



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102955635 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201210390659. 3

CN 102314248 A, 2012. 01. 11,

(22) 申请日 2012. 10. 15

CN 102707523 A, 2012. 10. 03,

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

CN 101364157 A, 2009. 02. 11,

地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
西环中路 8 号

审查员 闪赛

(72) 发明人 王海生 董学 丁小梁 杨盛际
刘红娟 赵卫杰 刘英明 任涛

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

G06F 3/044(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102411460 A, 2012. 04. 11,

CN 102402330 A, 2012. 04. 04,

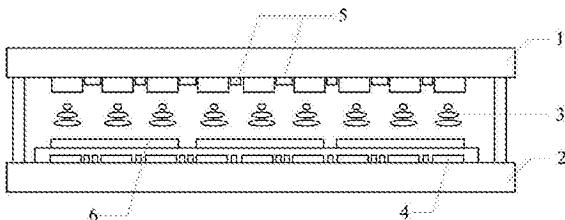
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种电容式内嵌触摸屏及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种电容式内嵌触摸屏及显示装置，在彩膜基板上设置触控感应电极，将 TFT 阵列基板中整面连接的公共电极层分割成条状作为触控驱动电极，对触控驱动电极采取分时驱动，以实现触控功能和显示功能。由于本发明实施例提供的触摸屏是将 TFT 阵列基板的公共电极层结构进行变更形成触控驱动电极，因此，在现有的 TFT 阵列基板制备工艺的基础上，不需要增加额外的工艺，节省了生产成本，提高了生产效率。并且，由于采用分时驱动触控和显示功能，一方面可以将显示驱动和触控驱动的芯片整合为一体，进一步降低生产成本；另一方面分时驱动也能够降低显示和触控的相互干扰，提高画面品质和触控准确性。



1. 一种电容式内嵌触摸屏,包括:彩膜基板,薄膜晶体管 TFT 阵列基板,以及位于所述彩膜基板和所述 TFT 阵列基板之间的液晶层,在所述 TFT 阵列基板上设有呈矩阵排列的多个像素单元,其特征在于,

所述彩膜基板具有沿像素单元的列方向延伸的多条触控感应电极;所述触控感应电极包括至少一条纵向感应子电极,所述纵向感应子电极在所述 TFT 阵列基板上的投影位于相邻列像素单元之间;所述触控感应电极还包括至少一条横向感应子电极,所述横向感应子电极在所述 TFT 阵列基板上的投影位于相邻行像素单元之间具有栅线的区域,同一触控感应电极中的各条纵向感应子电极通过横向感应子电极导通;

所述 TFT 阵列基板具有沿像素单元的行方向延伸的多条触控驱动电极,各所述触控驱动电极组成所述 TFT 阵列基板的公共电极层;在一帧画面的显示时间内,所述触控驱动电极用于分时地传递公共电极信号和触控扫描信号。

2. 如权利要求 1 所述的触摸屏,其特征在于,每条所述触控驱动电极覆盖多行像素单元。

3. 如权利要求 2 所述的触摸屏,其特征在于,以所述 TFT 阵列基板中的每相邻的两行像素单元为一个像素单元组,在该两行像素单元之间具有两条栅极信号线分别为该两行像素单元提供栅极扫描信号。

4. 如权利要求 3 所述的触摸屏,其特征在于,在相邻的像素单元组之间的间隙具有公共电极信号线;所述公共电极信号线与对应的触控驱动电极电连接。

5. 如权利要求 1-4 任一项所述的触摸屏,其特征在于,每条所述触控驱动电极在与所述像素单元的开口区域对应的位置具有狭缝状 ITO 电极结构,且所述触控驱动电极位于所述 TFT 阵列基板中的像素电极的上方。

6. 如权利要求 1 所述的触摸屏,其特征在于,所述触控感应电极位于所述彩膜基板的衬底与彩色树脂层之间,或位于所述彩膜基板的彩色树脂层面向所述液晶层的一面;

所述触控感应电极设置在所述彩膜基板的黑矩阵覆盖区域。

7. 如权利要求 6 所述的触摸屏,其特征在于,所述触控感应电极为 ITO 电极或金属电极。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1-7 任一项所述的电容式内嵌触摸屏。

一种电容式内嵌触摸屏及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种电容式内嵌触摸屏及显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的飞速发展，触摸屏(Touch Screen Panel)已经逐渐遍及人们的生活中。目前，触摸屏按照组成结构可以分为：外挂式触摸屏(Add on Mode Touch Panel)、覆盖表面式触摸屏(On Cell Touch Panel)、以及内嵌式触摸屏(In Cell Touch Panel)。其中，外挂式触摸屏是将触摸屏与液晶显示屏(Liquid Crystal Display, LCD) 分开生产，然后贴合到一起成为具有触摸功能的液晶显示屏，外挂式触摸屏存在制作成本较高、光透过率较低、模组较厚等缺点。而内嵌式触摸屏将触摸屏的触控电极内嵌在液晶显示屏内部，可以减薄模组整体的厚度，又可以大大降低触摸屏的制作成本，受到各大面板厂家青睐。

[0003] 目前，现有的电容式内嵌(in cell)触摸屏是在现有的TFT(Thin Film Transistor, 薄膜场效应晶体管)阵列基板上直接另外增加触控扫描线和触控感应线实现的，即在TFT阵列基板的表面制作两层相互异面相交的条状ITO电极，这两层ITO(Indium Tin Oxides, 钨锡金属氧化物)电极分别作为触摸屏的触控驱动线和触控感应线，在两条ITO电极的异面相交处形成感应电容。其工作过程为：在对作为触控驱动线的ITO电极加载触控驱动信号时，检测触控感应线通过感应电容耦合出的电压信号；在此过程中，有人体接触触摸屏时，人体电场就会作用在感应电容上，使感应电容的电容值发生变化，进而改变触控感应线耦合出的电压信号，根据电压信号的变化，就可以确定触点位置。

[0004] 上述电容式内嵌触摸屏的结构设计，需要在现有的TFT阵列基板上增加新的膜层，使得TFT阵列基板的结构相对复杂，在制作TFT阵列基板时也需要增加新的工艺，使生产成本增加；并且上述电容式内嵌触摸屏的结构设计，需要同时利用两个驱动芯片(IC)分别实现触控驱动和显示驱动，成本也较高。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种电容式内嵌触摸屏及显示装置，用以实现成本较低的电容式内嵌触摸屏。

