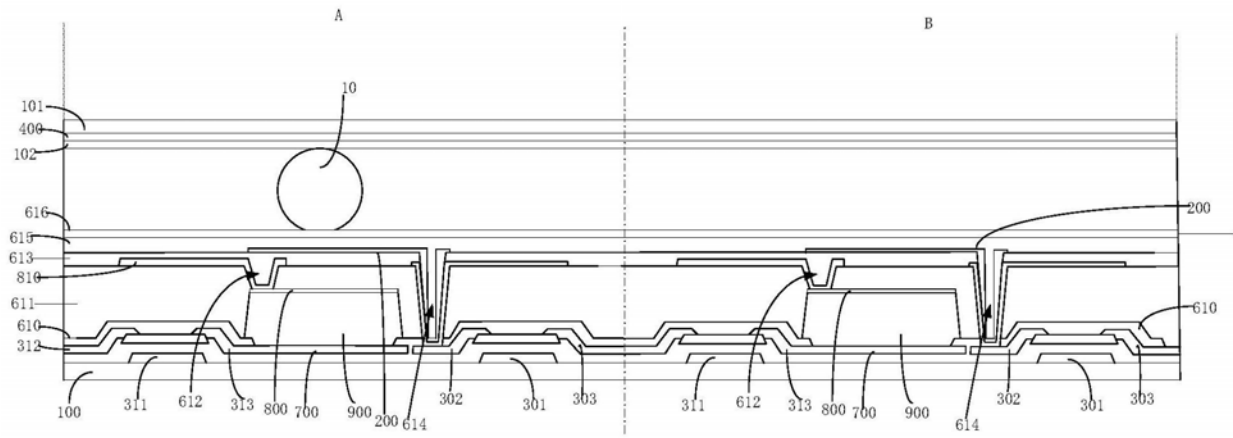


图3

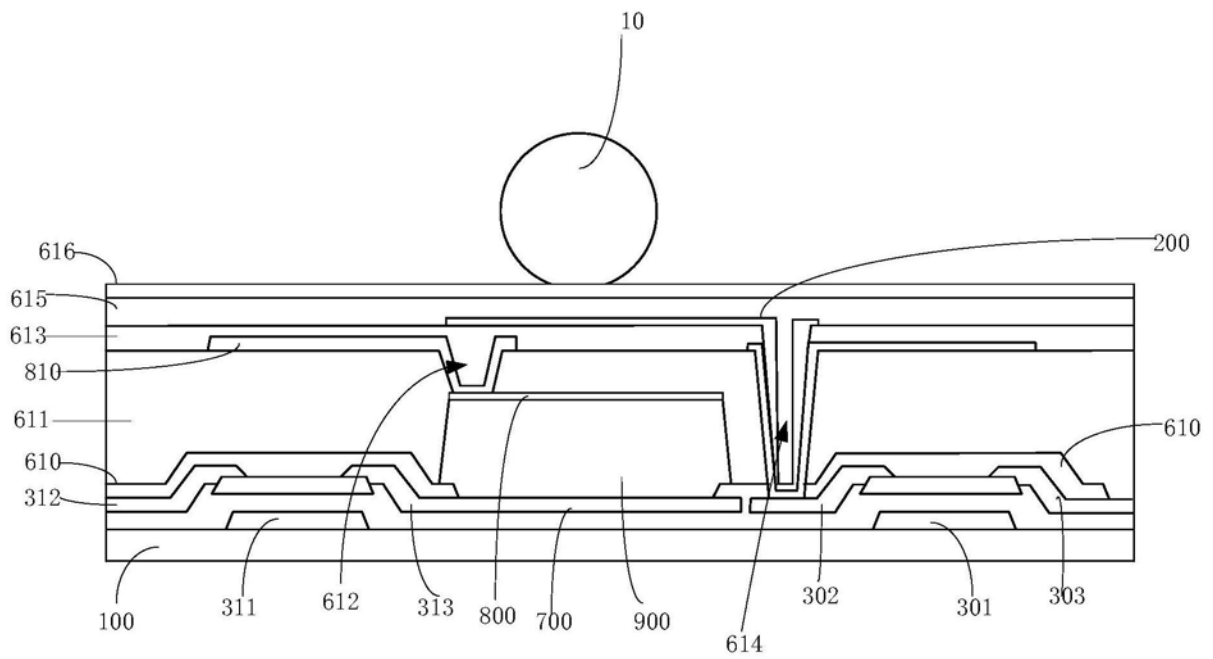


图4