



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103620489 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201280031670. 9

(22) 申请日 2012. 05. 31

(30) 优先权数据

2011-142350 2011. 06. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/064216 2012. 05. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/001980 JA 2013. 01. 03

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 吉冈孝兼 青山伊织 今奥崇夫

居山裕一 津田和彦

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1368(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2002-365657 A, 2002. 12. 18, 说明书第 47-70 段, 附图 5-7, 11.

JP 特开 2002-365657 A, 2002. 12. 18, 说明书第 47-70 段, 附图 5-7, 11.

W0 2011/024495 A1, 2011. 03. 03, 说明书第 8、30、89 段, 附图 14-16.

CN 1690784 A, 2005. 11. 02, 全文.

审查员 辛迪迪

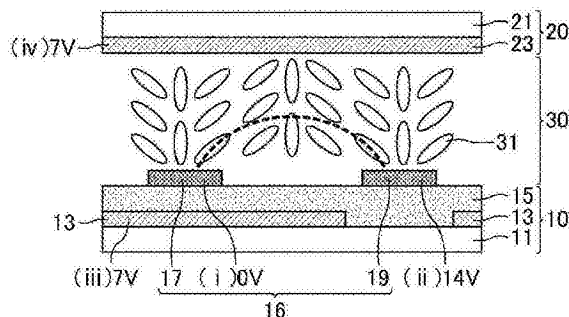
权利要求书1页 说明书18页 附图27页

(54) 发明名称

液晶显示面板和液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供充分高速响应化并且透射率良好的液晶显示面板和液晶显示装置。本发明的液晶显示面板是具备第1基板、第2基板和被两基板夹持的液晶层的液晶显示面板, 上述第1基板和上述第2基板具有电极, 上述第2基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极。



1. 一种液晶显示面板,具备第1基板、第2基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第1基板和该第2基板具有电极,
该第2基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,
上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与该一对梳齿电极中的至少一方重叠,
该一对梳齿电极中的至少一方与该具有狭缝的电极电连接。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与上述一对梳齿电极双方重叠。
3. 一种液晶显示面板,具备第1基板、第2基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第1基板和该第2基板具有电极,
该第2基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,
该具有狭缝的电极在俯视基板主面时不与该一对梳齿电极重叠。
4. 一种液晶显示面板,具备第1基板、第2基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第1基板和该第2基板具有电极,
该第2基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,
该具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时不与该一对梳齿电极重叠,
设该一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度为 $S(\mu\text{m})$,
则该具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时离该一对梳齿电极 $0.5\mu\text{m}$ 以上、 $0.7S\mu\text{m}$ 以下。
5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述液晶层包括在不到阈值电压时相对于基板主面在垂直方向取向的液晶分子。
6. 根据权利要求1~4中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述第1基板和第2基板中的至少一方具备薄膜晶体管元件,
上述薄膜晶体管元件包括氧化物半导体。
7. 根据权利要求1~3中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述该具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时不与该一对梳齿电极重叠。
8. 根据权利要求1至4中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述具有狭缝的电极设于与上述一对梳齿电极不同的层。
9. 根据权利要求1至4中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述第1基板的电极为面状电极。
10. 根据权利要求1至4中的任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,
上述液晶层包括具有正的介电常数各向异性的液晶分子。
11. 一种液晶显示装置,具备权利要求1至10中的任一项所述的液晶显示面板。

液晶显示面板和液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示面板和液晶显示装置。更详细地说,涉及在上升、下降这两者中利用电场对液晶分子进行取向控制的具有 3 层电极结构的液晶显示面板和液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示面板构成为用一对玻璃基板等来夹持液晶显示元件,利用薄型轻型并且低功耗的优点,作为个人计算机、电视、车载导航等车载用的设备、便携电话等携带信息终端的显示器等在日常生活、商务中变得不可或缺。在这些用途中,研究了用于使液晶层的光学特性变化的电极配置、基板的设计方面的各种模式的液晶驱动装置。

[0003] 作为近年的液晶显示装置的显示方式,可以举出使具有负的介电常数各向异性的液晶分子相对于基板面垂直取向的垂直取向(VA:Vertical Alignment)模式、使具有正或者负的介电常数各向异性的液晶分子相对于基板面水平取向而对液晶层施加横向电场的内面开关(IPS:In-Plane Switching)模式和边缘场开关(FFS:Fringe Field Switching)等。

[0004] 例如,作为 FFS 驱动方式的液晶显示装置,公开了一种具有高速响应性和广视野角的薄膜晶体管型液晶显示器,其包括:具有第 1 共用电极层的第 1 基板;具有像素电极层和第 2 共用电极层这两者的第 2 基板;被夹在上述第 1 基板和上述第 2 基板之间的液晶;以及为了带来对高速的输入数据传送速度的高速响应性和对观看者来说的广视野角,使处于上述第 1 基板的上述第 1 共用电极层与处于上述第 2 基板的上述像素电极层以及第 2 共用电极层两者之间产生电场的单元(例如,参照专利文献 1。)

[0005] 另外,作为利用多个电极来施加横向电场的液晶装置,公开了一种在相互相对配置的一对基板间夹持包括介电常数各向异性为正的液晶的液晶层的液晶装置,分别构成上述一对基板的第 1 基板、第 2 基板隔着上述液晶层对峙,设有对该液晶层施加纵向电场的电极,并且在上述第 2 基板上设有对上述液晶层施加横向电场的多个电极(例如,参照专利文献 2。)

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:特表 2006-523850 号公报

[0009] 专利文献 2:特开 2002-365657 号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 上述专利文献 1 公开了如下技术方案:在具有垂直取向型的 3 层电极结构的液晶显示装置中,上升(显示状态从暗状态〔黑显示〕变化为亮状态〔白显示〕的期间)利用在下侧基板的上层狭缝-下层面状电极间产生的边缘电场(FFS 驱动),下降(显示状态从亮状态

(白显示)变化为暗状态(黑显示)的期间)利用由基板间的电位差产生的纵向电场,上升、下降均能利用电场使液晶分子旋转来实现高速响应化。

[0012] 图 24 是具有下侧基板为现有的 FFS 结构即 FFS 驱动方式的电极结构的液晶显示面板的截面示意图。图 25 是具有 FFS 结构的液晶显示面板的图像元素平面示意图。图 26 是在图 24 所示的液晶显示面板中上升的指向矢 d 的分布、电场分布和透射率分布(实线)的仿真结果。此外,在图 24 中示出了液晶显示面板的结构,图 25 所示的狭缝电极 417 被施加固定的电压(图中为 14V。),在配置有狭缝电极 417 的基板和相对基板分别配置有下层电极 413、相对电极 423。施加到下层电极 413、相对电极 423 的电压为 7V。

[0013] 这样,即使对垂直取向的液晶显示装置施加边缘电场,也仅有狭缝电极端附近的液晶分子旋转,因此有可能无法得到足够的透射率(参照图 26。)。与此相对,本发明的发明人发现利用一对梳齿电极进行梳齿驱动来代替上层狭缝电极,通过使梳齿电极间的液晶分子充分向水平方向取向能提高透射率。

[0014] 在此,在 3 层电极结构的梳齿驱动的上升时,不仅对产生横向电场的上层电极,对相对电极和下层电极也分别施加电压,因此它们会阻挡上层电极的横向电场,有可能导致透射率变低。为了进一步提高透射率还有下功夫的余地。

[0015] 为了解决这个问题,只要使下层、相对电极离远即可,但是单元厚度会相应变厚,因此视野角特性(特别是偏振板的视野角补偿)会恶化,有可能产生液晶量增加的成本方面的问题,不是现实的解决对策。

[0016] 另外,上述专利文献 2 记载了在具有 3 层电极结构的液晶显示装置中利用梳齿驱动来提高响应速度。然而,实质上仅有显示方式是扭曲向列型(TN)模式的液晶装置的记载,而关于有利于得到广视野角、高对比度的特性等的方式的垂直取向型的液晶显示装置没有任何公开。另外,也没有公开任何透射率的改善、电极结构与透射率的相关性。

[0017] 本发明是鉴于上述现状而完成的,目的在于在上升、下降这两者中利用电场对液晶分子进行取向控制的具有 3 层电极结构的液晶显示面板和液晶显示装置中,提供充分高速响应化并且透射率良好的液晶显示面板和液晶显示装置。

[0018] 用于解决问题的方案

[0019] 本发明的发明人对在垂直取向型的液晶显示面板和液晶显示装置中兼顾高速响应化和高透射率进行了研究,关注到在上升、下降这两者中利用电场对液晶分子进行取向控制的 3 层电极结构。并且,对电极结构进行了进一步研究,发现在上述现有的方式中,使下层电极为不具有狭缝的面状电极时,在开启时电力线被强力下拉因而透射率下降。并且发现,在梳齿电极驱动中,为了进一步提高透射率,在下层电极中也设置狭缝。与上侧基板的相对电极相比,下侧基板的电极更接近梳齿电极(例如,上层电极),而且在梳齿电极与面状电极(例如,下层电极)之间通常为绝缘层(电介质层),因此容易导入电力线,阻挡由梳齿电极产生的横向电场的程度大。因此,发现通过在面状电极(例如,下层电极)中设置狭缝,能控制在下层电极为面状电极的情况下向下方拉开的电力线,能改善上升时的透射率。

[0020] 在本发明中,在垂直取向型的具有 3 层电极结构的液晶显示装置中,例如将下侧基板的上层电极设为一对梳齿电极来进行梳齿驱动,由此在上升时由梳齿电极间的电位差产生横向电场,在下降时由基板间的电位差产生纵向电场,能在上升、下降时均利用电场使液晶分子旋转来实现高速响应化,并且也能利用梳齿驱动的横向电场来实现高透射率化,

这一点与上述专利文献不同。在低温环境下响应速度的问题特别显著,在本发明中能解决这一问题。

[0021] 而且,在上述专利文献中关于在下层电极设置狭缝的方式没有任何记载,能用该结构实现的透射率存在极限,为了进一步提高透射率,不仅要关注驱动方法,也需要关注各电极结构。因此,为了谋求改善透射率而提出在下层电极中设有狭缝的新的 3 电极结构的液晶显示面板和液晶显示装置。另外,上述上层电极为一对梳齿电极,下层电极为具有狭缝的电极在发挥本发明的效果方面是优选的,上层电极为具有狭缝的电极,下层电极为一对梳齿电极也能发挥本发明的效果。

[0022] 即,本发明是具备第 1 基板、第 2 基板和被两基板夹持的液晶的液晶显示面板,上述第 1 基板和该第 2 基板具有电极,上述第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极。

[0023] 上述具有狭缝的电极只要在本发明的技术领域中说具有狭缝即可,可以是包围狭缝的整体被电连接的方案,也可以是利用狭缝分为 2 个以上不被电连接的部分的方案。另外,上述具有狭缝的电极只要能发挥本发明的效果即可,也可以是部分地不具有狭缝的面状的区域。

[0024] 优选上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与上述一对梳齿电极中的至少一方重叠。由此,能保证关闭特性,即,能充分提高关闭时的响应速度,并且充分降低关闭时的透射率,并且充分提高开启时的透射率。更优选上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与上述一对梳齿电极中的至少一方实质上全部重叠。另外,优选上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时从上述一对梳齿电极中的至少一方突出(延伸)。

[0025] 优选上述一对梳齿电极中的至少一方与上述具有狭缝的电极电连接。其中,更优选在俯视基板主面时与上述具有狭缝的电极重叠的梳齿电极与上述具有狭缝的电极电连接。而且,特别优选每 1 个图像元素的驱动用 TFT 的数量为 2 个以下。

[0026] 上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时不与上述一对梳齿电极重叠的方案是本发明的另一个优选的方式。由此,能使透射率足够好,并且能在下降时充分施加纵向电场,能使关闭特性良好。优选上述具有狭缝的电极配置为在俯视基板主面时与上述一对梳齿电极间的空间(本说明书中,将俯视基板主面时的一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的区域称为空间。)的中心重叠。另外,优选上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时从一对梳齿电极中的一方梳齿电极向空间的宽度方向(在俯视基板主面时,与梳齿电极的长边方向垂直的方向)突出一对梳齿电极间的空间宽度的一半以下。

[0027] 另外,上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与上述一对梳齿电极的两方重叠是另一个优选的方式。更优选上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与上述一对梳齿电极的两方实质上全部重叠。

[0028] 优选上述具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时不与上述一对梳齿电极重叠。

[0029] 例如,优选上述具有狭缝的电极向空间的宽度方向突出一对梳齿电极间的空间宽度的 7 成以下。例如,优选当将上述一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度设为 $S(\mu\text{m})$ 时,上述具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时离上述一对梳齿电极 $0.5\mu\text{m}$ 以上, $0.7S\mu\text{m}$ 以下。

[0030] 优选上述具有狭缝的电极设于与上述一对梳齿电极不同的层。通常,具有狭缝的面状电极与一对梳齿电极隔着电阻层而形成。优选上述电阻层是绝缘层。所谓绝缘层是指在本发明的技术领域中可以认为是绝缘层。

[0031] 只要可以说上述一对梳齿电极在俯视基板主面时 2 个梳齿电极相对配置即可。能利用这一对梳齿电极在梳齿电极间合适地产生横向电场,因此在液晶层包括具有正的介电常数各向异性的液晶分子时,上升时的响应性能和透射率良好,在液晶层包括具有负的介电常数各向异性的液晶分子时,在下降时能利用横向电场使液晶分子旋转来实现高速响应化。另外,上述第 1 基板和上述第 2 基板所具有的电极只要能使基板间带有电位差即可,由此,在液晶层包括具有正的介电常数各向异性的液晶分子时的下降时以及在液晶层包括具有负的介电常数各向异性的液晶分子时的上升时,能由基板间的电位差产生纵向电场,能利用电场使液晶分子旋转来实现高速响应化。

[0032] 上述一对梳齿电极也可以设于同一层,另外,只要能发挥本发明的效果,一对梳齿电极也可以设于不同的层,优选一对梳齿电极设于同一层。一对梳齿电极设于同一层,是指各个梳齿电极在其液晶层侧和 / 或与液晶层侧相反的一侧与共用的构件(例如,绝缘层、液晶层等)相接。

[0033] 优选上述一对梳齿电极在俯视基板主面时梳齿部分分别沿着彼此。其中,优选一对梳齿电极的梳齿部分分别大致平行,换言之,优选一对梳齿电极具有多个分别大致平行的狭缝。

[0034] 优选上述液晶层包括在不到阈值电压时相对于基板主面向垂直方向取向的液晶分子。此外,所谓相对于基板主面向垂直方向取向,在本发明的技术领域,只要是可以说相对于基板主面向垂直方向取向即可,包括实质上在垂直方向上取向的方式。优选上述液晶层中包含的液晶分子实质上包括在不到阈值电压时相对于基板主面向垂直方向取向的液晶分子。这种垂直取向型的液晶显示面板是有利于得到广视野角、高对比度的特性等的方式,扩大了其应用用途。

[0035] 优选上述一对梳齿电极能在阈值电压以上为不同的电位。所谓阈值电压,是指例如在将亮状态的透射率设定为 100% 时,提供 5% 的透射率的电压值。所谓能在阈值电压以上为不同的电位,只要能实现在阈值电压以上为不同的电位的驱动操作即可,由此能合适地控制施加到液晶层的电场。不同的电位的优选上限值例如为 20V。作为能实现不同的电位的构成,例如可以是将对梳齿电极中的一方梳齿电极用某个 TFT 驱动,并且将另一方梳齿电极用其它的 TFT 驱动或者与该另一方梳齿电极的下层电极导通,由此将一对梳齿电极设为分别不同的电位。优选上述一对梳齿电极的梳齿部分的宽度例如为 $2\mu\text{m}$ 以上。另外,优选梳齿部分与梳齿部分之间的宽度(空间的长度。)为例如 $2\mu\text{m} \sim 7\mu\text{m}$ 。

[0036] 优选上述液晶显示面板构成为利用在一对梳齿电极间或者第 1 基板与第 2 基板之间产生的电场,使液晶层中的液晶分子相对于基板主面向垂直方向取向。另外,优选上述第 1 基板的电极为面状电极。在本说明书中,所谓面状电极,包括在多个像素内被电连接的方式,例如能合适地举出第 1 基板的面状电极在全部的像素内被电连接的方式、分别按同一像素线电连接的方式等。由此,能合适地施加纵向电场来实现高速响应化。特别是上述第 1 基板的电极为面状电极,由此能在下降时由基板间的电位差合适地产生纵向电场,能实现高速响应化。上述第 1 基板的电极通常设于玻璃基板的液晶层侧,但是也可以设于玻璃基

板的与液晶层侧相反的一侧(观察者侧)。

[0037] 另外,为了合适地施加横向电场、纵向电场,特别优选将第2基板的液晶层侧的电极(上层电极)设为一对梳齿电极,将第2基板的与液晶层侧相反的一侧的电极(下层电极)设为具有狭缝的电极。例如,可以在第2基板的一对梳齿电极的下层(从第2基板看来是与液晶层相反侧的层)隔着绝缘层设置具有狭缝的电极。而且,优选上述第2基板的具有狭缝的电极沿着同一像素线被电连接,但是也可以以各像素为单位而独立。此外,在将梳齿电极和具有狭缝的电极电连接的情况下为如下方式:在该具有狭缝的电极分别按同一像素线电连接时,该梳齿电极分别按同一像素线电连接,该方式也是本发明的优选方式之一。所谓分别按同一像素线电连接,只要沿着像素的纵、横等排列的任1个涵盖多个像素地被电连接即可。另外,不需要在全部的像素线中分别将电极电连接,只要实质上分别按同一像素线电连接即可。

[0038] 优选上述具有狭缝的电极在同一像素列内被电连接。所谓上述同一像素列,是例如在第2基板为有源矩阵基板的情况下,在俯视基板主面时,沿着有源矩阵基板的栅极总线配置的像素列。这样第1基板的面状电极和/或第2基板的具有狭缝的电极在同一像素列内被电连接,由此能按例如与偶数的栅极总线对应的每个像素、与奇数的栅极总线对应的每个像素以使电位变化反转的方式对电极施加电压,能适于产生纵向电场来实现高速响应化。

[0039] 只要上述第1基板的面状电极在本发明的技术领域中能称为面形状即可,可以在其一部分的区域具有肋、狭缝等取向限制结构体,或者在俯视基板主面时在像素的中心部分具有该取向限制结构体,但是优选实质上不具有取向限制结构体。