[0006] 本发明实施例提供的一种电容式内嵌触摸屏，包括：彩膜基板，薄膜晶体管TFT阵列基板，以及位于所述彩膜基板和所述TFT阵列基板之间的液晶层，在所述TFT阵列基板上设有呈矩阵排列的多个像素单元，

[0007] 所述彩膜基板具有沿像素单元的列方向延伸的多条触控感应电极；

[0008] 所述TFT阵列基板具有沿像素单元的行方向延伸的多条触控驱动电极，各所述触控驱动电极组成所述TFT阵列基板的公共电极层；在一帧画面的显示时间内，所述触控驱动电极用于分时地传递公共电极信号和触控扫描信号。

[0009] 本发明实施例提供的一种显示装置，包括本发明实施例提供的电容式内嵌触摸屏。

[0010] 本发明实施例的有益效果包括：

[0011] 本发明实施例提供的一种电容式内嵌触摸屏及显示装置，在彩膜基板上设置触控感应电极，将 TFT 阵列基板中整面连接的公共电极层分割成条状作为触控驱动电极，对触控驱动电极采取分时驱动，以实现触控功能和显示功能。由于本发明实施例提供的触摸屏是将 TFT 阵列基板的公共电极层结构进行变更形成触控驱动电极，因此，在现有的 TFT 阵列基板制备工艺的基础上，不需要增加额外的工艺，节省了生产成本，提高了生产效率。并且，由于采用分时驱动触控和显示功能，一方面可以将显示驱动和触控驱动的芯片整合为一体，进一步降低生产成本；另一方面分时驱动也能够降低显示和触控的相互干扰，提高画面品质和触控准确性。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明实施例提供的电容式内嵌触摸屏的结构示意图；

[0013] 图 2 为本发明实施例提供的触摸屏的驱动时序示意图；

[0014] 图 3 为本发明实施例提供的触控驱动电极的图形示意图；

[0015] 图 4 为本发明实施例提供的 TFT 阵列基板的结构示意图之一；

[0016] 图 5 为本发明实施例提供的 TFT 阵列基板的结构示意图之二；

[0017] 图 6 为本发明实施例提供的触控感应电极的图形示意图；

[0018] 图 7 为本发明实施例提供的彩膜基板和 TFT 阵列基板对盒后的结构示意图；

[0019] 图 8 为本发明实施例提供的触摸屏的走线示意图。

具体实施方式

[0020] 目前，能够实现宽视角的液晶显示技术主要有平面内开关(IPS, In-Plane Switch)技术和高级超维场开关(ADS, Advanced Super Dimension Switch)技术；其中，ADS 技术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。高级超维场转换技术可以提高 TFT-LCD 产品的画面品质，具有高分辨率、高透过率、低功耗、宽视角、高开口率、低色差、无挤压水波纹(push Mura)等优点。

[0021] 本发明实施例基于传统的 ADS 技术以及 ADS 技术的一种重要改进方式 H-ADS (高开口率 - 高级超维场开关)，提出了新的电容式内嵌触摸屏结构。

[0022] 下面结合附图，对本发明实施例提供的电容式内嵌触摸屏及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0023] 附图中各层薄膜厚度和形状不反映 TFT 阵列基板或彩膜基板的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0024] 图 1 所示为本发明实施例提供的一种电容式内嵌触摸屏的纵向剖面示意图。如图 1 所示，本发明实施例提供的电容式内嵌触摸屏具体包括：彩膜基板 1，TFT 阵列基板 2，以及位于彩膜基板 1 和 TFT 阵列基板 2 之间的液晶层 3，在 TFT 阵列基板 2 上设有呈矩阵排列的多个像素单元 4；

[0025] 彩膜基板 1 具有沿像素单元 4 的列方向延伸的多条触控感应电极 5；

[0026] TFT 阵列基板 2 具有沿像素单元 4 的行方向延伸的多条触控驱动电极 6, 各条触控驱动电极 6 组成 TFT 阵列基板的公共电极层; 在一帧画面的显示时间内, 该触控驱动电极 6 用于分时地传递公共电极信号和触控扫描信号。

[0027] 一般地, 传统 ADS 型液晶面板的阵列基板上, 公共电极作为板状电极位于下层(更靠近衬底基板), 像素电极作为狭缝电极位于上层(更靠近液晶层), 在像素电极和公共电极之间设有绝缘层。而 HADS 型液晶面板的阵列基板上, 像素电极作为板状电极位于下层(更靠近衬底基板), 公共电极作为狭缝电极位于上层(更靠近液晶层), 在像素电极和公共电极之间设有绝缘层。

[0028] 具体地, 根据上述触摸屏具体应用的液晶显示面板的模式, 组成公共电极层的各条触控驱动电极 6 在与像素单元 4 的开口区域对应的位置可以具有狭缝状 ITO 电极结构或板状 ITO 电极结构, 即如图 3 所示在 HADS 模式时各条触控驱动电极 6 由狭缝状 ITO 电极组成; 具体地, 所述狭缝状 ITO 电极结构为在像素的开口区域具有狭缝的 ITO 电极。在 ADS 模式时各条触控驱动电极 6 由板状 ITO 电极组成以满足液晶显示的需求, 此时触控驱动电极 6 可以透过像素电极的狭缝区域与彩膜基板上的触控感应电极 5 形成感应电容。由于 ADS 模式和 HADS 模式的液晶面板的具体结构属于现有技术, 在此不再赘述。

[0029] 并且, 为了降低 TFT 阵列基板中其他信号, 诸如栅极信号线、数据信号线或像素电极上的电信号对触控驱动电极上传递的电信号的干扰, 一般将由各条触控驱动电极 6 组成的公共电极层设置在 TFT 阵列基板中的像素电极的上方, 即采用 HADS 模式, 以尽量减少其他信号对触控驱动电极 6 引起的信号干扰问题。

[0030] 在液晶显示模式时, 对公共电极层通入恒定电压信号, 通过 TFT 开关对像素电极通入不同电信号, 这样, 由公共电极和像素电极产生电场控制液晶分子旋转。本发明实施例提供上述电容式内嵌触摸屏, 将 TFT 阵列基板中整面连接的公共电极层分割成条状作为触控驱动电极, 对触控驱动电极采取分时驱动, 以实现触控功能和显示功能。于是将 TFT 阵列基板的公共电极层结构进行变更, 因此, 可以在现有的 TFT 阵列基板制备工艺的基础上, 不需要增加额外的工艺, 节省了生产成本, 提高了生产效率。并且, 由于采用分时驱动触控和显示功能, 一方面可以将显示驱动和触控驱动的芯片整合为一体, 进一步降低生产成本; 另一方面分时驱动也能够降低显示和触控的相互干扰, 提高画面品质和触控准确性。