[0040] 另外上述第2基板的具有狭缝的电极也可以在其一部分的区域具有肋等,但是优选实质上仅具有狭缝,除了狭缝以外为面形状。

[0041] 上述液晶层通常利用在一对梳齿电极或者第1基板与第2基板之间产生的电场,在阈值电压以上时相对于基板主面包括水平成分地进行取向,但是优选其中包括在水平方向上取向的液晶分子。所谓在水平方向上取向,只要在本发明的技术领域中可以是在水平方向上取向即可。由此能提高透射率。优选上述液晶层中含有的液晶分子实质上包括在阈值电压以上时相对于基板主面在水平方向上取向的液晶分子。

[0042] 优选上述液晶层具有正的介电常数各向异性的液晶分子(正型液晶分子)。具有正的介电常数各向异性的液晶分子在施加电场的情况下向固定方向取向,取向控制容易,能进一步进行高速响应化。另外,还优选上述液晶层包括具有负的介电常数各向异性的液晶分子(负型液晶分子)。由此,能进一步提高透射率。即,从高速响应化的观点出发,优选上述液晶分子构成为实质上包括具有正的介电常数各向异性的液晶分子,从透射率的观点出发,优选上述液晶分子构成为实质上包括具有负的介电常数各向异性的液晶分子。

[0043] 上述第1基板和第2基板通常至少在一方液晶层侧具有取向膜。优选该取向膜是垂直取向膜。另外,该取向膜可以举出由有机材料、无机材料形成的取向膜、由光活性材料形成的取向膜等。此外,上述取向膜也可以是未经摩擦处理等取向处理的取向膜。通过采用由有机材料、无机材料形成的取向膜、光取向膜等不需要取向处理的取向膜,能通过工序的简化来减少成本,并且能提高可靠性和成品率。另外,在进行摩擦处理的情况下,有可能由于来自摩擦布等的杂质混入导致液晶污染、异物导致点缺陷不合格、在液晶面板内摩擦

不均匀而发生显示不均匀等,但是也可以消除这些缺点。另外,优选上述第 1 基板和第 2 基板至少在与一方液晶层侧相反的一侧具有偏振板。优选该偏振板是圆偏振板。通过这种构成,能进一步发挥透射率改善效果。还优选该偏振板是直线偏振板。通过这种构成,能使视野角特性良好。

[0044] 本发明的液晶显示面板在产生纵向电场时通常至少在第 1 基板所具有的电极与第 2 基板所具有的电极(例如,第 1 基板的面状电极和第 2 基板的具有狭缝的电极)之间产生电位差。优选方式为在第 1 基板具有的电极与第 2 基板具有的电极之间产生比第 2 基板具有的电极(例如,一对梳齿电极)间高的电位差的方式。

[0045] 另外,在产生横向电场时,通常至少在第 2 基板所具有的电极(例如,一对梳齿电极)间产生电位差。例如,可以是在第 2 基板具有的电极间产生在第 1 基板所具有的电极(例如,面状电极)与第 2 基板所具有的具有狭缝的电极之间高的电位差的方式。另外,也可以是在第 2 基板所具有的电极间产生比第 1 基板所具有的电极与第 2 基板所具有的电极间低的电位差的方式。

[0046] 此外,可以对分别按偶数线、奇数线共连的下层电极(第 2 基板所具有的具有狭缝的电极)施加来使电位变化反转。

[0047] 本发明的液晶显示面板所具备的第 1 基板和第 2 基板是用于夹持液晶层的一对基板,例如将玻璃、树脂等绝缘基板作为母体,在绝缘基板上布置有配线、电极、彩色滤光片等而形成。

[0048] 此外,优选上述一对梳齿电极中的至少一方为像素电极,具备上述一对梳齿电极的第 2 基板为有源矩阵基板。另外,本发明的液晶显示面板也可以是透射型、反射型、半透射型的液晶显示面板。

[0049] 本发明是一种液晶显示面板,具备第 1 基板、第 2 基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第 1 基板和该第 2 基板具有电极,该第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,上述具有狭缝的电极在俯视基板主面时与该一对梳齿电极中的至少一方重叠,该一对梳齿电极中的至少一方与该具有狭缝的电极电连接。

[0050] 本发明是一种液晶显示面板,具备第 1 基板、第 2 基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第 1 基板和该第 2 基板具有电极,该第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,该具有狭缝的电极在俯视基板主面时不与该一对梳齿电极重叠。

[0051] 本发明是一种液晶显示面板,具备第 1 基板、第 2 基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第 1 基板和该第 2 基板具有电极,该第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,该具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时不与该一对梳齿电极重叠,设该一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度为 S (μm),则该具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时离该一对梳齿电极 $0.5\mu\text{m}$ 以上、 $0.7S\mu\text{m}$ 以下。

[0052] 本发明是一种液晶显示面板,具备第 1 基板、第 2 基板和被两基板夹持的液晶层,其特征在于,该第 1 基板和该第 2 基板具有电极,该第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,该液晶层包括在不到阈值电压时相对于基板主面在垂直方向取向的液晶分子。

[0053] 本发明是一种液晶显示面板,具备第 1 基板、第 2 基板和被两基板夹持的液晶层,

其特征在于,该第 1 基板和该第 2 基板具有电极,该第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,该第 1 基板和第 2 基板中的至少一方具备薄膜晶体管元件,该薄膜晶体管元件包括氧化物半导体。

[0054] 另外,本发明也是具备本发明的液晶显示面板的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置中的液晶显示面板的优选方式与上述本发明的液晶显示面板的优选方式同样。液晶显示装置可以举出个人计算机、电视、车载导航等车载用的设备、便携电话等携带信息终端的显示器等,特别优选应用于车载导航等车载用的设备等在低温环境下等使用的设备。

[0055] 本发明的液晶显示面板和液晶显示装置的构成只要将这种构成要素作为必要要素而形成即可,不受其它的构成要素特别限定,能适当应用通常应用于液晶显示面板和液晶显示装置的其它构成。

[0056] 上述各方式也可以在不脱离本发明的要旨的范围中适当地组合。

[0057] 发明效果

[0058] 根据本发明的液晶显示面板和液晶显示装置,第 1 基板和第 2 基板具有电极,第 2 基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极,由此能充分高速响应化并且使透射率足够良好。

附图说明

[0059] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示面板的横向电场产生时的截面示意图。

[0060] 图 2 是实施方式 1 的液晶显示面板的纵向电场产生时的截面示意图。

[0061] 图 3 是实施方式 1 的液晶显示面板的横向电场产生时的截面示意图。

[0062] 图 4 是实施方式 1 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。

[0063] 图 5 是实施方式 1 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。

[0064] 图 6 是实施方式 1 的液晶显示面板的截面示意图。

[0065] 图 7 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的下层电极的结构例的平面示意图。

[0066] 图 8 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的各方式和比较例 2 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。

[0067] 图 9 是实施方式 2 的液晶显示面板的截面示意图。

[0068] 图 10 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的各方式和实施方式 2 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。

[0069] 图 11 是示出实施方式 2 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。

[0070] 图 12 是实施方式 2 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。

[0071] 图 13 是实施方式 2 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。

[0072] 图 14 是实施方式 2 的变形例的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。

[0073] 图 15 是实施方式 2 的变形例的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。

[0074] 图 16 是实施方式 3 的液晶显示面板的截面示意图。

[0075] 图 17 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的各方式和实施方式 3 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。

[0076] 图 18 是实施方式 3 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。

- [0077] 图 19 是实施方式 3 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。
- [0078] 图 20 是实施方式 4 的液晶显示面板的截面示意图。
- [0079] 图 21 是示出实施方式 2 的液晶显示面板的各方式和实施方式 4 的液晶显示面板的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。
- [0080] 图 22 是实施方式 4 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。
- [0081] 图 23 是实施方式 4 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。
- [0082] 图 24 是比较例 1 的液晶显示面板的边缘电场发生时的截面示意图。
- [0083] 图 25 是图 24 所示的液晶显示面板的平面示意图。
- [0084] 图 26 是比较例 1 的液晶显示面板的边缘电场发生时的仿真结果。
- [0085] 图 27 是比较例 2 的液晶显示面板的横向电场产生时的截面示意图。
- [0086] 图 28 是比较例 2 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。
- [0087] 图 29 是比较例 2 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。
- [0088] 图 30 是示出本实施方式的液晶驱动方法所用的液晶显示装置的一个例子的截面示意图。
- [0089] 图 31 是本实施方式采用的有源驱动元件周边的平面示意图。
- [0090] 图 32 是本实施方式采用的有源驱动元件周边的截面示意图。

具体实施方式

[0091] 以下揭示实施方式,参照附图进一步详细说明本发明,本发明不限于这些实施方式。在本说明书中,所谓像素,只要没有特别明示,也可以是图像元素(子像素)。而且,面状电极只要在本发明的技术领域中可以认为是面状电极即可,例如也可以形成有点形状的肋和/或狭缝,但是优选实质上不具有取向限制结构体。并且,夹持液晶层的一对基板中的显示面侧的基板也称为上侧基板,与显示面相反的一侧的基板也称为下侧基板。另外,配置于基板的电极中的显示面侧的电极也称为上层电极,与显示面相反的一侧的电极也称为下层电极。而且,本实施方式的电路基板(第 2 基板)由于具有薄膜晶体管元件(TFT)等,因此也称为 TFT 基板或者阵列基板。此外,在本实施方式中,在上升(例如横向电场施加)、下降(例如纵向电场施加)这两者中,使 TFT 为导通状态而对一对梳齿电极中的至少一方电极(像素电极)施加电压。

[0092] 此外,在各实施方式中,对发挥同样的功能的构件和部分附加相同的附图标记。另外,在图中只要没有特别明示,(i)表示位于下侧基板的上层的梳齿电极中的一方的电位,(ii)表示位于下侧基板的上层的梳齿电极的另一方的电位,(iii)表示下层电极的电位,(iv)表示上侧基板的面状电极的电位。另外,在实施方式 4 中,(v)表示另 1 个下层电极的电位。另外,在图 4、图 5、图 12~图 15、图 18、图 19、图 22、图 23、图 28、29 中,示出了表示透射率分布实线以及等电位线。此外,在图 8、图 10、图 11、图 17、图 21 中,在有 2 个纵轴的 2 轴坐标图中,虚线的圆和箭头指示各个曲线表示的是哪一个纵轴的值。

[0093] 在后述的实施方式中,设配置于下侧基板的一对梳齿电极和具有狭缝的电极中的一对梳齿电极为上层电极,具有狭缝的电极为下层电极,这是优选方式,但是设一对梳齿电极为下层电极,具有狭缝的电极为上层电极也能发挥本发明的效果。

[0094] 实施方式 1 (在梳齿电极正下方配置下层电极的方式)

[0095] 图 1 是实施方式 1 的液晶显示面板的横向电场产生时的截面示意图。图 2 是实施方式 1 的液晶显示面板的纵向电场产生时的截面示意图。实施方式 1 采用在梳齿电极 17 的正下方配置下层电极 13 的方式。在图 1 和图 2 中,虚线表示产生的电场的方向。实施方式 1 的液晶显示面板具有利用作为正型液晶的液晶分子 31 的垂直取向型的 3 层电极结构(在此,位于第 2 层的下侧基板的上层电极为一对梳齿电极。)。在实施方式 1 中,下层电极 13 独立于梳齿电极 17 而被驱动,并且也独立于梳齿电极 19 而被驱动。如图 1 所示,在上升时利用由一对梳齿电极 16(例如包括电位为 0V 的梳齿电极 17 和电位为 14V 的梳齿电极 19)间的电位差 14V 产生的横向电场使液晶分子旋转。此时,实质上不产生基板间(电位为 7V 的下层电极 13 与电位为 7V 的相对电极 23 之间)的电位差。

[0096] 另外,如图 2 所示,在下降时利用由基板间(例如分别在电位为 14V 的下层电极 13、梳齿电极 17 和梳齿电极 19 与电位为 0V 的相对电极 23 之间)的电位差 14V 产生的纵向电场使液晶分子旋转。此时,实质上不产生一对梳齿电极 16(例如包括电位为 14V 的梳齿电极 17 和电位为 14V 的梳齿电极 19)间的电位差。此外,在图 2 中设相对电极 23 为 0V,可以这样为 0V,但是在后述的仿真中总是将相对电极设为 7V。

[0097] 在上升、下降时均利用电场使液晶分子旋转从而实现高速响应化。即,在上升时,利用一对梳齿电极 16 间的大范围的横向电场成为开启状态来实现高透射率化,在下降时,利用基板间的纵向电场成为开启状态来实现高速响应化。而且,利用梳齿驱动的横向电场也能实现高透射率化。此外,在实施方式 1 和此后的实施方式中作为液晶采用正型液晶,但是也可以采用负型液晶来代替正型液晶。在采用负型液晶的情况下,利用一对基板间的电位差,液晶分子在水平方向上取向,利用一对梳齿电极间的电位差,液晶分子在垂直方向上取向。由此,透射率良好,并且能在上升、下降这两者中利用电场使液晶分子旋转来实现高速响应化。

[0098] 而且,在下层电极 13 中设有狭缝,由此能进一步实现高速响应化并且实现高透射率化。此外,下层电极 13 以包围狭缝的方式形成,其整体被电连接。图 3 是实施方式 1 的液晶显示面板的横向电场产生时的截面示意图。在图 3 中示出了下层电极的边缘在俯视基板主面时设于一对梳齿电极间的空间的中心的情况。

[0099] 在实施方式 1 中,能使关闭特性良好并且使上升时的透射率良好。另外,通过使下层电极的狭缝设置方法(L/S 的值、电极的位置)、各电极的电压施加条件最佳化,使关闭时的响应不恶化,不仅能实现提高透射率的效果,还能提高开启时的响应速度。

[0100] 以下详细说明实施方式 1。

[0101] 实施方式 1 的液晶显示面板的特征在于,在上升、下降这两者中利用电场对液晶分子进行取向控制的具有 3 层电极结构的液晶显示面板中,进一步使下层电极具有狭缝结构从而提高透射率、进行响应改善。

[0102] 作为仿真的代表性条件,单元厚度为 $3.6\ \mu\text{m}$,上层电极(梳齿电极)的横向的长度 L/一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度 $S = 2.6\ \mu\text{m}/3.0\ \mu\text{m}$,电介质层(梳齿电极与下层电极之间的绝缘层)的层厚为 $0.3\ \mu\text{m}$ ($\varepsilon = 6.9$)。另外,相对电压总是 7V,梳齿电极(上层电极)(i)在开启时为 0V,在关闭时为 14V。而且,梳齿电极(上层电极)(ii)在开启时、关闭时均为 14V。

[0103] 另外,在实施方式 1 ~ 4 中分别改变下层电极(iii)的施加电压。在实施方式 1

中,设下层电极(iii)在开启时为 7V,关闭时为 14V 来进行计算。

[0104] 图 4 是实施方式 1 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。在下层电极中设有狭缝,由此与在下层电极中未设有狭缝的比较例 2 (图 28) 相比,减少了开启时阻挡横向电场的成分(例如,图 4 的由实线包围的部分与图 28 的由实线包围的部分相比,横向电场未被遮挡。),能提高透射率。在图 4 中示出开启状态 2.0msec 后($T = 2.8\text{msec}$)的液晶显示面板。图 5 是实施方式 1 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。图 5 示出关闭状态 1.5msec 后($T = 4.8\text{msec}$)的液晶显示面板。图 4 和图 5 示出单元厚度为 $3.6\mu\text{m}$ 、梳齿间隔为 $3.0\mu\text{m}$ 时的指向矢 d 、电场和透射率分布(实线)。此外, T (msec) 示出后述的图 8 的坐标图的横轴(时间轴)的值。

[0105] 通过在下层电极中设有狭缝,能充分防止在如后述的比较例 2 (图 27 和图 28) 那样下层电极为不具有狭缝的面状电极的情况下在开启时电力线被强力下拉因而透射率降低的情况(参照实施方式 1 的图 4 和比较例 2 的图 28 的由实线包围的部分。)。因此,能提高透射率。换言之,通过在下层电极中设有狭缝,能减少开启时阻挡横向电场的要素,因此能提高透射率。

[0106] 具体地说,在上升时,下层电极为不具有狭缝的面状电极时,通过仿真求出的透射率为 12.2%。另一方面,在本发明的液晶显示面板中,使下层电极为具有狭缝的电极,由此通过仿真求出的透射率为 13.6%,变得较高。

[0107] 图 6 是实施方式 1 的液晶显示面板的截面示意图。如图 1~图 3、图 6 所示,实施方式 1 的液晶显示面板的特征在于,将具有狭缝的下层电极配置在单侧的梳齿电极(i)下。换言之,具有狭缝的电极在俯视基板主面时与一对梳齿电极中的一方实质上全部重叠。另外,在实施方式 1 的液晶显示面板中,在一对梳齿电极(上层电极)间的空间中,在下层电极中设有狭缝(在俯视基板主面时,下层电极的边缘位于上述空间中。)

[0108] 图 7 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的下层电极的结构例的平面示意图。实施方式 1 的下层电极 13 为梳齿电极,优选这种方式,但是只要是具有狭缝的电极就能发挥本发明的效果。另外,实施方式 1 的下层电极 13 以在俯视基板主面时与梳齿电极 17 的整体重叠的方式配置。而且,实质上全部的下层电极 13 的边缘在俯视基板主面时从梳齿电极 17 离开 α (优选 $0.5\mu\text{m}$ 以上、 $0.75\mu\text{m}$ 以下。)。下层电极 13 与梳齿电极 17 的位置关系特别优选这种方式,但是只要下层电极 13 的边缘的至少一部分在俯视基板主面时从梳齿电极 17 离开上述 α 即可。例如,下层电极 13 的边缘的梳齿部分沿着梳齿电极 17,该沿着的部分从该梳齿电极 17 离开上述 α 的方案也是优选方式之一。在后述实施方式 2 中,优选方式除了 α 的数值范围不同以外,与上述同样。此外,在后述的实施方式 3 中,例如除了下层电极的梳齿部分配置在梳齿电极 17 和梳齿电极 19 之间以外,是与本实施方式同样的构成。另外,在后述的实施方式 4 中,例如除了使下层电极 13 为一对梳齿电极(除了图 7 以外,还与梳齿电极 19 的整体重叠的方式增加了另一个梳齿电极)以外,是与本实施方式的构成同样的构成。

[0109] 图 8 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的各方式和比较例 2 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。在下层电极为不具有狭缝的面状的情况下,利用下层电极(iii)纵向拉开开启时的横向电场(由一对梳齿电极(i)和(ii)产生)从而导致透射率下降(比较例 2),而由于能减少这种因素,因此能提高上升时的