[0031] 下面对上述触摸屏的公共电极层的具体结构进行详细的说明。

[0032] 在具体实施时, 可以根据所需的触控精度, 将公共电极层分割成合适宽度的触控驱动电极 6, 一般情况下, 每条触控驱动电极 6 的宽度在 2~6mm 为佳。并且, 触摸屏的精度通常在毫米级, 而液晶显示屏的精度通常在微米级, 可以看出显示所需的精度远远大于触控所需的精度, 因此, 一般每条触控驱动电极 6 都会覆盖多行像素单元 4, 例如图 1 所示的一条触控驱动电极 6 可以覆盖三行像素单元 4, 在此不做具体限定。

[0033] 并且, 本发明实施例提供的上述触摸屏中的触控驱动电极 6 既要承担触控功能也要承担显示功能, 因此, 在触控驱动电极 6 上需要采用分时驱动的设计方案, 例如如图 2 所示的驱动时序图中, 一帧(V-sync) 中的前 11.7ms 可以用于液晶显示, 在此期间 Gate1, …, Gate n 进行逐行扫描, 相应地此时触控驱动电极作为公共电极, 与触控驱动电极连接的 IC 芯片向其提供恒定的公共电极信号, 实现液晶显示功能; 一帧中的后 5ms 可以用于触控的侦测, 在此期间与触控驱动电极连接的 IC 芯片向各触控驱动电极分别提供触控扫描信号

T1、T2……Tn，同时各触控感应电极分别进行侦测触控感应信号 R1、R2……Rn，实现触控功能。上述例子只是举例说明具体一帧中用于显示驱动和触控驱动的时间比例，可以根据 IC 芯片提供信号频率的能力而定，在此不做具体限定。

[0034] 下面对上述触摸屏的公共电极层中的各触控驱动电极 6 的信号接入方式进行详细的说明。

[0035] 在具体实施时，由于公共电极层被分割成多条沿像素单元 4 的行方向延伸的触控驱动电极 6，因此可以在 TFT 阵列基板的周边布置与各条触控驱动电极 6 对应的信号线，在分别实现触控功能和显示功能时对其输入相应的电信号，上述这种信号接入方式由于是在周边对触控驱动电极 6 输入电信号，在应用到大尺寸的触控屏时，很容易引起在触控驱动电极 6 上传输的信号不稳定的问题。为了保证在大尺寸的触控屏中信号传输的稳定性，可以在 TFT 阵列基板上单独布置与各条触控驱动电极 6 对应的金属信号线，实现对其输入信号的功能，但是，这种单独布置金属信号线的方式会占用部分液晶显示屏显示区域，导致开口率降低。

[0036] 较佳地，为了能够在最大限度的保证大尺寸的触摸显示屏的开口率的同时，尽量稳定触控驱动电极 6 上的电信号，本发明实施例提供的触摸屏的 TFT 阵列基板中的像素结构在具体实施时可以采用如图 4 所示的结构，在该结构中以 TFT 阵列基板中的每相邻的两行像素单元 4 为一个像素单元组，在该两行像素单元 4 之间具有两条栅极信号线分别为该两行像素单元提供栅极扫描信号，例如图 4 中的 Gate1 和 Gate2、Gate3 和 Gate4。这样可以将该相邻两行像素单元 4 中的 TFT 开关设计在一起，相应地可以减小用于遮挡 TFT 开关和栅线的黑矩阵的面积，有助于提高触摸显示屏的开口率。

[0037] 进一步地，上述图 4 的像素结构通过变更相邻两行像素单元 4 的栅极信号线和 TFT 开关的位置，可以节省出相邻像素单元组之间栅极信号线的位置。这样，如图 4 所示，就可以在相邻像素单元组之间的间隙处部分设置与栅极信号线 Gate1 和 Gate2、Gate3 和 Gate4 同层设置的公共电极信号线 V-com1、V-com2、V-com3，利用这些公共信号线与对应的触控驱动电极 6 通过过孔电连接，向其输入电信号，能够在最大限度的保证触摸显示屏的开口率的同时，尽量稳定触控驱动电极 6 上的电信号。

[0038] 进一步地，由于公共电极层一般由 ITO 材料制成，而 ITO 材料的电阻较高，为了最大限度的降低其电阻，提高各电极传递电信号的信噪比，可以将触控驱动电极与对应的公共电极信号线通过多个过孔电性相连。相当于将 ITO 电极和多个由信号线组成的金属电阻并联，这样能最大限度的减少电极的电阻，从而提高电极传递信号时的信噪比。

[0039] 而且，结合图 4 所示，虽然相邻的像素单元组之间没有设置 ITO 公共电极，然而，在相邻像素单元组之间的区域内，增设的公共电极信号线可以补偿公共电极信号，与相邻的像素电极产生电场进而保证液晶的正常偏转。

[0040] 在具体实施时，可以根据每条触控驱动电极 6 覆盖的像素单元的行数设置对应的公共电极信号线。例如图 4 所示，一条触控驱动电极 6 覆盖四行像素单元，这样，可以选择三条公共电极信号线 V-com1、V-com2、V-com3 中的一条为其提供公共电极信号；另外，在具体实施时可以只设置上述三条公共电极信号线 V-com1、V-com2、V-com3 中的一条，不设置其他的两条公共电极信号线，以保证开口率最大化。再例如图 5 所示，触控驱动电极 6a、6b 分别覆盖两行像素单元，这样，可以选择两条公共电极信号线 V-com1 和 V-com2 中的一条为

触控驱动电极 6a 提供公共电极信号、V-com2 和 V-com3 中的一条为触控驱动电极 6b 提供公共电极信号；对于其中的公共电极信号线 V-com2，可以只与触控驱动电极 6a 连接或只与触控驱动电极 6b 连接，单独向其提供公共电极信号，也可以同时与触控驱动电极 6a 和触控驱动电极 6b 连接，向两者共同提供公共电极信号，在具体实施时需要根据具体的触控精度设计公共电极线与对应的触控驱动电极连接关系，也可以根据触控面板的大小选择性的设置公共电极信号线的数量与位置，在此不做具体限定。

[0041] 下面对上述触摸屏中彩膜基板具有的触控感应电极的具体结构进行详细的说明。

[0042] 在具体实施时，位于彩膜基板 1 上的触控感应电极 5 具体可以位于彩膜基板 1 的衬底与彩色树脂之间，也可以位于彩膜基板 1 的彩色树脂面向液晶层 3 的一面。