透射率。

[0110] 如图 8 所示那样,相对于下层电极不具有狭缝的面状的情况,下层电极具有狭缝的情况能保证关闭特性并且提高透射率。在本说明书中,关闭特性是指能充分提高关闭时的响应速度和充分降低关闭时的透射率。

[0111] 在仿真中,对在一方梳齿电极(i)的正下方配置具有狭缝的下层电极(iii),具有狭缝的下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)突出 $0.5\mu\text{m}$ 、 $1\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 的情况进行计算。具体地说,在图 8 中,所谓“下层狭缝+ $2.0\mu\text{m}$ (开启时(iii)=7V)”是指在实施方式 1 的液晶显示面板中,在俯视基板主面时,下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)突出 $2.0\mu\text{m}$ 的情况。同样,“下层狭缝+ $1.0\mu\text{m}$ (开启时(iii)=7V)”、“下层狭缝+ $0.5\mu\text{m}$ (开启时(iii)=7V)”是指在实施方式 1 的液晶显示面板中,在俯视基板主面时,下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)分别突出 $1.0\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 的情况。“下层面状”在此是指下层电极不具有狭缝的面状的情况,表示比较例 2 的情况。此外,如上所述,狭缝的宽度 S 为 $3.0\mu\text{m}$ 。

[0112] 在将相对电极(iv)和下层电极(iii)设为开启时为 7V 的上述驱动中,透射率按下层电极的突出为+ $1.0\mu\text{m}$ 、+ $0.5\mu\text{m}$ 、+ $2.0\mu\text{m}$ 的顺序从高变低(+ $1.0\mu\text{m}$ 的情况为最高。)。另外,在这种情况下,最好在梳齿电极间的空间的大致中心切开,即最好按如下方法切开:具有狭缝的电极在俯视基板主面时从一对梳齿电极中的一方梳齿电极向空间的宽度方向突出一对梳齿电极间的空间宽度的 7 成以下(在下层电极的边缘来到狭缝的大致正中时透射率最大。)。例如,设一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度为 S (μm),则优选在俯视基板主面时,下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)突出 $0.5\mu\text{m}$ 以上, $0.7S\mu\text{m}$ 以下的方式。换言之,优选在俯视基板主面时,下层电极(iii)的边缘离一方梳齿电极(i) $0.5\mu\text{m}$ 以上, $0.7S\mu\text{m}$ 以下的方式。在此,离开的距离称为俯视基板主面时的平面上的距离(图 6 中用横方向的两个箭头所示的距离。)。通过这种方式,在实施方式 1 中,能显著发挥通过使下层电极在某种程度上变大来改善关闭特性(变黑时的响应速度、透射率(越低越好))并且使透射率变高的效果。另外,例如在 S 为 $1\mu\text{m}$ 以上的情况下,特别优选应用上述方式。S 的上限值例如为 $10\mu\text{m}$ 。

[0113] 另外,如图 1~图 3、图 6 所示,实施方式 1 的液晶显示面板由阵列基板 10、液晶层 30 和相对基板 20 (彩色滤光片基板)从液晶显示面板的背面侧向观察面侧按该顺序层叠而构成。如图 2 所示,实施方式 1 的液晶显示面板在不到阈值电压时使液晶分子垂直取向。另外,如图 1 所示,在梳齿电极间的电压差为阈值电压以上时,利用在形成于玻璃基板 11 (第 2 基板)上的上层电极 17、19 (一对梳齿电极 16)间产生的电场使液晶分子在梳齿电极间向水平方向倾斜从而控制透射光量。具有狭缝的下层电极 13 在与上层电极 17、19 (一对梳齿电极 16)之间隔着绝缘层 15 而形成。绝缘层 15 可以采用例如氧化膜 SiO_2 、氮化膜 SiN 、丙烯酸类树脂等或者这些材料的组合。

[0114] 在图 1、图 2 中虽未示出,偏振板配置在两基板的与液晶层相反的一侧。偏振板能采用圆偏振板或者直线偏振板中的任一种。另外,在两基板的液晶层侧分别配置有取向膜,这些取向膜只要能使液晶分子相对于膜面垂直立起即可,可以采用有机取向膜或者无机取向膜。

[0115] 在由栅极总线选择的定时,将从源极总线提供的电压通过薄膜晶体管元件(TFT)施加到驱动液晶材料的梳齿电极 19。此外,在本实施方式中,梳齿电极 17 和梳齿电极 19 形

成于同层,优选形成于同层的方式,但是只要能发挥在梳齿电极间产生电压差来施加横向电场从而提高透射率的本发明的效果,也可以形成于不同层。梳齿电极 19 与通过接触孔从 TFT 延伸的漏极电极连接。此外,具有狭缝的下层电极 13 也可以分别按栅极总线的偶数线、奇数线共连。另外,相对电极 23 为面状形状,与全部的像素对应地共连。

[0116] 此外,在上述仿真中,梳齿电极的电极宽度 L 为 $2.6\ \mu\text{m}$,但是从例如漏电、断线等器件制作上的观点出发优选 $2\ \mu\text{m}$ 以上。梳齿电极的电极间隔 S 为 $3.0\ \mu\text{m}$,优选例如 $2\ \mu\text{m}$ 以上。此外,优选上限值例如为 $7\ \mu\text{m}$ 。另外,优选电极间隔 S 与电极宽度 L 之比(L/S)例如为 $0.4 \sim 3$ 。更优选下限值为 0.5 ,更优选上限值为 1.5 。

[0117] 单元厚度 d 为 $3.6\ \mu\text{m}$,但是只要为 $2\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ 即可,在该范围内即可适用。优选单元厚度 d (液晶层的厚度)在本说明书中是将液晶显示面板中的液晶层的全部厚度平均而算出的。

[0118] 具备实施方式 1 的液晶显示面板的液晶显示装置能适当具备通常的液晶显示装置所具备的构件(例如,光源等)。在后述的实施方式 2~4 中也同样。

[0119] 实施方式 2 (在梳齿电极正下方配置有下层电极的方式中,使下层电极(iii)与梳齿电极(i)或者梳齿电极(ii)为等电位的方式)

[0120] 在实施方式 2 中,除了在梳齿电极正下方配置有具有狭缝的下层电极的实施方式 1 的方式以外,还使下层电极(iii)与梳齿电极(i)或者(ii)为等电位。

[0121] 图 9 是实施方式 2 的液晶显示面板的截面示意图。如图 9 所示,在实施方式 2 的液晶显示面板中,下层电极的狭缝的设置方法与实施方式 1 的液晶显示面板同样,各电极的电压施加条件与实施方式 1 不同。

[0122] 图 10 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的各方式和实施方式 2 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。在实施方式 2 中,将下层电极设定为与梳齿(上层)电极等电位来进行计算。此外,在图 10 中,实心曲线表示实施方式 2 的情况。空心曲线表示实施方式 1 的情况和下层电极为不具有狭缝的面状,使下层电极(iii)与梳齿电极(i)为等电位的情况。

[0123] 在下层电极为不具有狭缝的面状的情况下,利用下层电极(iii)纵向拉开开启时的横向电场(由一对梳齿电极(i)和(ii)产生)从而导致透射率下降(比较例 2),但是在实施方式 2 中也能减少这种因素,因此能保证关闭特性并且提高上升时的透射率。

[0124] 在实施方式 2 中,如上所述,用仿真计算在一方梳齿电极(i)的正下方配置具有狭缝的下层电极(iii),具有狭缝的下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)突出 $0.5\ \mu\text{m}$ 、 $1\ \mu\text{m}$ 、 $2\ \mu\text{m}$ 的情况。在图 10 中,“下层狭缝+ $2.0\ \mu\text{m}$ ”是指在实施方式 2 的液晶显示面板中,在俯视基板主面时,下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)突出 $2.0\ \mu\text{m}$ 。同样,“下层狭缝+ $1.0\ \mu\text{m}$ ”、“下层狭缝+ $0.5\ \mu\text{m}$ ”是指在实施方式 2 的液晶显示面板中,在俯视基板主面时,下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)分别突出 $1.0\ \mu\text{m}$ 、 $0.5\ \mu\text{m}$ 。此外,“下层狭缝+ $1.0\ \mu\text{m}$ (开启时(iii)= 7V)”、“下层狭缝+ $0.5\ \mu\text{m}$ (开启时(iii)= 7V)”与图 8 的情况相同。“下层面状”表示下层电极为不具有狭缝的面状电极。另外,(i)=(iii)表示梳齿电极(i)和下层电极(iii)为等电位的情况。在后述的附图中也同样。此外,上述突出的长度为用图 9 中的横方向上的两个箭头所示的长度。

[0125] 在实施方式 2 中,使下层电极(iii)与梳齿(上层)电极的单侧(i)或者(ii)为等

电位,因此能减少驱动用 TFT 数量。由此,制造更容易,并且能通过减少 TFT 数量来充分提高开口率。例如优选每 1 个图像元素的 TFT 数量为 2 个以下。

[0126] 在使梳齿电极(i)和下层电极(iii)为等电位的上述驱动中,空间 S 为 $3\mu\text{m}$,则透射率按下层电极(iii)的突出为 $+0.5\mu\text{m}$ 、 $+1.0\mu\text{m}$ 、 $+2.0\mu\text{m}$ 的顺序从高变低($+0.5\mu\text{m}$ 为最高。)。例如,设一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度为 S (μm),则优选具有狭缝的电极的边缘的至少一部分在俯视基板主面时离上述一对梳齿电极为 $0\mu\text{m}$ 以上, $0.5S\mu\text{m}$ 以下。换言之,优选下层电极(iii)从一方梳齿电极(i)突出 $0\mu\text{m}$ 以上,空间 S 的长度的 50% 以下的方式。由此,在实施方式 2 中,能显著发挥通过使下层电极在某种程度上变大来改善关闭特性(变黑时的响应速度、透射率(越低越好))并且充分提高透射率的效果。此外,S 的优选范围与在实施方式 1 所述内容同样。如图 10 的下层狭缝 $+0.5\mu\text{m}$ 的情况那样,根据条件,透射率比实施方式 1 高。

[0127] 图 11 是示出实施方式 2 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。此外,在图 11 中,实心曲线是将与下层电极(iii)不同位置的梳齿电极(ii)设为等电位。空心曲线是将与下层电极(iii)相同位置的梳齿电极(i)设为等电位。

[0128] 在图 11 中,分别示出了将一方梳齿电极(i)和下层电极(iii)设为等电位(实施方式 2)以及将一方梳齿电极(ii)和下层电极(iii)设为等电位(实施方式 2 的变形例)的情况。根据图 11,可知与将一方梳齿电极(ii)和下层电极(iii)设为等电位的情况(用实心曲线表示)相比,将同一位置即在俯视基板主面时相互重叠的一方梳齿电极(i)和下层电极(iii)设为等电位的情况(用空心曲线表示)下的透射率更高,响应速度也更快,能得到透射率、响应均良好的结果。

[0129] 而且,在一方梳齿电极(i)和下层电极(iii)为等电位的情况下,下层电极(iii)辅助一方梳齿电极(i),因此开启时的响应速度变快。

[0130] 图 12 是实施方式 2 (一方梳齿电极(i)和下层电极(iii)为等电位)的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。图 13 是实施方式 2 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。图 14 是实施方式 2 的变形例(一方梳齿电极(ii)和下层电极(iii)为等电位)的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。图 15 是实施方式 2 的变形例的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。图 12 和图 14 示出开启状态 2.0msec 后($T = 2.8\text{msec}$)的液晶显示面板。图 13 和图 15 示出关闭状态 1.5msec 后($T = 4.8\text{msec}$)的液晶显示面板。此外,图 12~图 15 中的 T (msec) 表示图 10、图 11 的坐标图的横轴(时间轴)的值。

[0131] 对指向矢 d 的方向和透射率分布进行比较,则根据条件不同而对称性不同。相对于实施方式 1,在实施方式 2 中改善了对称性(参照图 4 与图 12 和图 14 的由虚线包围的透射率分布〔实线〕。)

[0132] 作为如上述实施方式 2 那样的透射率、响应速度的理由,认为如下透射率分布的对称性造成影响。即,对图 4、图 12 和图 14 的透射率分布(实线)进行比较,则在将实施方式 2 的变形例的一方梳齿电极(ii)和下层电极(iii)设为等电位的情况下对称性损失最大(图 14),在实施方式 1 中透射率分布略向一方梳齿电极(i)、下层电极(iii)侧倾斜(图 4)。另一方面,在使实施方式 2 的一方梳齿电极(ii)和下层电极(iii)为等电位的情况下能得

到透射率分布的对称性(图 12)。

[0133] 此外,实施方式 2 中的其它构成与上述实施方式 1 的构成同样。实施方式 2 的图的其它附图标记除了在百位加了 1 以外,与实施方式 1 的图所示的方案同样。

[0134] 实施方式 3 (在一对梳齿电极之间(空间)配置有下层电极的方式)

[0135] 图 16 是实施方式 3 的液晶显示面板的截面示意图。实施方式 3 是将下层电极(iii)配置在一对梳齿(上层)电极之间的方式。此外,在俯视基板主面时,下层电极的狭缝(无下层电极的部分)与一对梳齿电极重叠。在实施方式 3 中,与实施方式 1 同样,下层电极(iii)独立于梳齿电极(i)而被驱动,并且也独立于梳齿电极(ii)而被驱动。设下层电极在开启时为 7V,在关闭时为 14V 来进行计算。

[0136] 图 17 是示出实施方式 1 的液晶显示面板的各方式和实施方式 3 的液晶显示面板的各方式的透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。此外,在图 17 中,实心曲线表示实施方式 3 的情况。空心曲线表示实施方式 1 的情况和下层面状的情况(比较例 2)。

[0137] 如果在开启时使下层电极(iii)为适当的电压,则下层电极(iii)以辅助梳齿电极(i)与梳齿电极(ii)之间的横向电场的方式工作。因此,能充分提高开启时的透射率。例如,优选在开启时使下层电极(iii)为一对梳齿电极间的电压的中间值以下。

[0138] 而且,下层电极以在关闭时加强梳齿电极(上层电极)的狭缝(没有电极的部分)的方式配置并工作,因此施加足够的纵向电场,接近下层电极为不具有狭缝的面状电极的情况,能得到非常良好的关闭特性。

[0139] 在仿真中,对在梳齿电极间的空间(在俯视基板主面时的梳齿电极与梳齿电极之间的区域)的中心配置有具有狭缝的下层电极(iii),设电极长度为 $1\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ 的情况进行了计算。在图 17 中,“实施方式 3 ($3.0\mu\text{m}$)”是指配置有俯视基板主面时涵盖梳齿电极(i)与梳齿电极(iii)之间的空间整体的电极长度为 $3\mu\text{m}$ 的下层电极的方案。同样,“实施方式 3 ($2.0\mu\text{m}$)”、“实施方式 3 ($1.0\mu\text{m}$)”是指在俯视基板主面时,在梳齿电极(i)与梳齿电极(iii)之间的空间分别配置有电极长度为 $2\mu\text{m}$ 的下层电极、电极长度为 $1\mu\text{m}$ 的下层电极的方案。此外,“下层狭缝+ $2.0\mu\text{m}$ ”、“下层狭缝+ $1.0\mu\text{m}$ ”、“下层狭缝+ $0.5\mu\text{m}$ ”与图 8 等中所述内容同样。

[0140] 在上述驱动中,透射率按下层电极(iii)的长度为 $1.0\mu\text{m}$ 、 $2.0\mu\text{m}$ 、 $3.0\mu\text{m}$ 的顺序从高变低($1.0\mu\text{m}$ 为最高)。例如,设一对梳齿电极的梳齿部分与梳齿部分之间的宽度为 $S(\mu\text{m})$,则优选下层电极(iii)(具有狭缝的电极)的长度为俯视基板主面时离一对梳齿电极 $0.3S\mu\text{m}$ 以上、 $0.7S\mu\text{m}$ 以下。换言之,优选下层电极(iii)的电极长度为空间 S 的长度的 30%以上,70%以下。由此,在实施方式 3 中,能显著发挥通过使下层电极在某种程度上变大来改善关闭特性(变黑时的响应速度、透射率(越低越好))并且充分提高透射率的效果。此外, S 的优选范围与在实施方式 1 中所述内容同样。此外,实施方式 3 中的“电极的长度”通常不是电极的长边方向,而是指电极的短边方向的长度(电极的横向的长度)。

[0141] 图 18 是实施方式 3 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。图 19 是实施方式 3 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。图 18 示出开启状态 2.0msec 后($T = 2.8\text{msec}$)的液晶显示面板。图 19 示出关闭状态 1.5msec 后($T = 4.8\text{msec}$)的液晶显示面板。此外,图 18 和图 19 中的 $T(\text{msec})$ 表示图 17 的坐标图的横轴(时间轴)的值。

[0142] 在图 4 (实施方式 1) 中,用实施方式 1 的电极配置得不到足够的透射率分布的对

称性,但是根据在梳齿空间的中间配置有下层电极的实施方式 3,开启时的透射率分布能比较具有对称性(参照图 4 和图 18 的被虚线包围的部分。)

[0143] 而且,在关闭时可以如下层电极不具有狭缝的面状电极的情况那样透射率明显下降(参照图 19。)

[0144] 此外,实施方式 3 的其它构成与上述实施方式 1 的构成同样。实施方式 3 的图的其它附图标记除了在百位带有 2 以外,其它与实施方式 1 的图所示方案同样。

[0145] 实施方式 4 (在全部的梳齿电极下配置有下层电极的方式)

[0146] 图 20 是实施方式 4 的液晶显示面板的截面示意图。实施方式 4 是将下层电极(iii)配置于全部的梳齿电极(i)、(ii)下的方式。即,在梳齿电极(上层电极)的空间中设有下层电极的狭缝(无电极的部分)(设有下层电极的边缘。)。此外,在实施方式 4 中,下层电极具有狭缝并且在俯视基板主面时实质上与一对梳齿电极全部重叠。在实施方式 4 中,将下层电极设定为与梳齿(上层)电极等电位来进行计算。

[0147] 图 21 是示出实施方式 2 的液晶显示面板的各方式和实施方式 4 的液晶显示面板的、透射率(%)和电压(V)相对于时间(msec)的坐标图。在图 21 中,示出使一方梳齿电极(i)和下层电极(iii)为等电位,并且使一方梳齿电极(ii)和下层电极(v)为等电位的情况。这样,在实施方式 4 中,下层电极由狭缝分为 2 个不电连接的部分。此外,在图 21 中,实心曲线示出实施方式 2 的情况。空心曲线示出实施方式 4 的情况。

[0148] 利用实施方式 4 的液晶显示面板,能相对于实施方式 2 将透射率维持于某种程度并且能充分改善关闭特性。

[0149] 在仿真中,对如下构成进行计算:使一方梳齿电极(i)与下层电极(iii)的中心对准并且使一方梳齿电极(ii)与下层电极(v)的中心对准,在图 20 中,使下层电极(iii)和下层电极(v)分别比一方梳齿电极(i)和一方梳齿电极(ii)向左右各伸出 $0.56\mu\text{m}$ (在图 21 中表示为“实施方式 4 (下层狭缝 + $0.56\mu\text{m}$)”)。此外,“实施方式 2 (+ $1.0\mu\text{m}$)”、“实施方式 2 (+ $0.5\mu\text{m}$)”与图 10 中所述的“下层狭缝 + $1.0\mu\text{m}$ ((i) = (iii))”、“下层狭缝 + $0.5\mu\text{m}$ ((i) = (iii))”分别是同样的,是在使梳齿电极(i)和下层电极(iii)为同电位的基础上,在俯视基板主面时下层电极(iii)从梳齿电极(i)分别伸出 $1.0\mu\text{m}$ 、 $0.5\mu\text{m}$ 的方式。此外,优选使下层电极(iii)和下层电极(v)分别比一方梳齿电极(i)和一方梳齿电极(ii)向左右伸出 $0.2\sim 1\mu\text{m}$ 的构成。

[0150] 图 22 是实施方式 4 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。图 23 是实施方式 4 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。图 22 示出开启状态 2.0msec 后($T = 2.8\text{msec}$)的液晶显示面板。图 23 示出关闭状态 1.5msec 后($T = 4.8\text{msec}$)的液晶显示面板。

[0151] 此外,图 22 和图 23 中的 T (msec) 示出图 21 的坐标图的横轴(时间轴)的值。在实施方式 4 中,透射率分布是对称的。此外,实施方式 4 中的其它构成与上述实施方式 1 的构成同样。实施方式 4 的图的其它附图标记除了在百位附加 3 以外,与实施方式 1 的图所示内容同样。

[0152] 实施方式 1 ~ 4 的液晶显示面板容易制造,能实现高速响应化、高透射率化。另外,能实现可实施场顺序方式的响应速度。此外,在 TFT 基板和相对基板中,能通过 SEM (Scanning Electron Microscope :扫描式电子显微镜)等的显微镜观察来确认本发明的液

晶显示面板和液晶显示装置的电极结构等。

[0153] 另外,上述 TFT 驱动方法是包含作为使液晶变化来返回到初始状态的驱动周期的子帧来进行驱动的方法,也可以包括在子帧的周期中执行如下驱动操作的方法:使一对梳齿电极的电极间产生电位差,使下层电极与相对电极之间产生比一对梳齿电极的电极间高的电位差,以及使一对梳齿电极、下层电极和相对电极的全部电极间实质上不产生电位差。由此能发挥上述本发明的效果,并且能合适地控制液晶分子的取向,使黑显示时的透射率足够低。

[0154] 比较例 1 (边缘电场驱动方式)

[0155] 图 24 是比较例 1 的液晶显示面板的边缘电场发生时的截面示意图。图 25 是图 24 所示的液晶显示面板的平面示意图。图 26 是比较例 1 的液晶显示面板的边缘电场发生时的仿真结果。

[0156] 与专利文献 1 同样,比较例 1 的液晶显示面板利用 FFS 驱动来产生边缘电场。图 26 示出指向矢 d 、电场和透射率分布的仿真结果。此外,除非特别明示,比较例 1 的图 24、图 25 的附图标记除了在百位附加 4 以外与实施方式 1 的图所示内容同样。

[0157] 在上述专利文献 1 记载的 FFS 驱动的显示器(利用狭缝电极来代替一对梳齿电极)中,利用由下侧基板的上层-下层电极间产生的边缘电场使液晶分子旋转。上层电极是具有狭缝的电极,下层电极不具有狭缝等,是在全部的像素中共用的面状电极。在这种情况下仅有狭缝电极端附近的液晶分子发生旋转,因此仿真中的透射率低,为 3.6%。无法如上述实施方式那样提高透射率(参照图 26。))。

[0158] 比较例 2 (下层面状电极(开启时(iii) 7V))

[0159] 图 27 是比较例 2 的液晶显示面板的横向电场产生时的截面示意图。图 28 是比较例 2 的液晶显示面板的横向电场产生时的仿真结果。图 29 是比较例 2 的液晶显示面板的纵向电场产生时的仿真结果。

[0160] 比较例 2 的液晶显示面板与上述实施方式同样,利用一对梳齿电极产生横向电场。图 26 示出指向矢 d 、电场和透射率分布的仿真结果(单元厚度为 $5.0\ \mu\text{m}$,狭缝间隔为 $3.0\ \mu\text{m}$)。此外,除非特别明示,比较例 1 的图 24、图 25 的附图标记除了对百位附加 5 以外,与实施方式 1 的图所示内容同样。

[0161] 在 3 层电极结构中,在使下层电极为不具有狭缝的面状电极的情况下,在开启时施加到相对电极、下层电极的电压会妨碍由上层电极(梳齿电极)生成的横向电场,因此得不到足够的透射率(透射率仿真结果:12.2%)。即,当下层电极没有狭缝而为面状时,在开启时,横向电场由下层电极向下拉而使透射率相应地降低。另外,由于上述原因,导致开启时的响应速度也变慢。

[0162] (其它优选实施方式)

[0163] 在本发明的各实施方式中,优选利用氧化物半导体 TFT (IGZO 等)。以下详细说明该氧化物半导体 TFT。

[0164] 上述第 1 基板和第 2 基板中的至少一方通常具备薄膜晶体管元件。优选上述薄膜晶体管元件包括氧化物半导体。即,优选在薄膜晶体管元件中,采用氧化锌等氧化物半导体膜形成有源驱动元件(TFT)的活性层来代替硅半导体膜。将这种 TFT 称为“氧化物半导体 TFT”。氧化物半导体具有如下特征:表现出比非晶硅高的载流子迁移率,特性偏差也小。因

此,氧化物半导体 TFT 能以比非晶硅 TFT 高的速度进行动作,驱动频率高,适于更高精细的下一代显示装置的驱动。另外,氧化物半导体膜通过比多晶硅膜简便的工序形成,因此具有也能应用于需要大面积的装置的优点。

[0165] 在将本实施方式的液晶驱动方法特别应用于 FSD (场顺序显示装置) 的情况下,以下特征显著。

[0166] (1) 像素电容比通常的 VA (垂直取向) 模式大(图 30 是示出本实施方式的液晶驱动方法所用的液晶显示装置的一个例子的截面示意图,在图 30 中用箭头表示的部位中,在上层电极与下层电极之间产生大的电容,因此像素电容比通常的垂直取向 (VA:Vertical Alignment) 模式的液晶显示装置大。)(2) RGB 的 3 像素成为 1 像素,因此 1 像素的电容为 3 倍。(3) 而且,需要进行 240Hz 以上的驱动因此栅极导通时间非常短。

[0167] 而且,采用氧化物半导体 TFT (IGZO 等) 的情况下的优点如下。

[0168] 根据上述(1)和(2)的理由,52 英寸的像素电容为 UV2A 的 240Hz 驱动的机型的约 20 倍。

[0169] 因此,用现有的 a-Si 制造晶体管则晶体管会变大约 20 倍以上,有无法得到足够开口率的问题。

[0170] IGZO 的迁移率为 a-Si 的约 10 倍,因此晶体管的大小为约 1/10。

[0171] 采用彩色滤光片 RGB 的液晶显示装置中的 3 个晶体管变为 1 个,因此能制造成与 a-Si 大致同等或更小。

[0172] 如上述那样晶体管变小,则 Cgd 的电容也变小,因此对其分源极总线的负担也相应变小。

[0173] (具体例)

[0174] 图 31、图 32 示出氧化物半导体 TFT 的构成图(例示)。图 31 是本实施方式中所用的有源驱动元件周边的平面示意图。图 32 是本实施方式中所用的有源驱动元件周边的截面示意图。此外,附图标记 T 表示栅极、源极端子。附图标记 Cs 表示辅助电容。

[0175] 以下说明氧化物半导体 TFT 的制作工序的一个例子(相应部分)。可以如下形成采用氧化物半导体膜的有源驱动元件(TFT)的活性层氧化物半导体层 905a、905b。

[0176] 首先,利用溅射法在绝缘膜 913i 上形成例如厚度为 30nm 以上,300nm 以下的 In-Ga-Zn-O 系半导体(IGZO)膜。此后,用光刻法形成覆盖 IGZO 膜的规定的区域的抗蚀掩模。然后,通过湿式蚀刻除去 IGZO 膜中的没有被抗蚀掩模覆盖的部分。此后,剥离抗蚀掩模。这样,得到岛状的氧化物半导体层 905a、905b。此外,也可以利用其它氧化物半导体膜形成氧化物半导体层 905a、905b 来代替 IGZO 膜。

[0177] 然后,使绝缘膜 907 沉积在基板 911g 的表面整体之后,对绝缘膜 907 进行图案化。

[0178] 具体地说,首先在绝缘膜 913i 和氧化物半导体层 905a、905b 上利用 CVD 法形成例如 SiO₂膜(厚度:例如约为 150nm)作为绝缘膜 907。优选绝缘膜 907 包括 SiO_y 等氧化物膜。

[0179] 如果采用氧化物膜,则在氧化物半导体层 905a、905b 中产生氧缺损的情况下,能利用氧化物膜中包含的氧来恢复氧缺损,因此能更有效地减少氧化物半导体层 905a、905b 的氧化缺损。在此,绝缘膜 907 采用了包括 SiO₂膜的单层,但是绝缘膜 907 也可以具有将 SiO₂膜作为下层,将 SiNx 膜作为上层的层叠结构。

[0180] 优选绝缘膜 907 的厚度(具有层叠结构的情况下各层的合计厚度)为 50nm 以上, 200nm 以下。只要为 50nm 以上,则在源极、漏极电极的图案化工序等中,能更可靠地保护氧化物半导体层 905a、905b 的表面。另一方面,如果超过 200nm,则会对源极电极、漏极电极产生更大的台阶,因此有可能引起断线等。

[0181] 另外,优选本实施方式的氧化物半导体层 905a、905b 是包括例如 Zn-O 系半导体(ZnO)、In-Ga-Zn-O 系半导体(IGZO)、In-Zn-O 系半导体(IZO)或者 Zn-Ti-O 系半导体(ZTO)等的层。其中更优选 In-Ga-Zn-O 系半导体(IGZO)。

[0182] 此外,本模式通过与上述的氧化物半导体 TFT 的组合来发挥一定作用效果,但是也可以利用非晶硅 TFT、多晶硅 TFT 等公知的 TFT 元件来进行驱动。

[0183] 上述实施方式中的各方式也可以在不脱离本发明的要旨的范围中适当地组合。

[0184] 此外,本申请是以 2011 年 6 月 27 日申请的日本国专利申请 2011-142350 号为基础,主张基于巴黎公约以及进入国的法规的优先权。本申请的内容的整体作为参照而记载于本申请中。

[0185] 附图标记说明

[0186] 10、110、210、310、410、510 :阵列基板

[0187] 11、21、111、221、311、321、411、421、511、521 :玻璃基板

[0188] 13、113、213、313、413、513 :下层电极

[0189] 23、123、223、323、423、523 :相对电极

[0190] 15、115、215、315、415、515 :绝缘层

[0191] 16、116、216、316、516 :一对梳齿电极

[0192] 17、19、117、119、217、219、317、319、517、519 :梳齿电极

[0193] 20、120、220、320、420、520 :相对基板

[0194] 30、130、230、330、430、530 :液晶层

[0195] 31 :液晶(液晶分子)