[0043] 具体地，每条触控感应电极 5 由至少一条纵向感应子电极组成，如图 6 所示，一条触控感应电极 5 由三条纵向感应子电极组成，为了不影响触控屏的开口率，触控感应电极 5 一般设置在彩膜基板 1 的黑矩阵覆盖区域，因此，每条纵向感应子电极在 TFT 阵列基板 2 上的投影会位于相邻列像素单元 4 之间，即与 TFT 阵列基板 1 上的数据信号线相对应。

[0044] 进一步地，每条触控感应电极 5 还可以包括至少一条横向感应子电极，该横向感应子电极连接了同一触控感应电极 5 中的各条纵向感应子电极，即同一触控感应电极 5 中的各条纵向感应子电极通过横向感应子电极导通，同样为了不影响触控屏的开口率，每条横向感应子电极在 TFT 阵列基板 2 上的投影会位于相邻行像素单元 4 之间具有栅线的区域，即与 TFT 阵列基板 2 上的两条相邻的栅极信号线相对应。在每条触控感应电极 5 中设置的横向感应子电极可以增加触控驱动电极 6 与触控感应电极 5 的互感电容，有利于触控感应电极 5 对触控信号的侦测。

[0045] 在具体实施时，可以根据所需的触控精度设置每条触控感应电极 5 的宽度，以及每条触控感应电极 5 包含的横向感应子电极和纵向感应子电极的数量以及密度，在此不做赘述。

[0046] 如图 7 所示的彩膜基板 1 和 TFT 阵列基板 2 的组合示意图，由于在彩膜基板 1 上设置的触控感应电极 5 不会遮挡像素单元 4，因此，触控感应电极 5 可以具体为 ITO 电极，也可以具体为金属电极，当采用金属电极制作触控感应电极 5 时可以有效的降低其电阻。

[0047] 图 8 为本发明实施例提供的触摸屏在对盒后的走线示意图，其中为了视图清晰，将各条触控感应电极 5 直接画成条状电极结构，其实际结构应类似于图 6 所示的网格状的结构；从图 8 中可以看出触控感应电极 5 和触控驱动电极 6 之间形成互感电容 Cm，该互感电容 Cm 的大小可以调整触控感应电极 5 和触控驱动电极 6 的密度来调节。

[0048] 基于同一发明构思，本发明实施例还提供了一种显示装置，包括本发明实施例提供的上述电容式内嵌触摸屏，该显示装置的实施可以参见上述电容式内嵌触摸屏的实施例，重复之处不再赘述。

[0049] 本发明实施例提供的一种电容式内嵌触摸屏及显示装置，在彩膜基板上设置触控感应电极，将 TFT 阵列基板中整面连接的公共电极层分割成条状作为触控驱动电极，对触控驱动电极采取分时驱动，以实现触控功能和显示功能。由于本发明实施例提供的触摸屏是将 TFT 阵列基板的公共电极层结构进行变更形成触控驱动电极，因此，在现有的 TFT 阵列基板制备工艺的基础上，不需要增加额外的工艺，节省了生产成本，提高了生产效率。并且，由于采用分时驱动触控和显示功能，一方面可以将显示驱动和触控驱动的芯片整合为