[0196] 417 :狭缝电极

[0197] D :指向矢

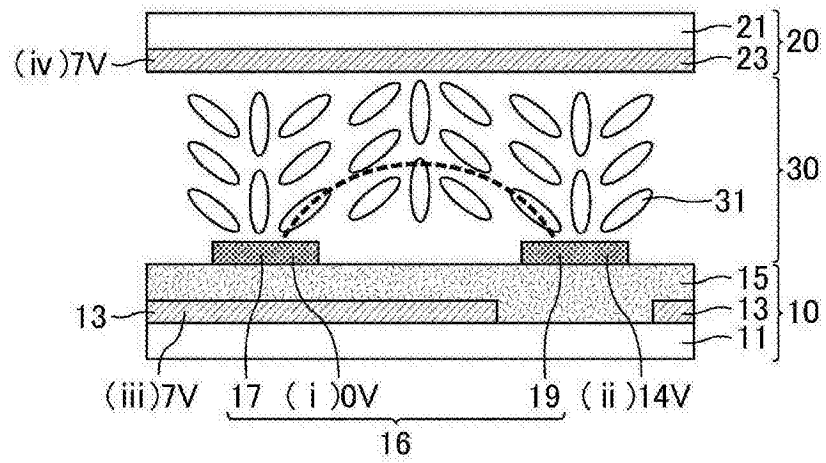


图 1

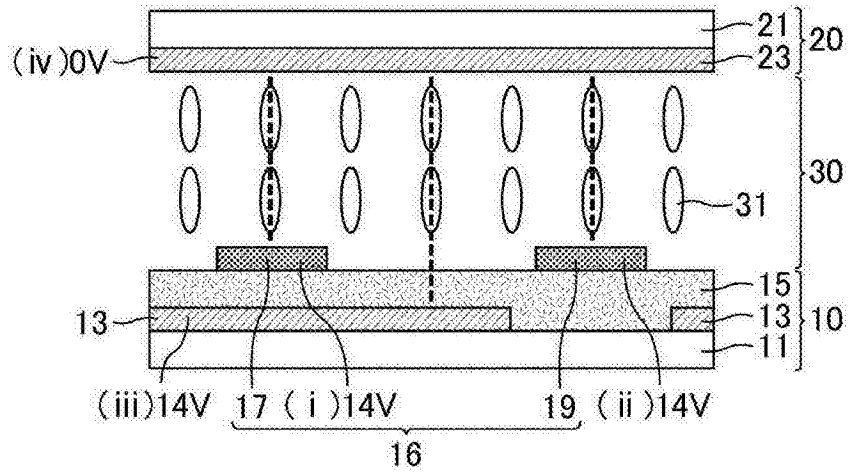


图 2

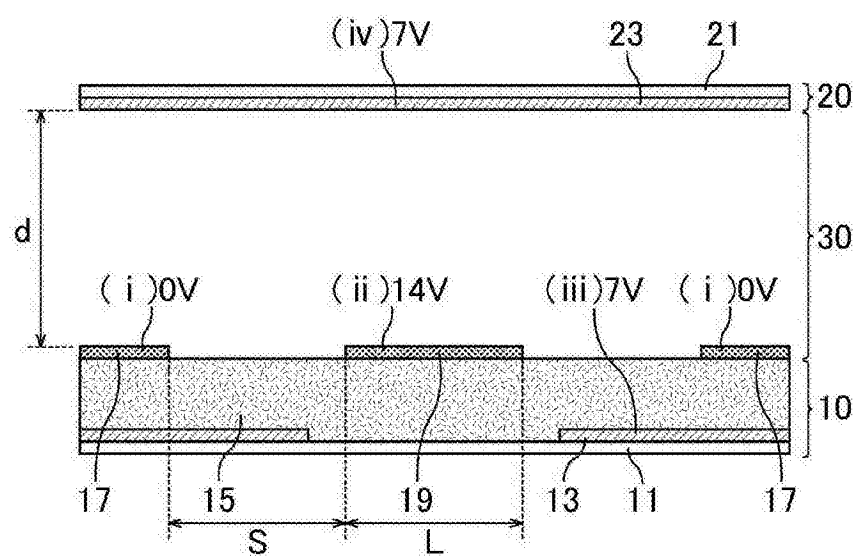


图 3

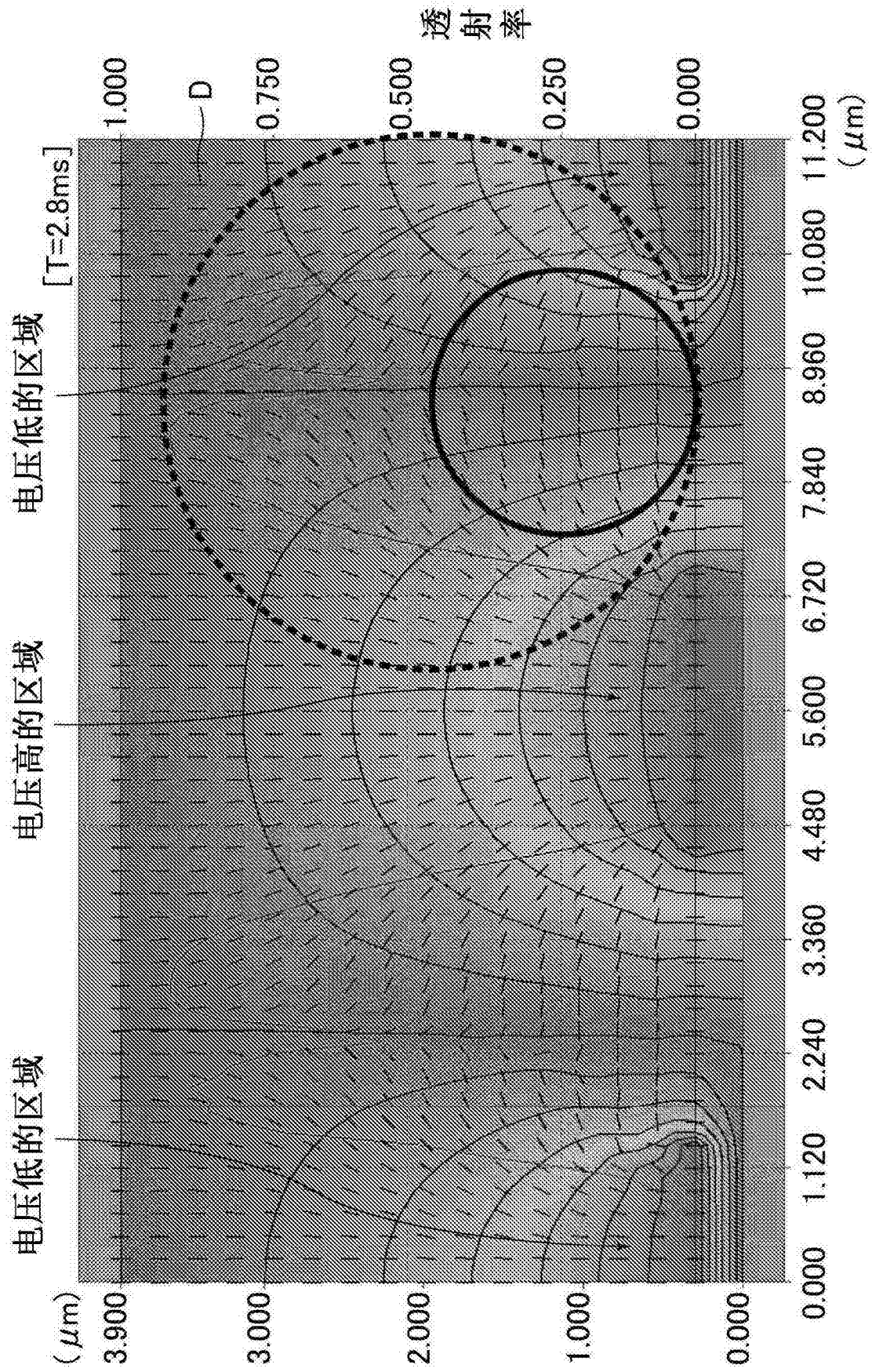


图 4

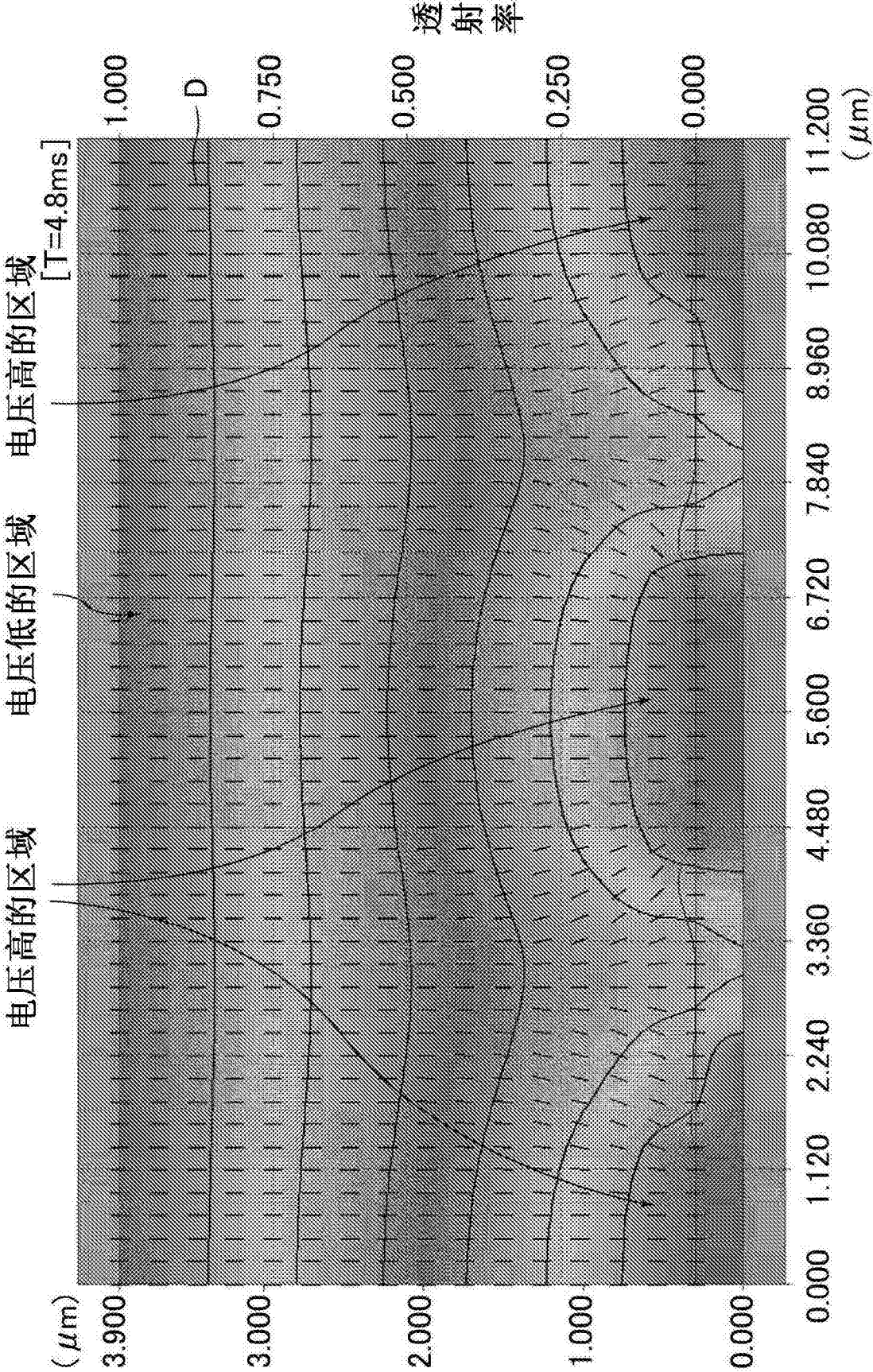


图 5

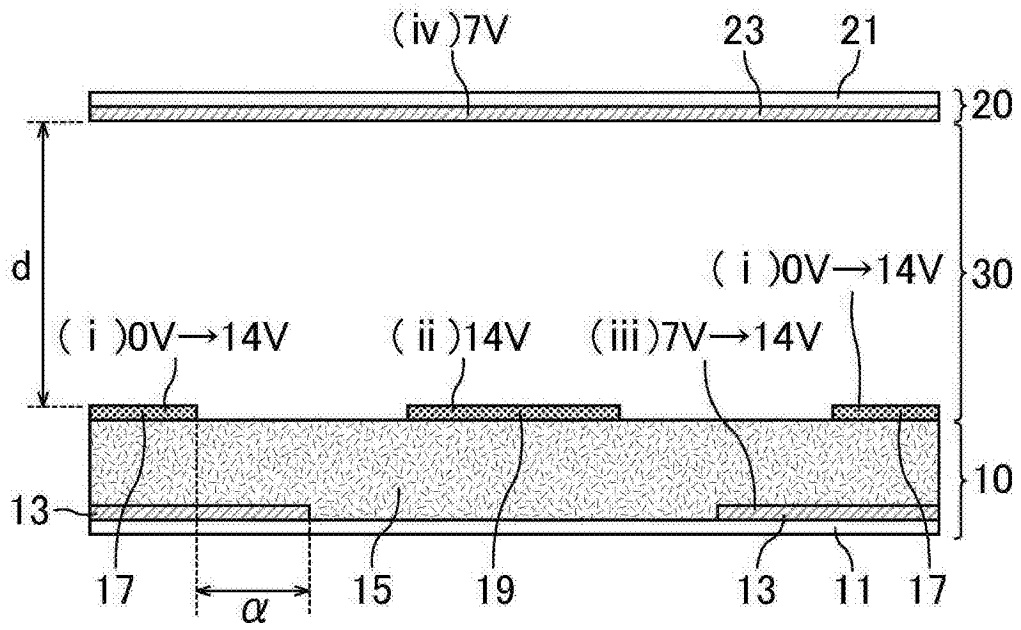


图 6

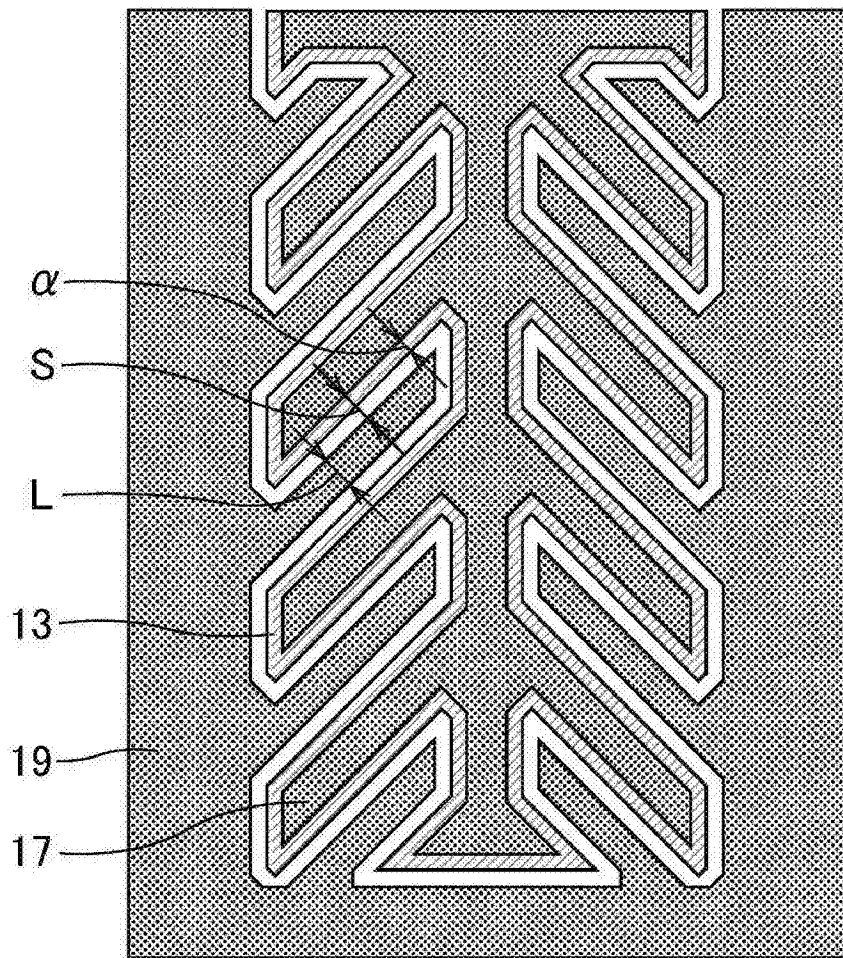


图 7

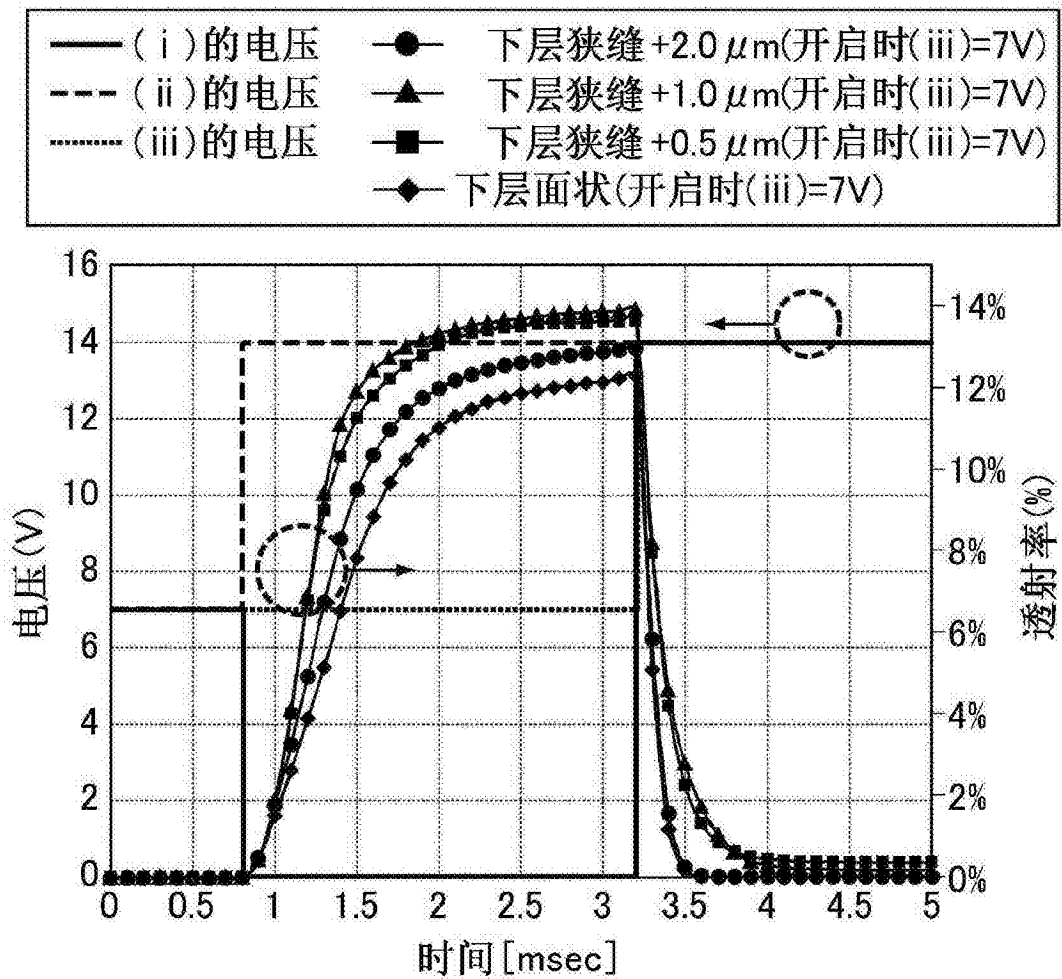


图 8

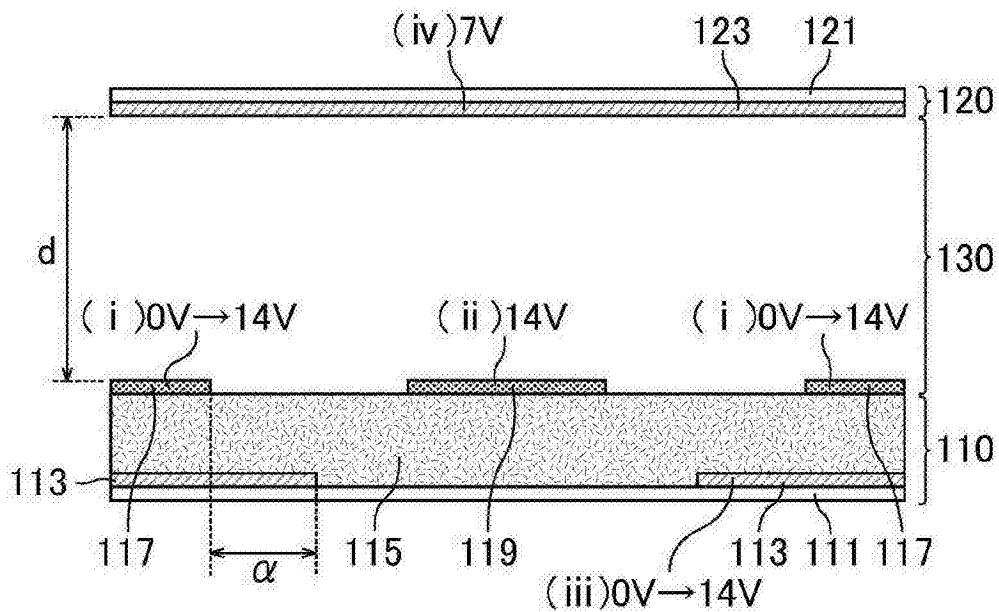


图 9

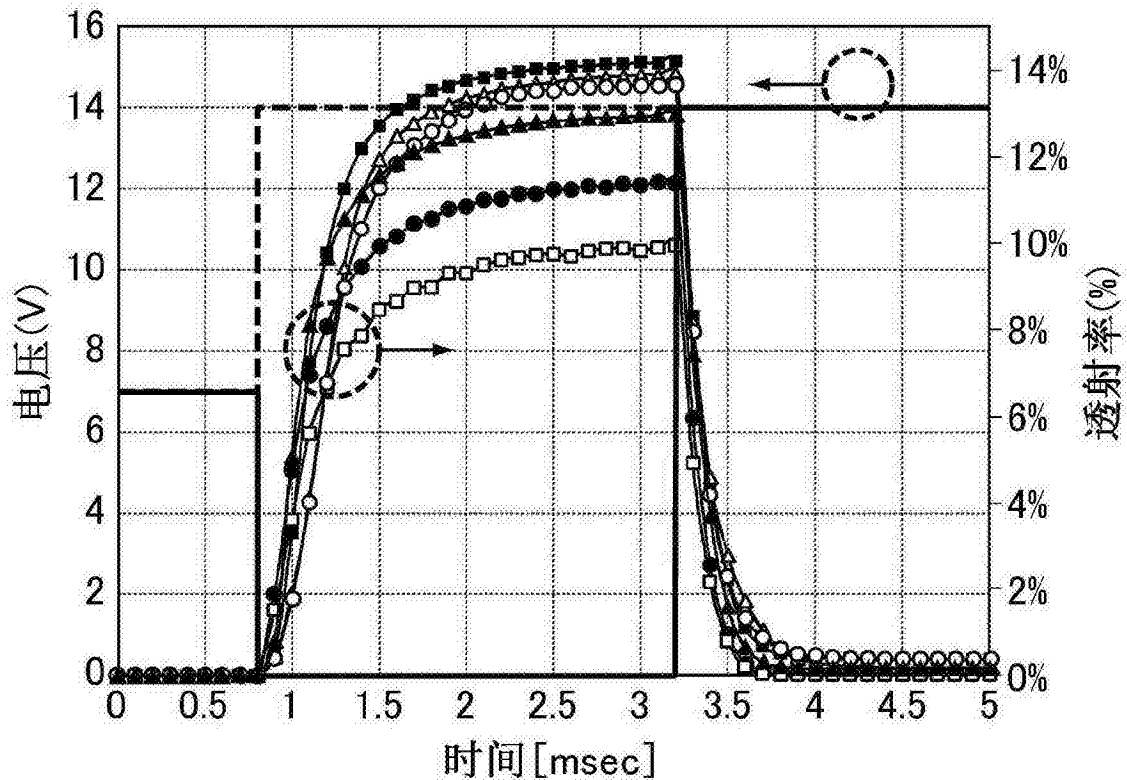
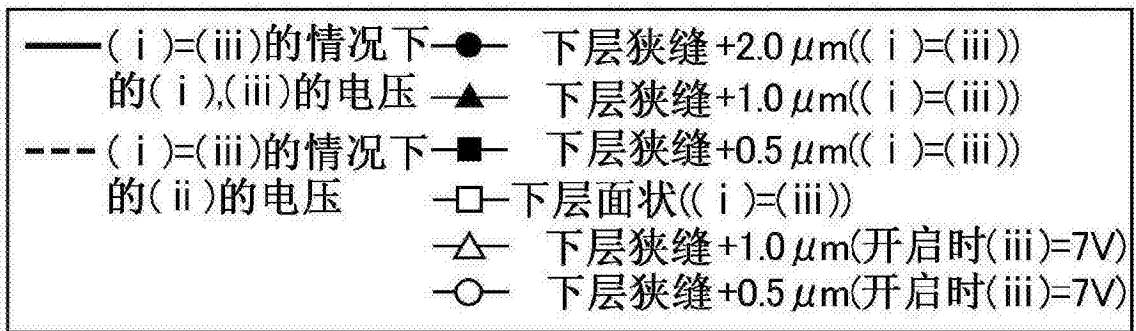


图 10

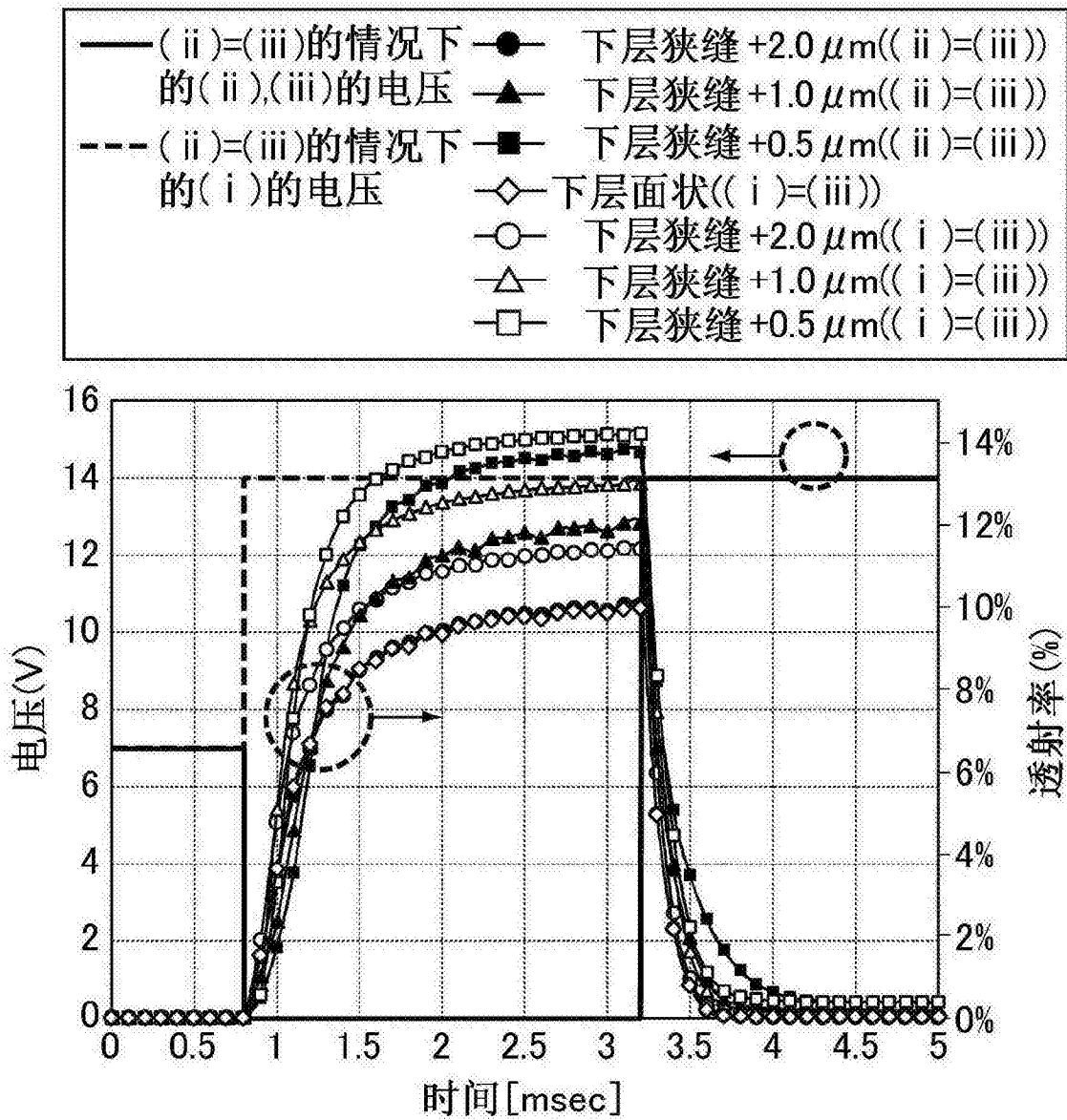


图 11

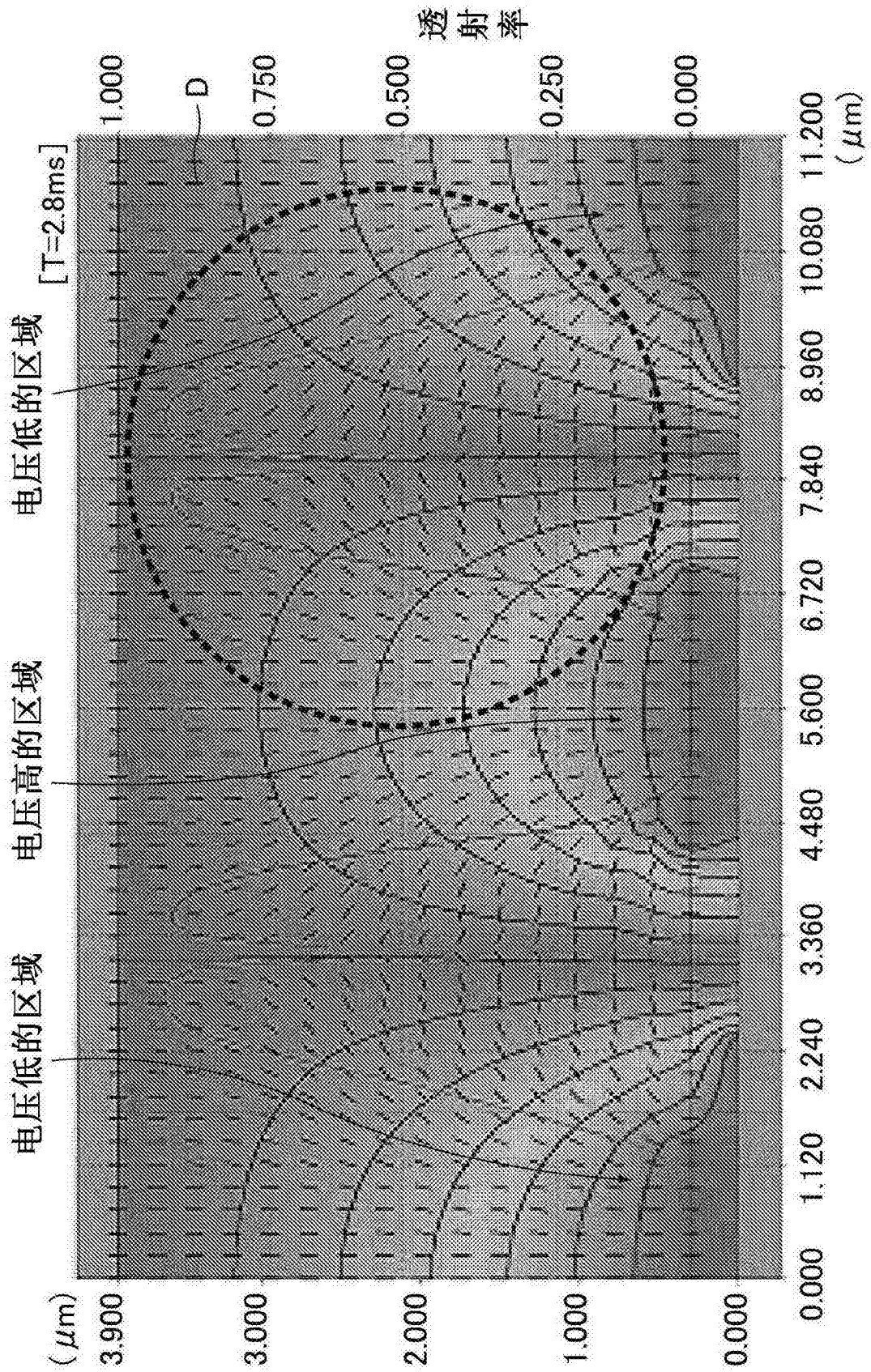


图 12

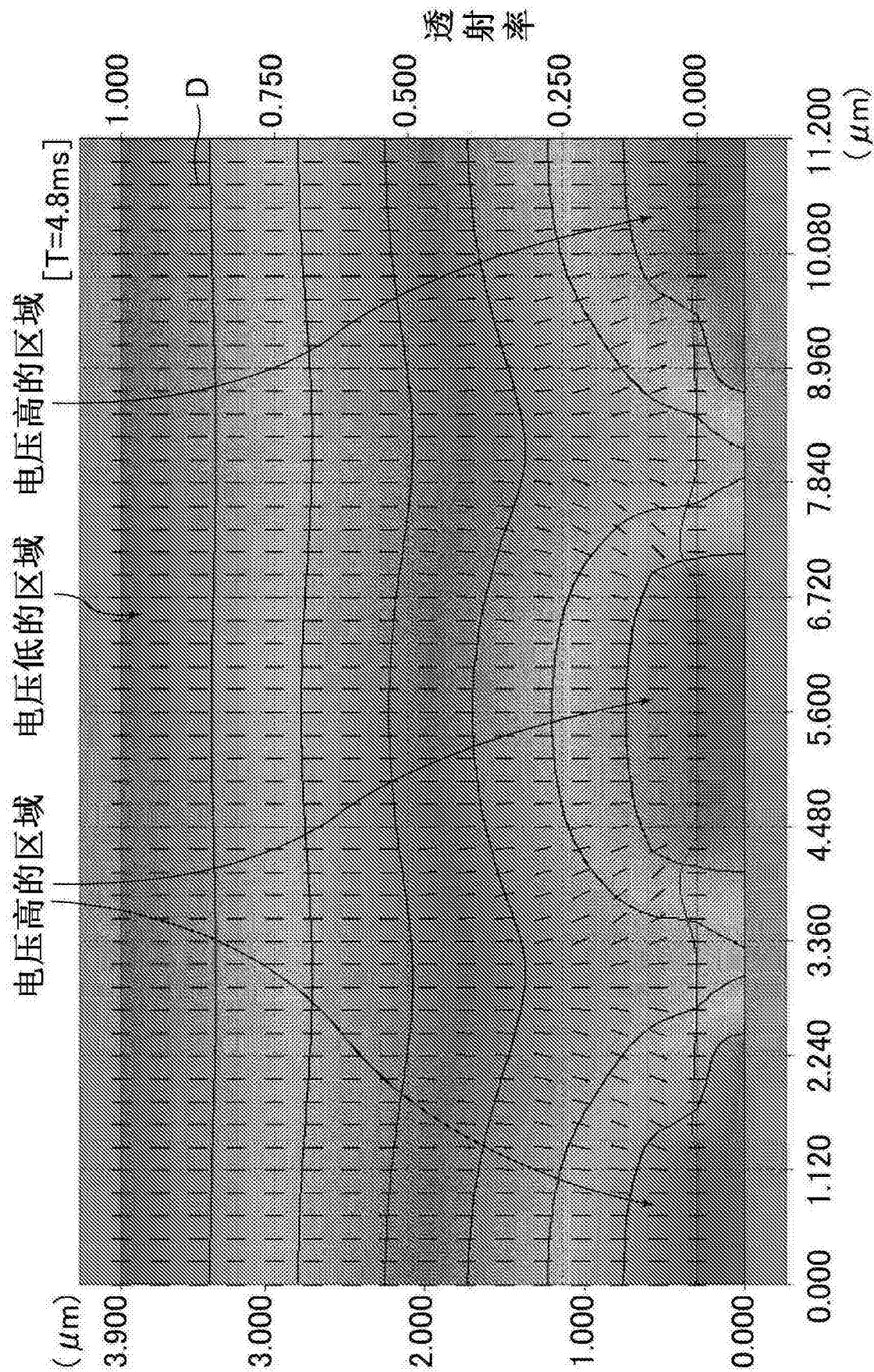


图 13

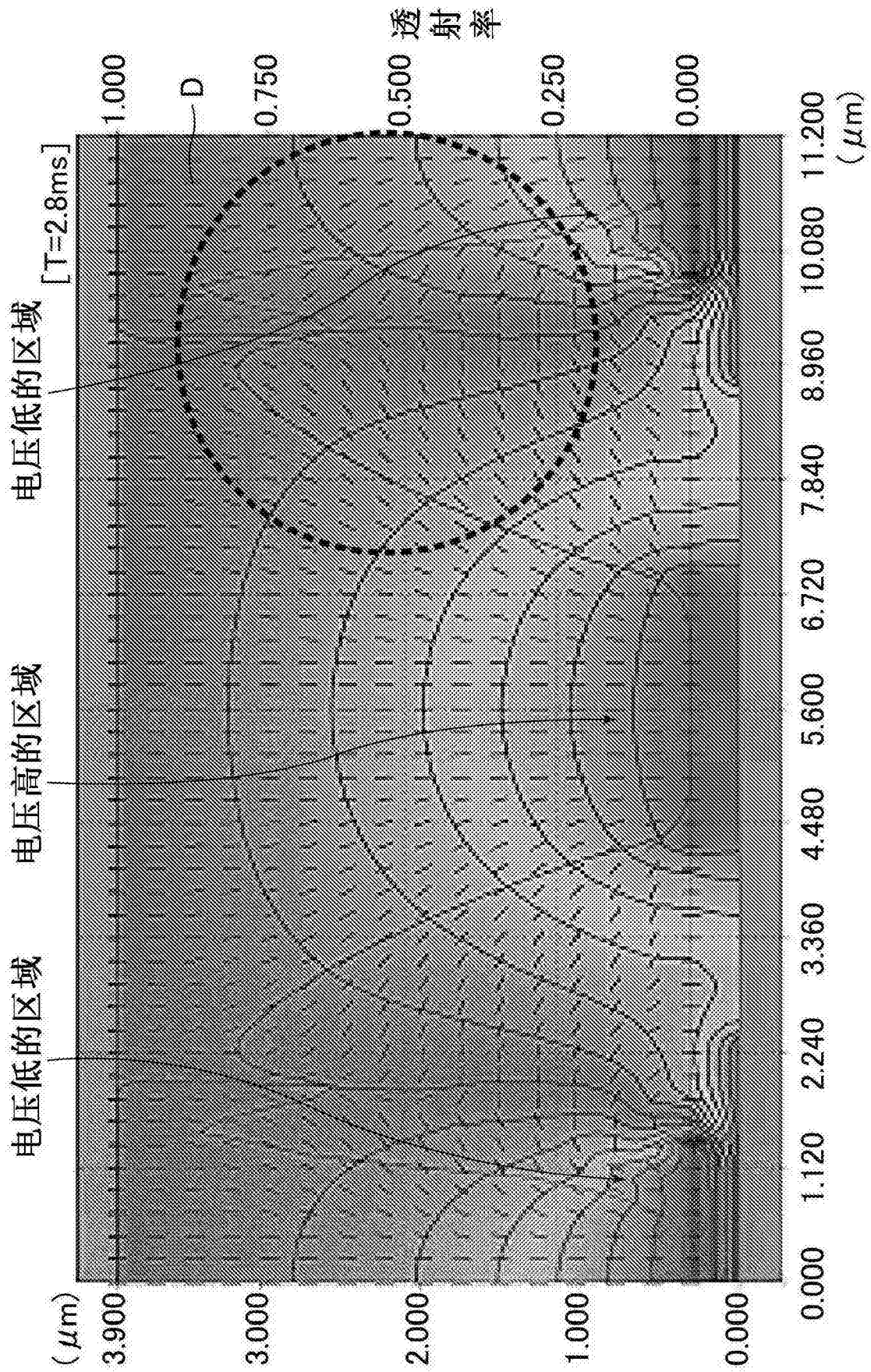


图 14

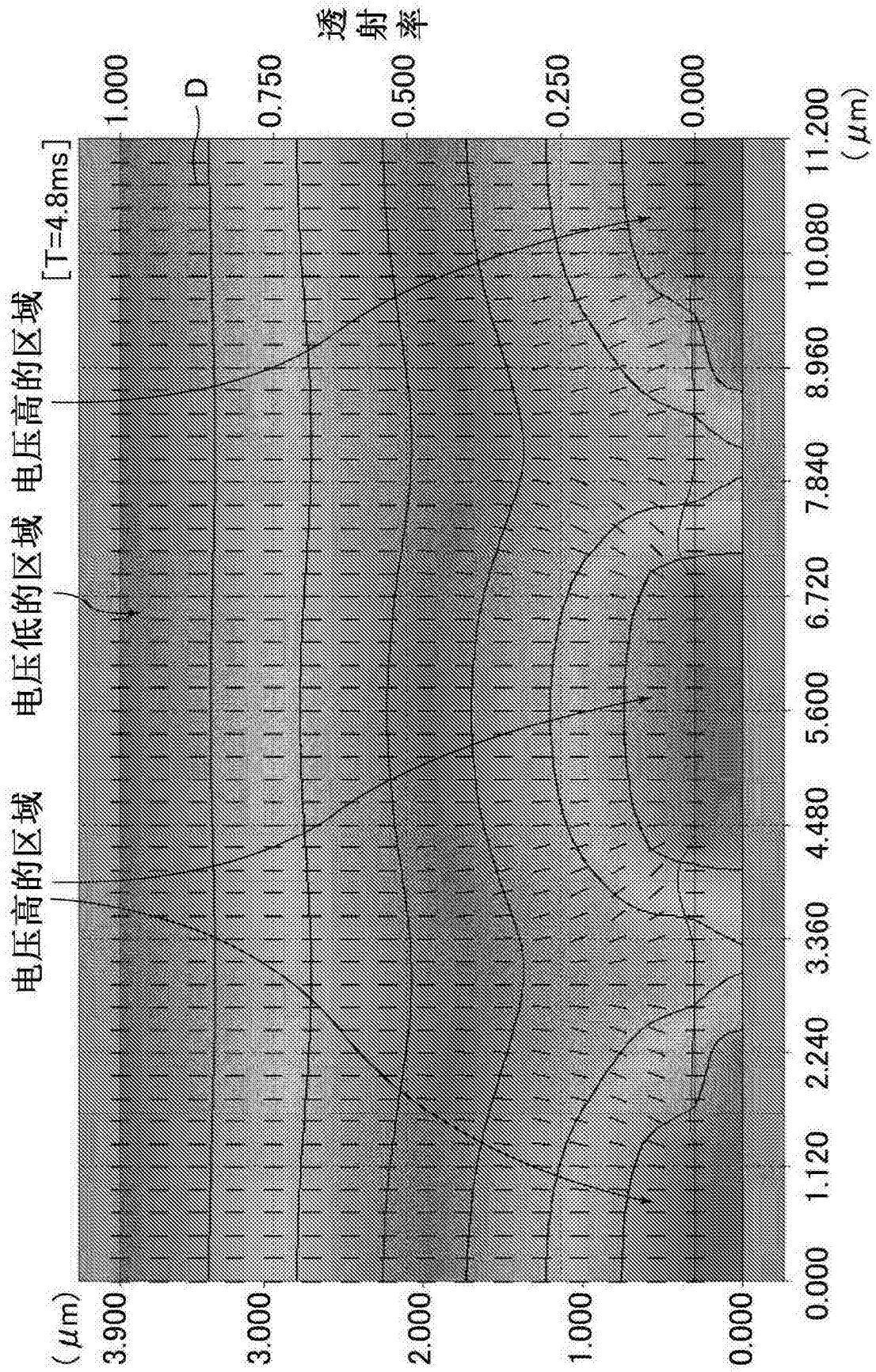


图 15

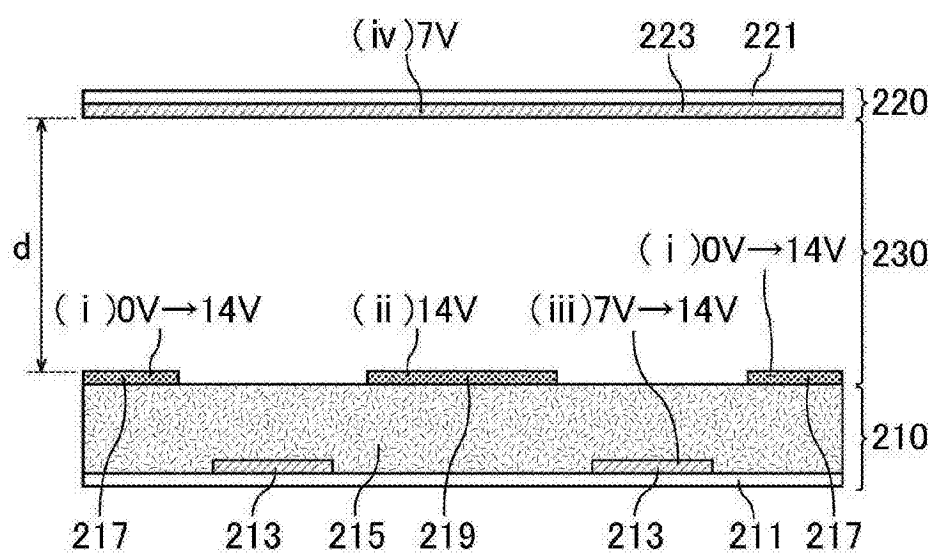