一体,进一步降低生产成本;另一方面分时驱动也能够降低显示和触控的相互干扰,提高画面品质和触控准确性。

[0050] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

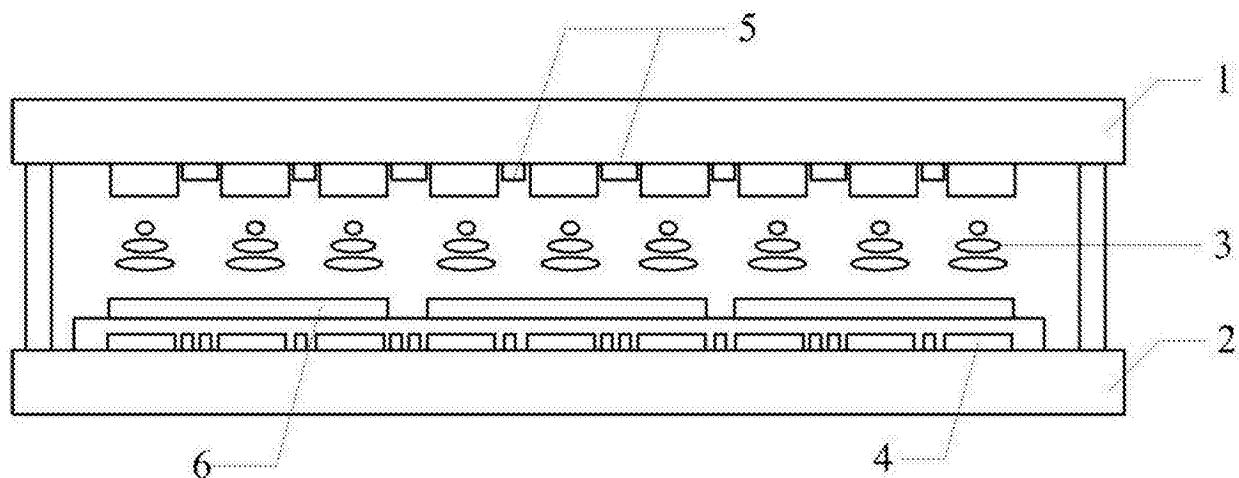


图 1

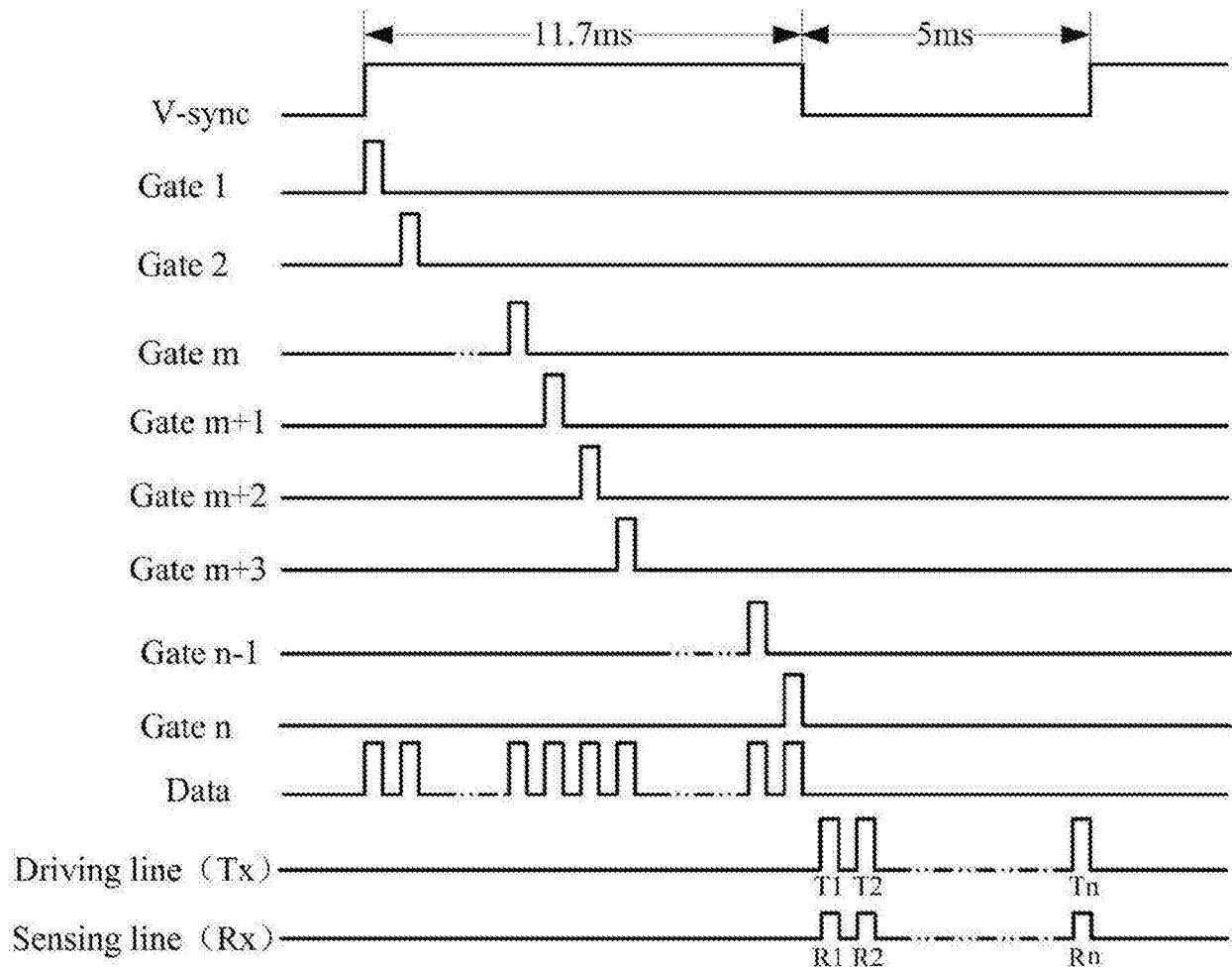


图 2

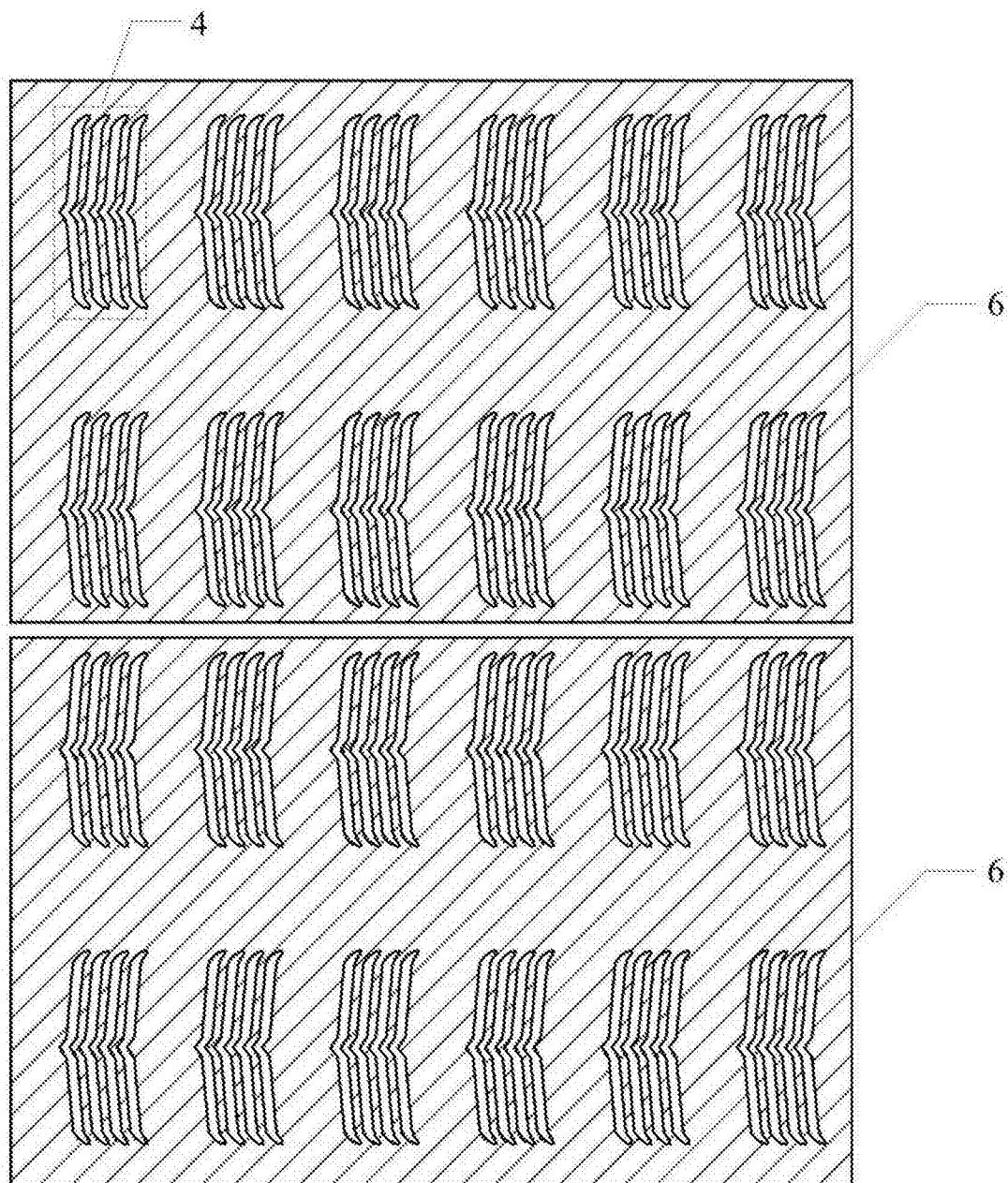