图 16

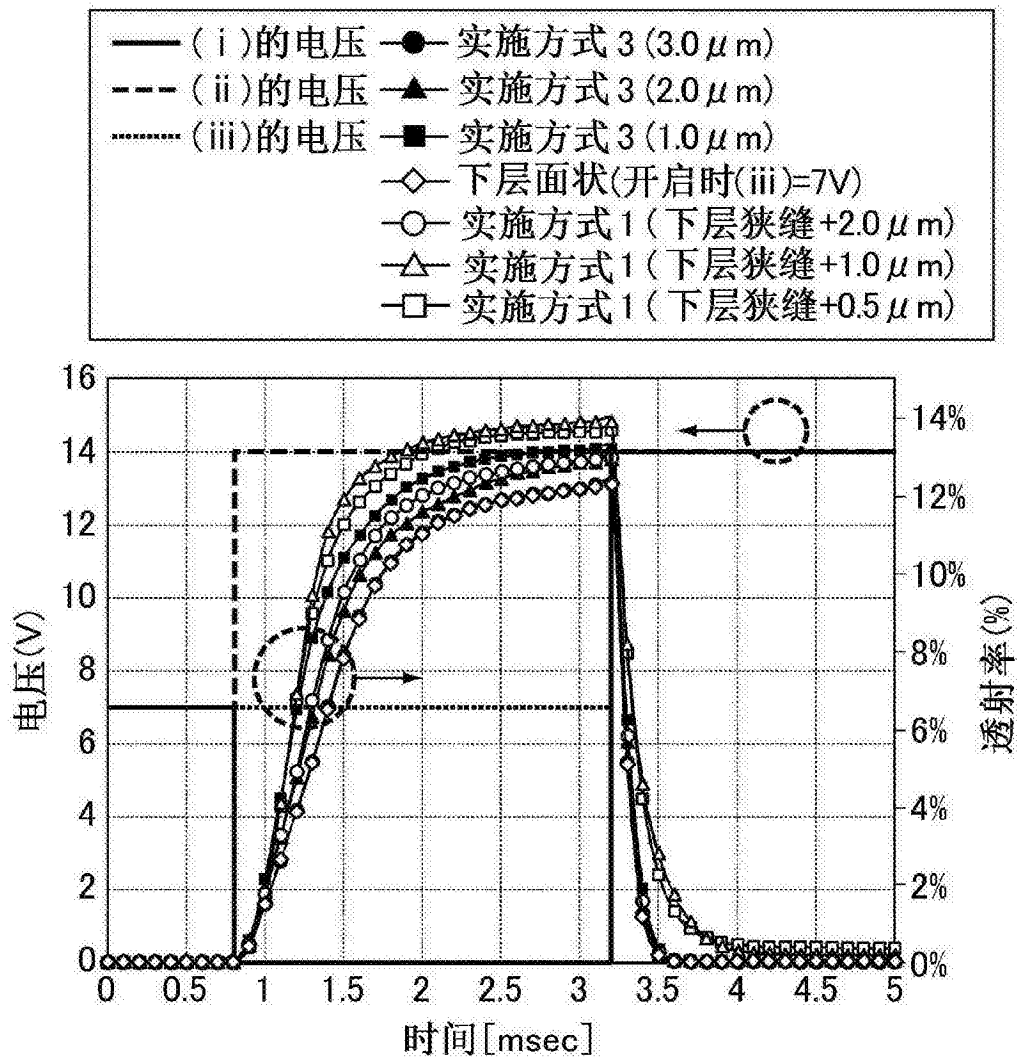


图 17

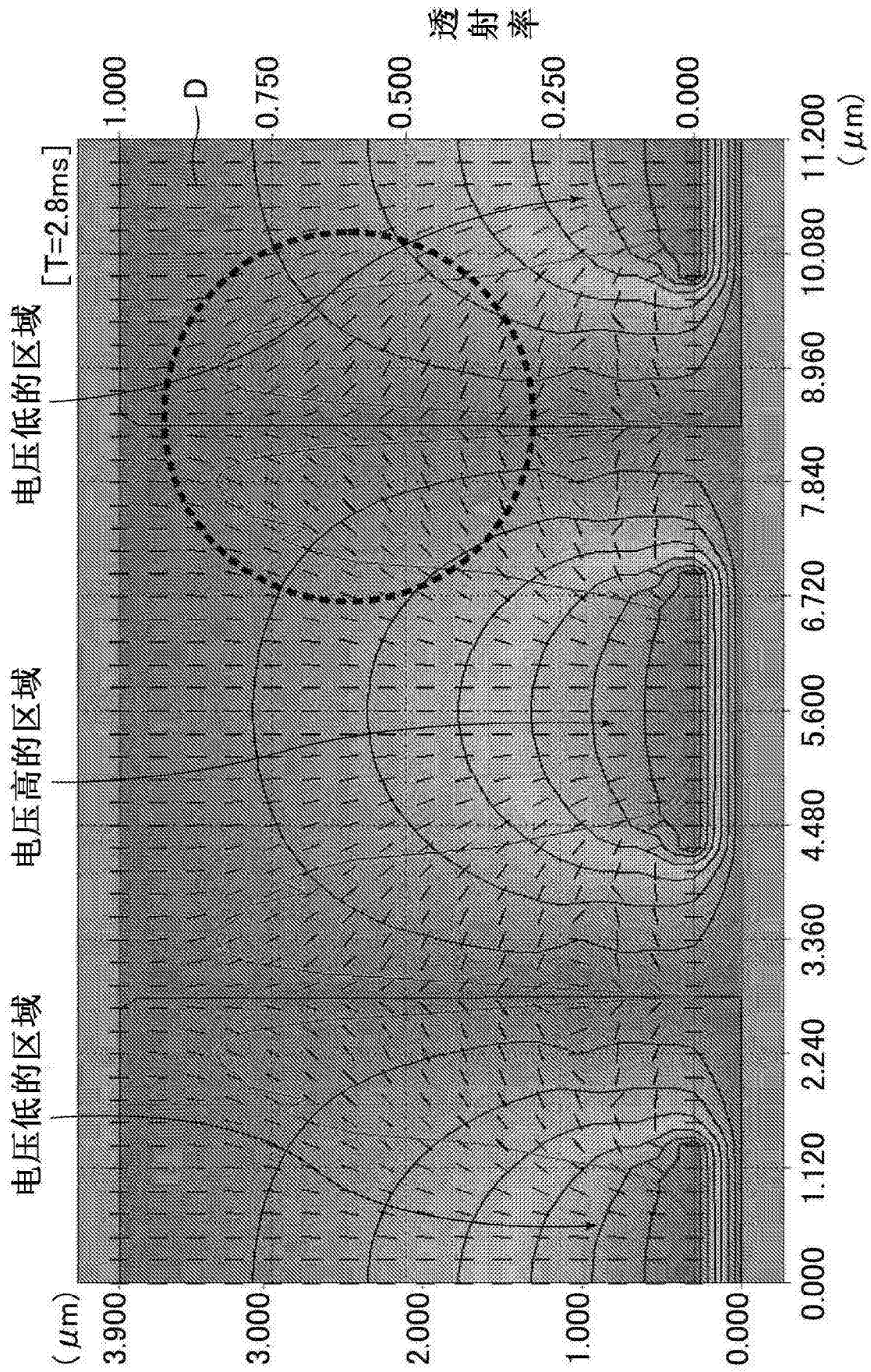


图 18

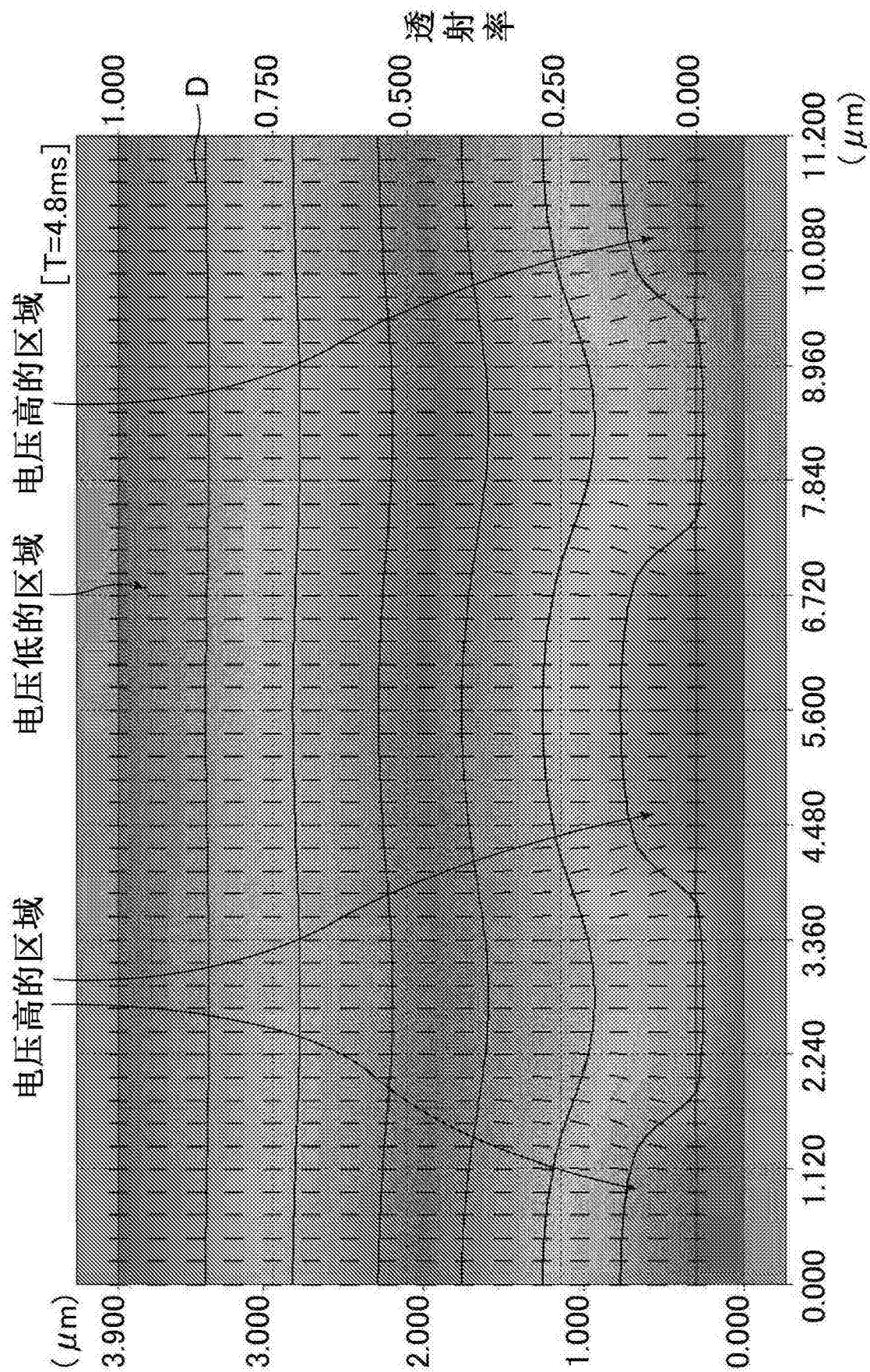


图 19

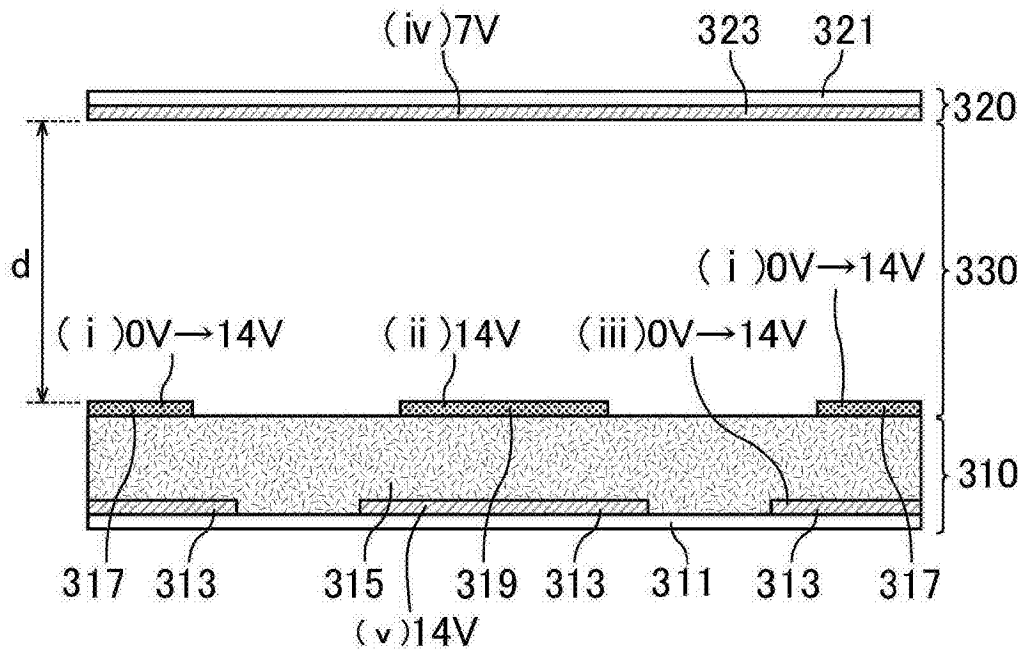


图 20

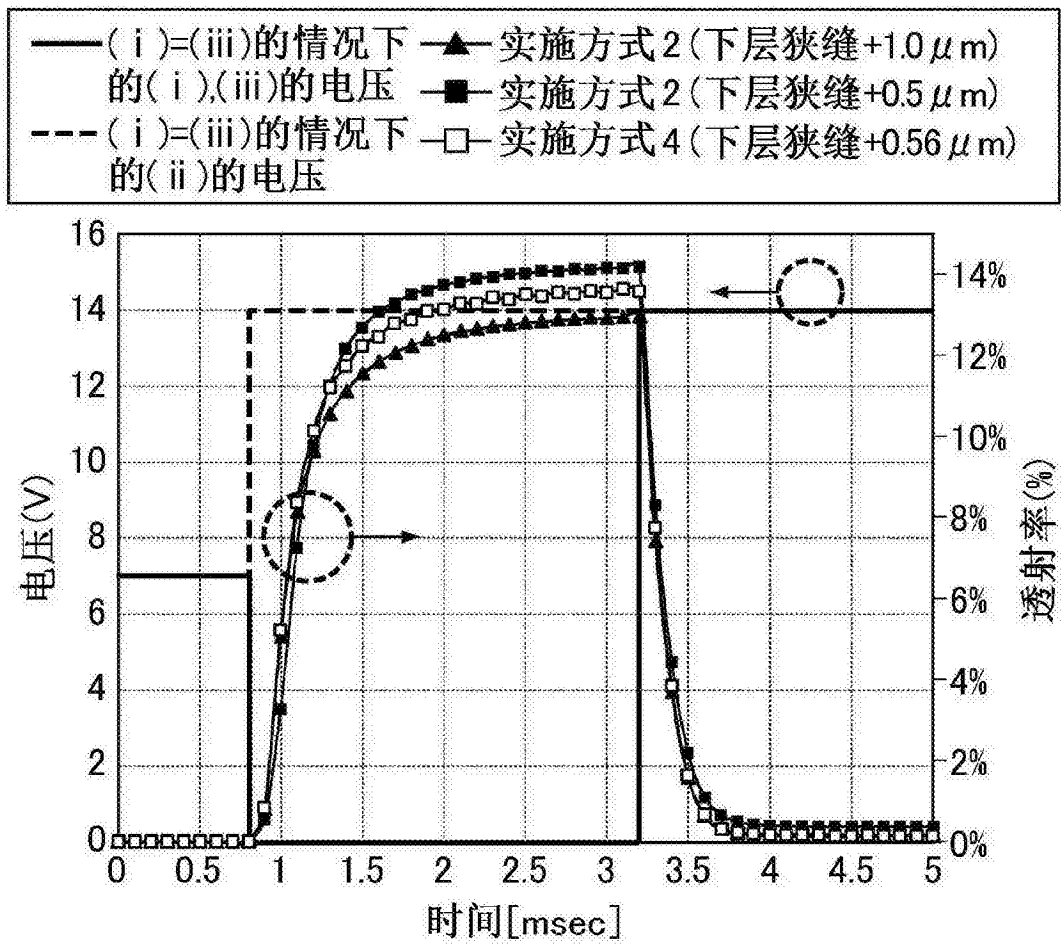


图 21