图 3

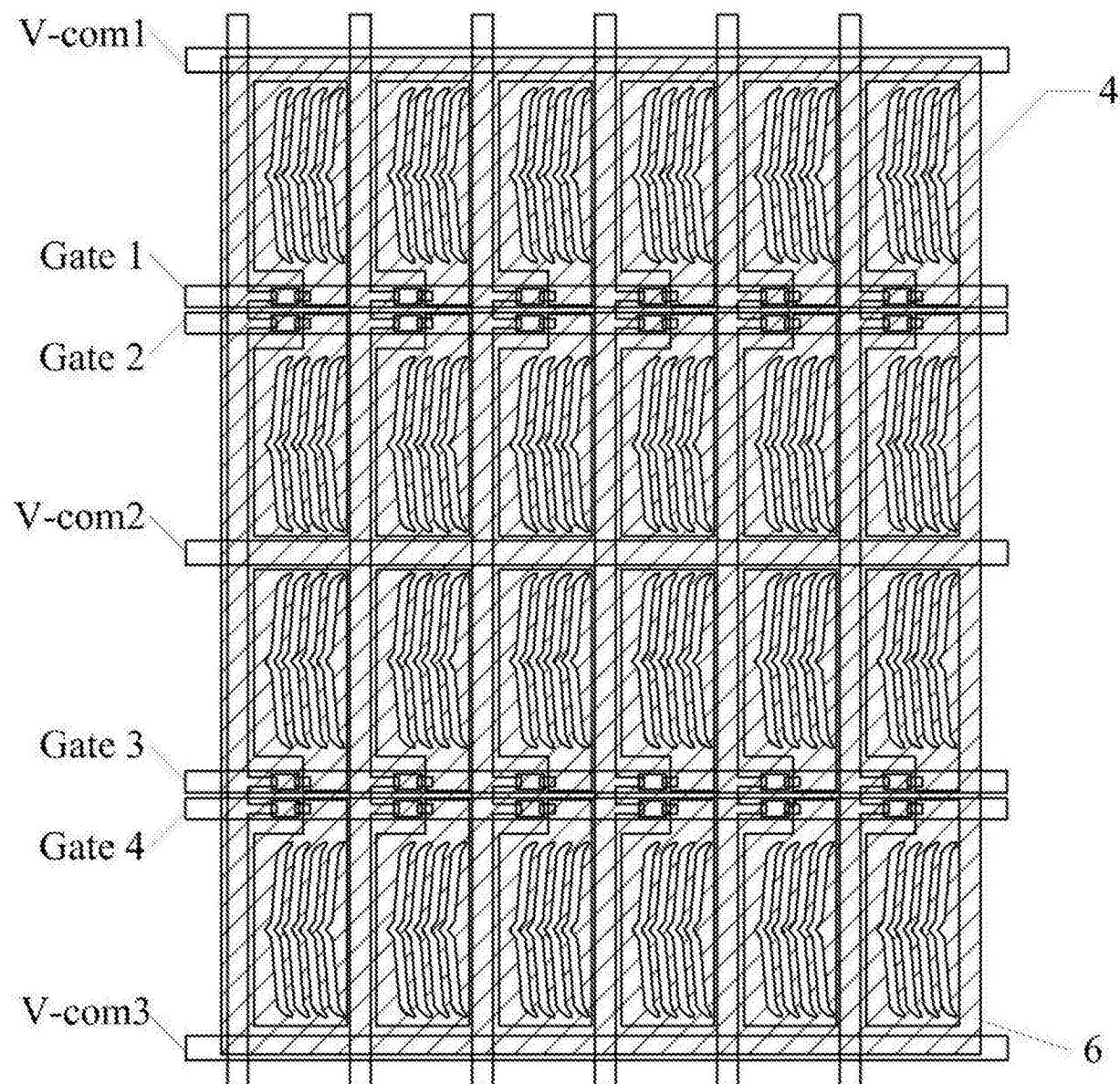


图 4

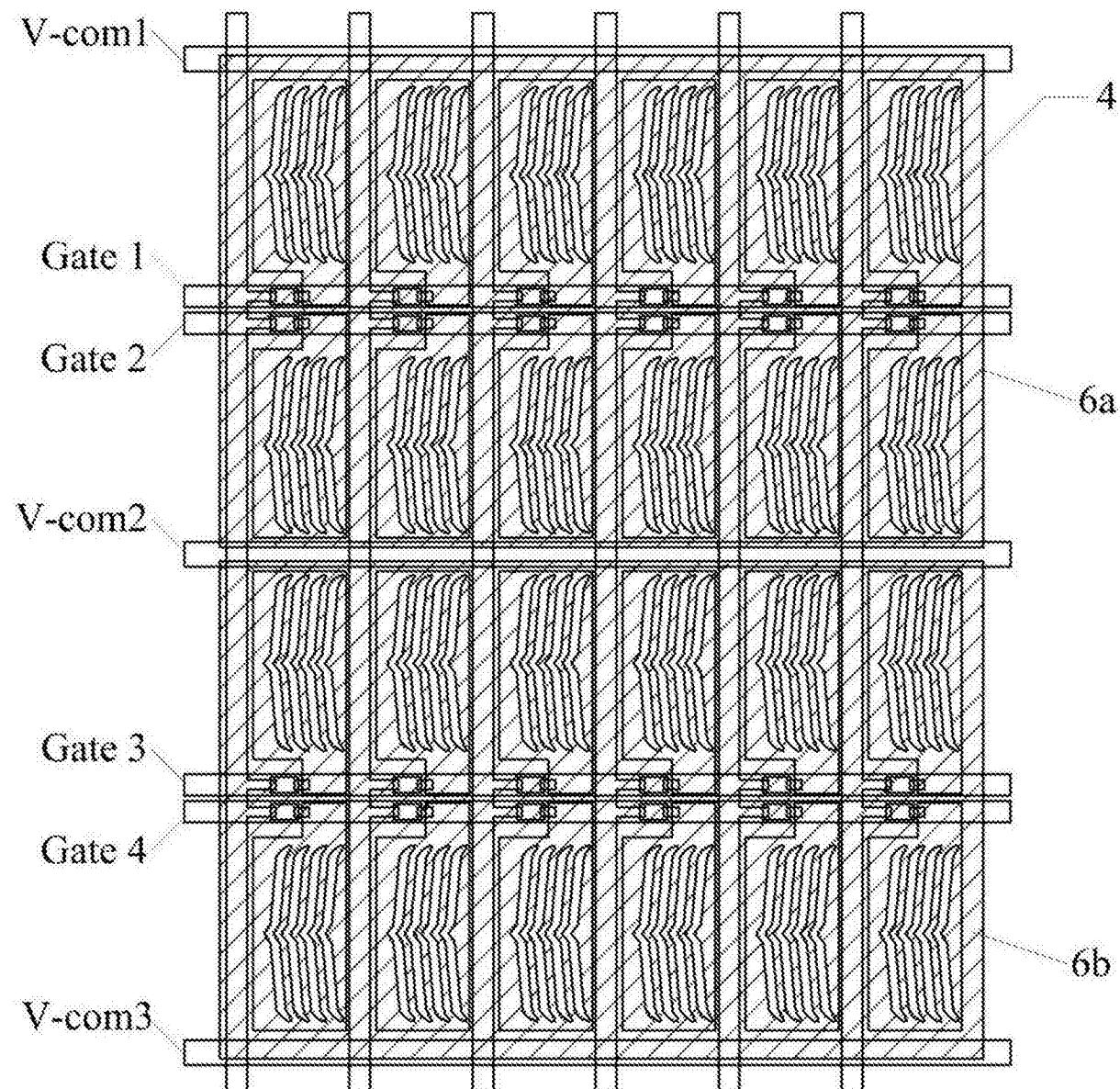


图 5

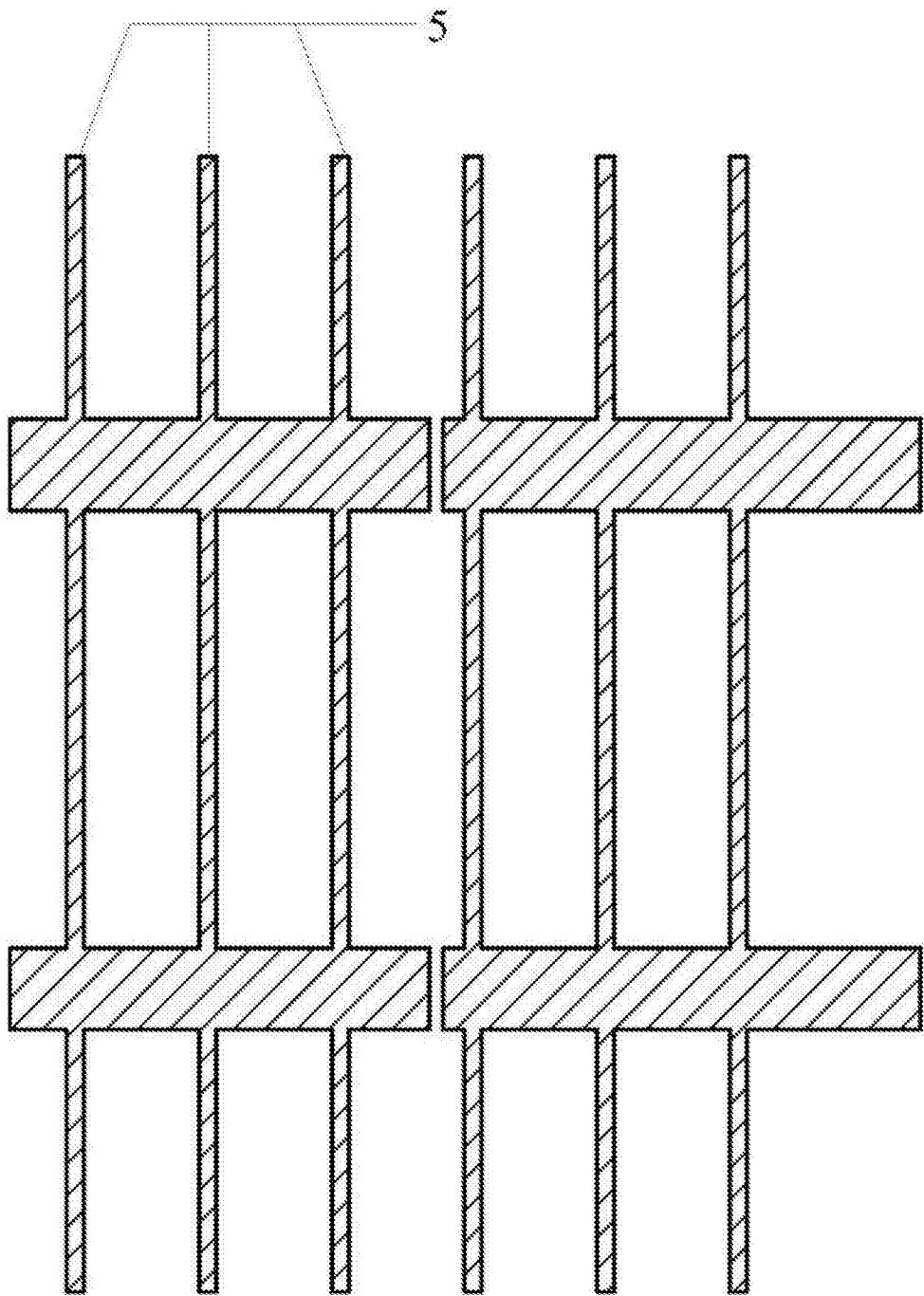


图 6

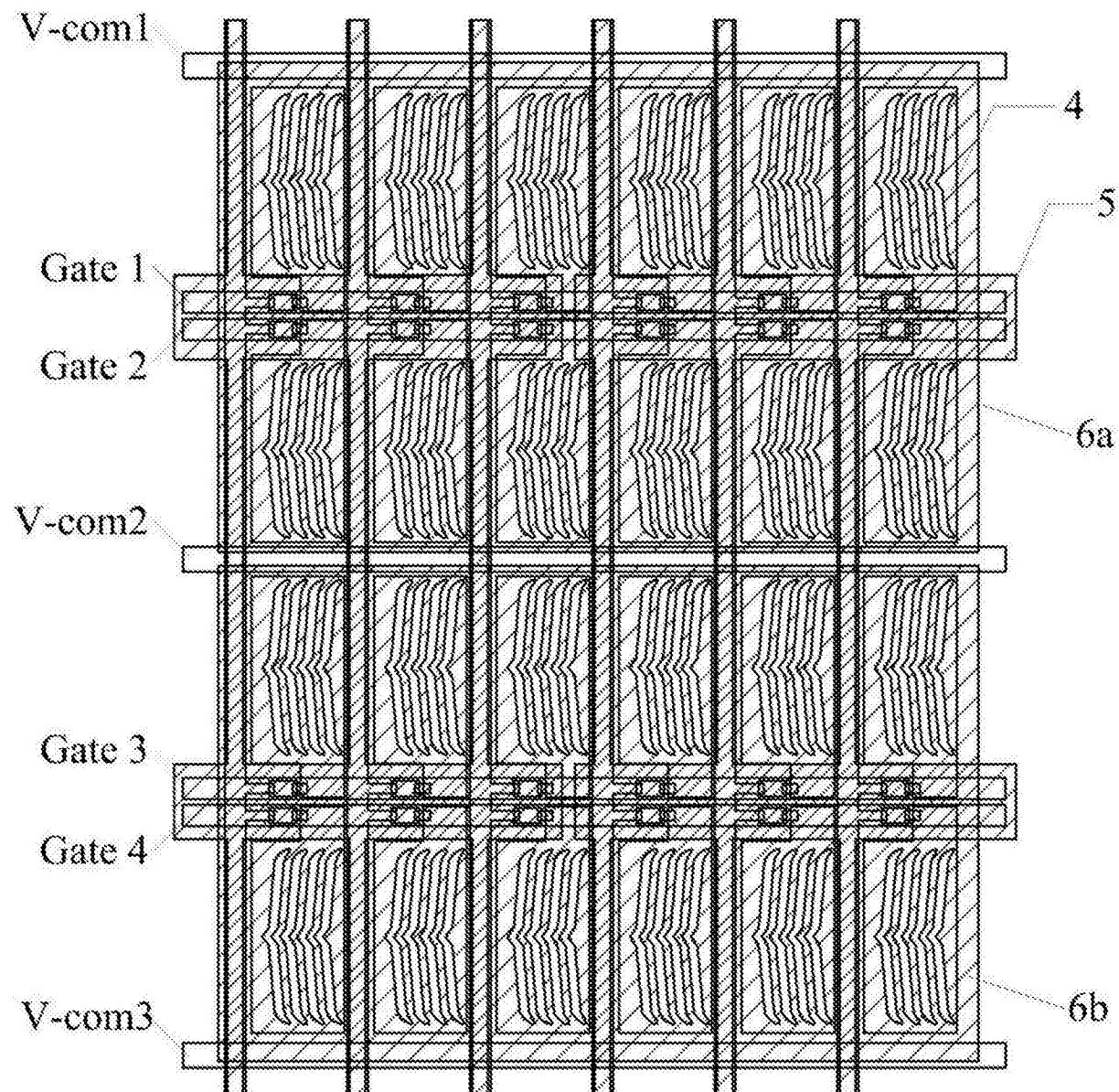


图 7

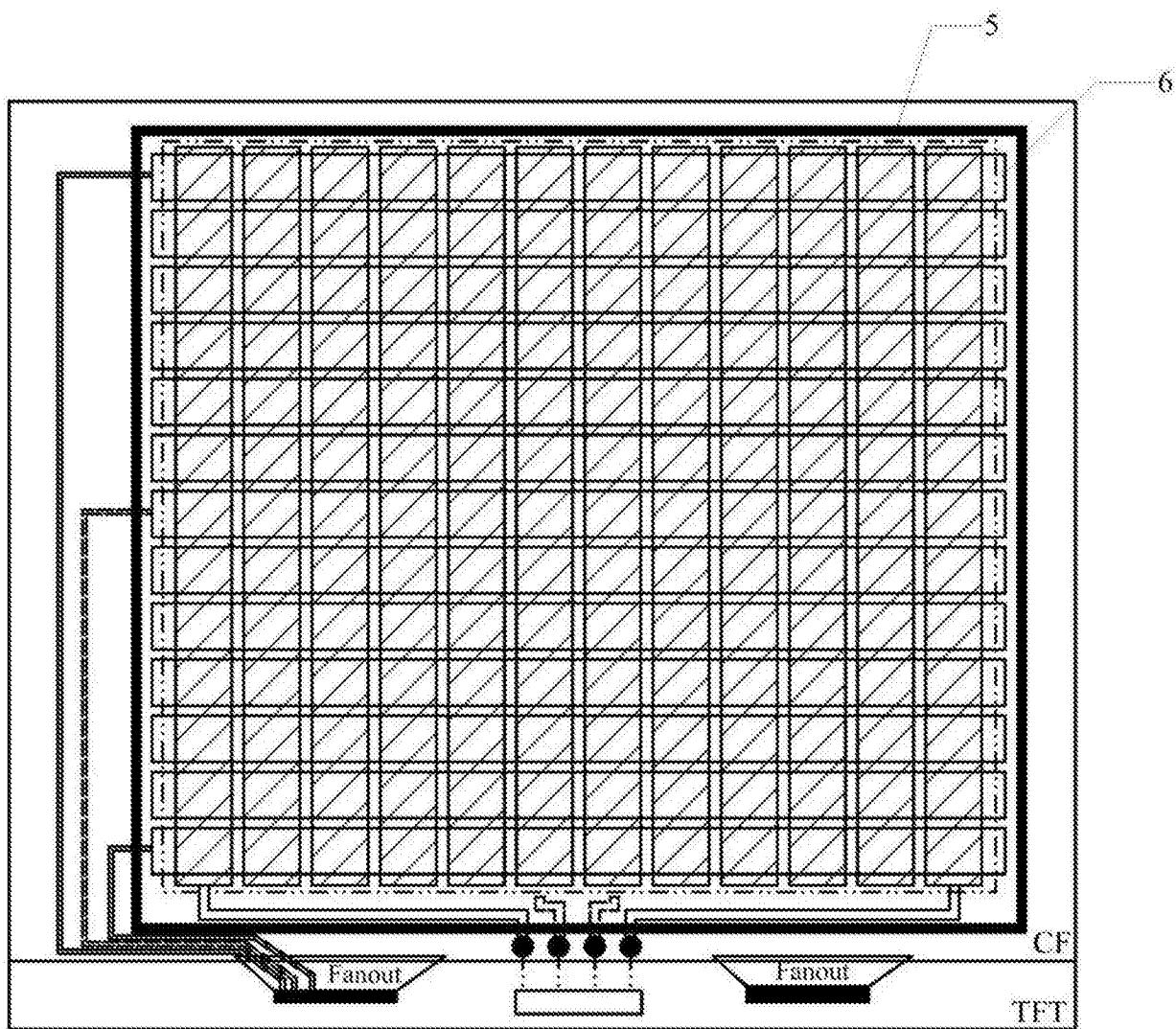


图 8