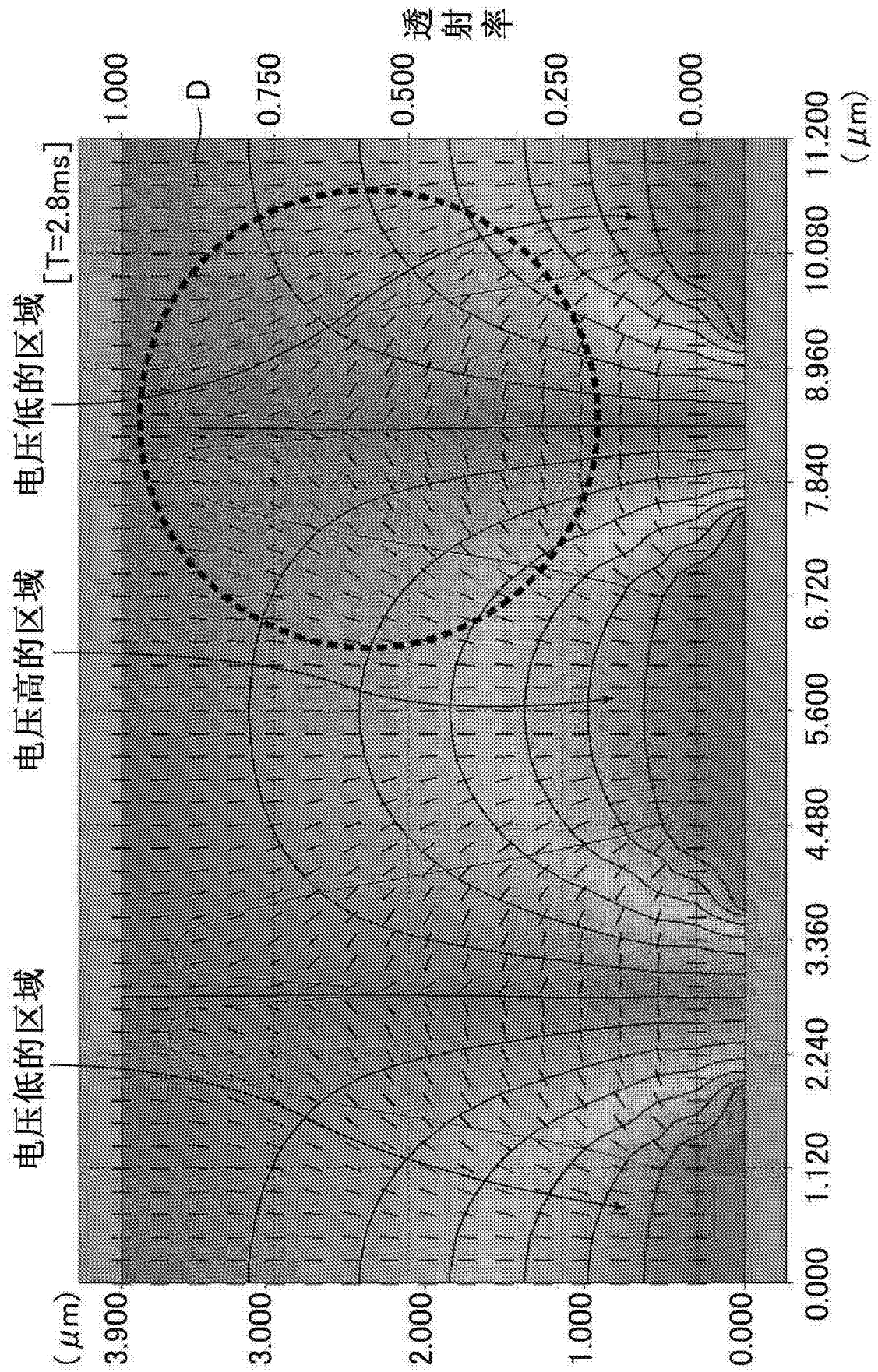


图 22

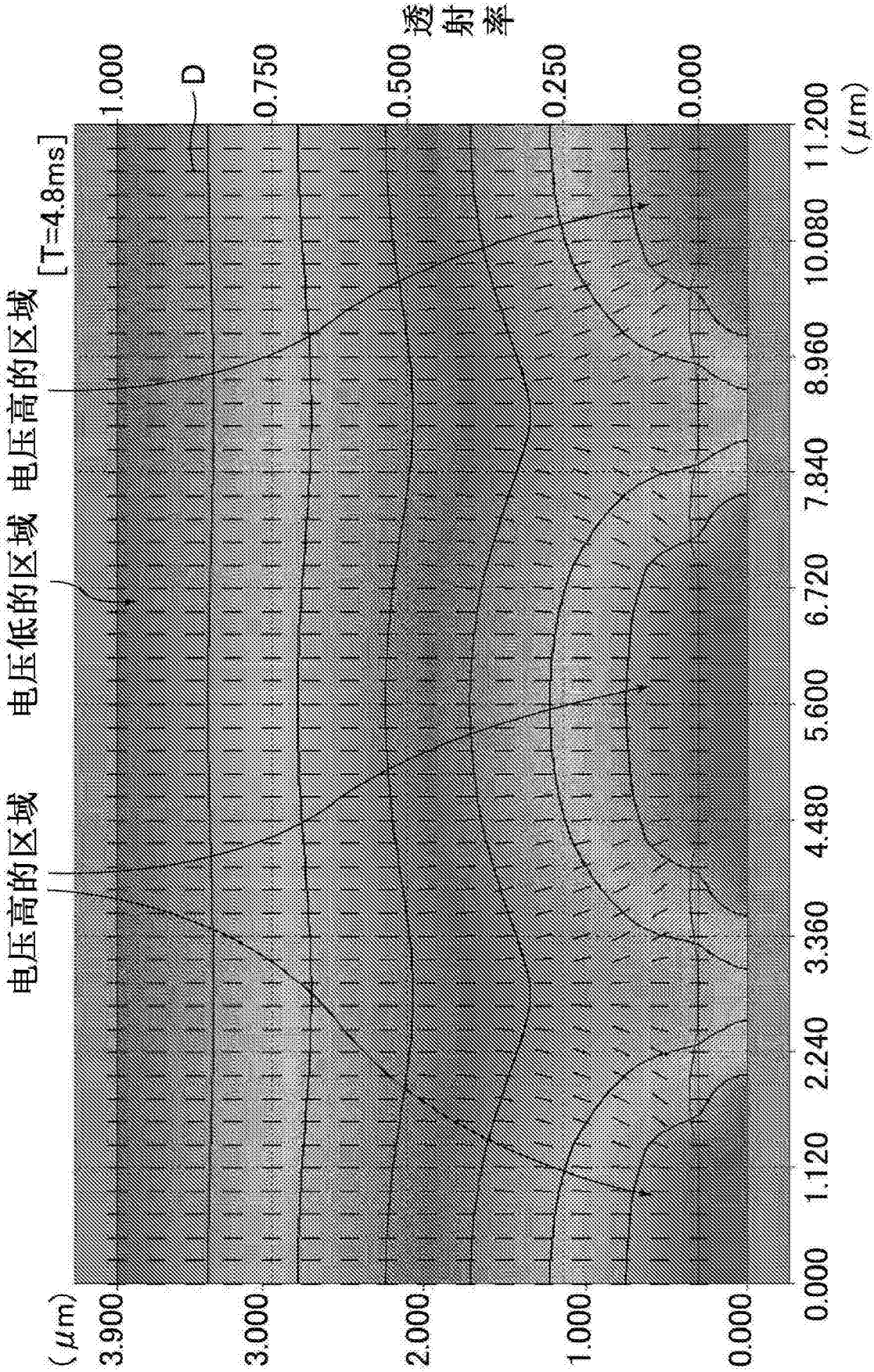


图 23

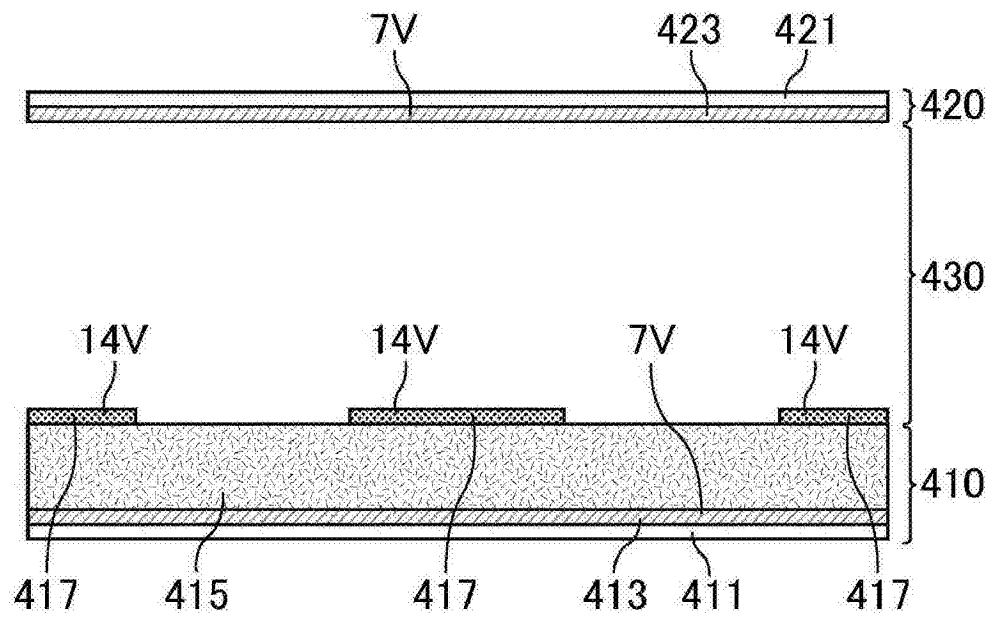


图 24

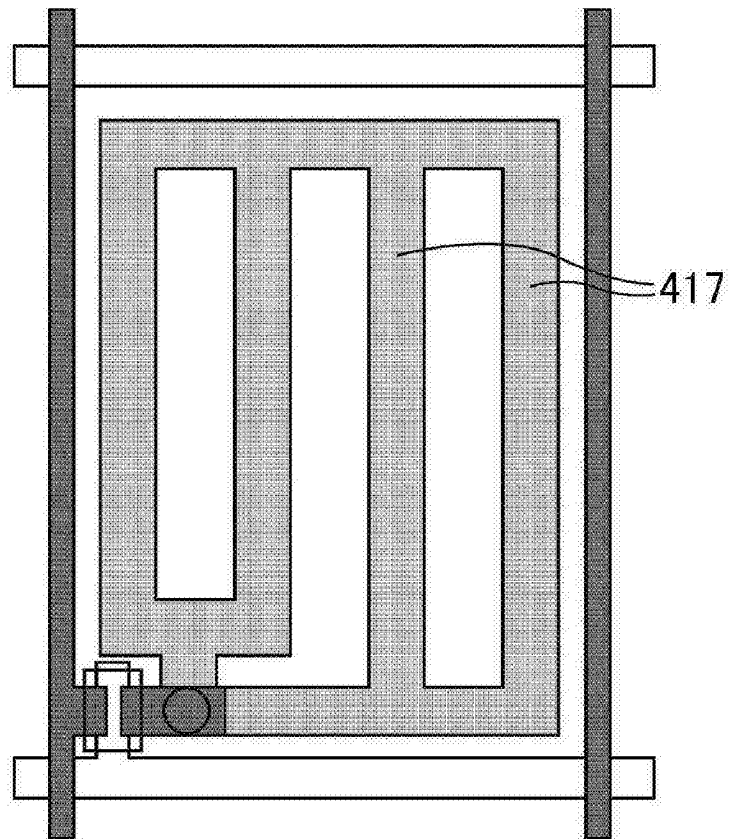


图 25

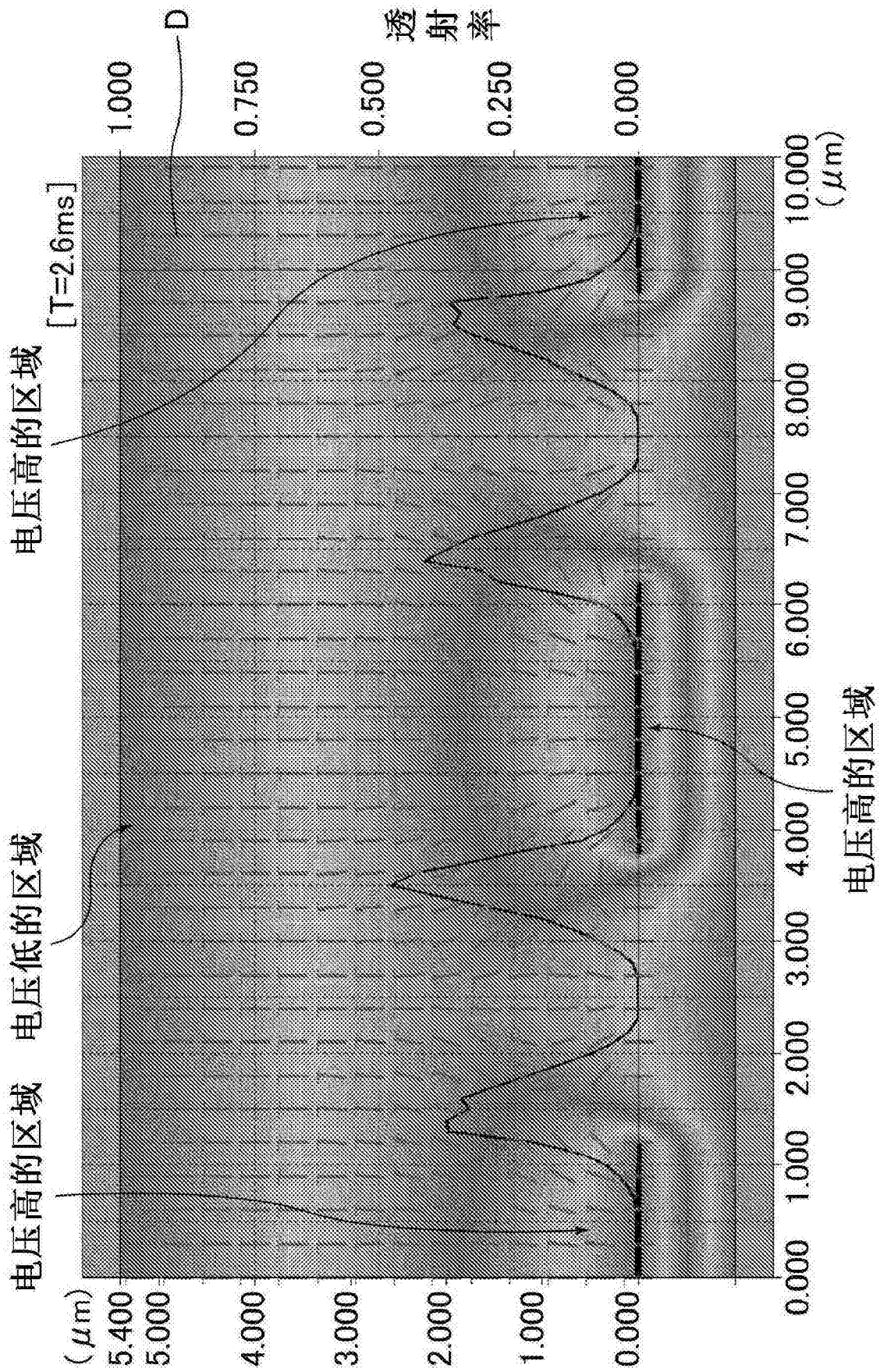


图 26

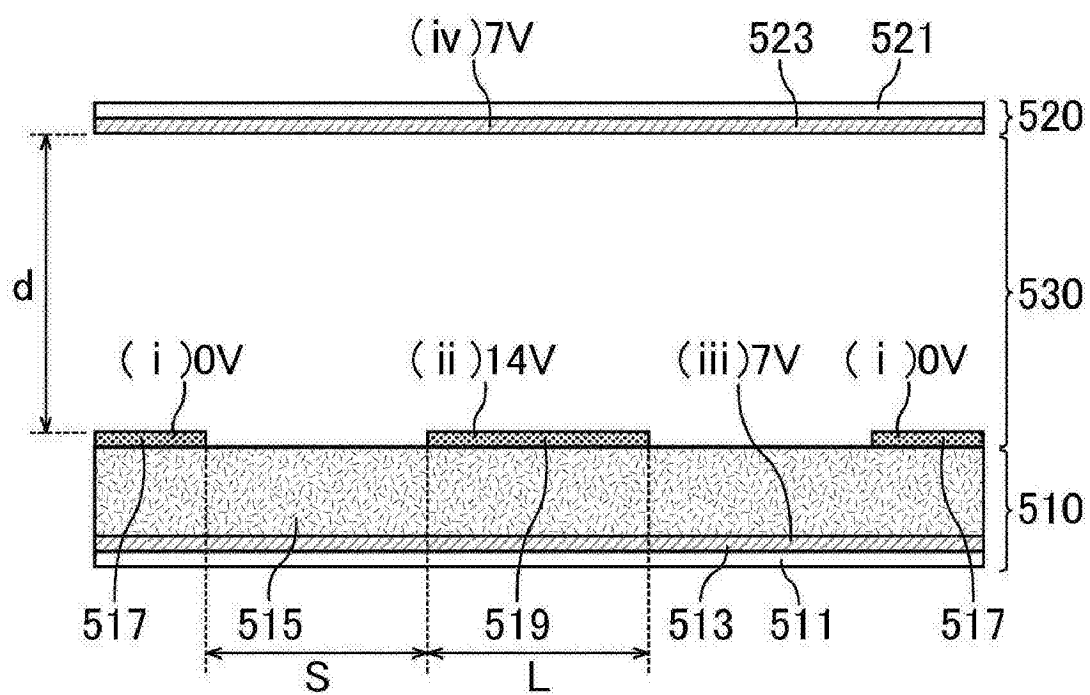


图 27

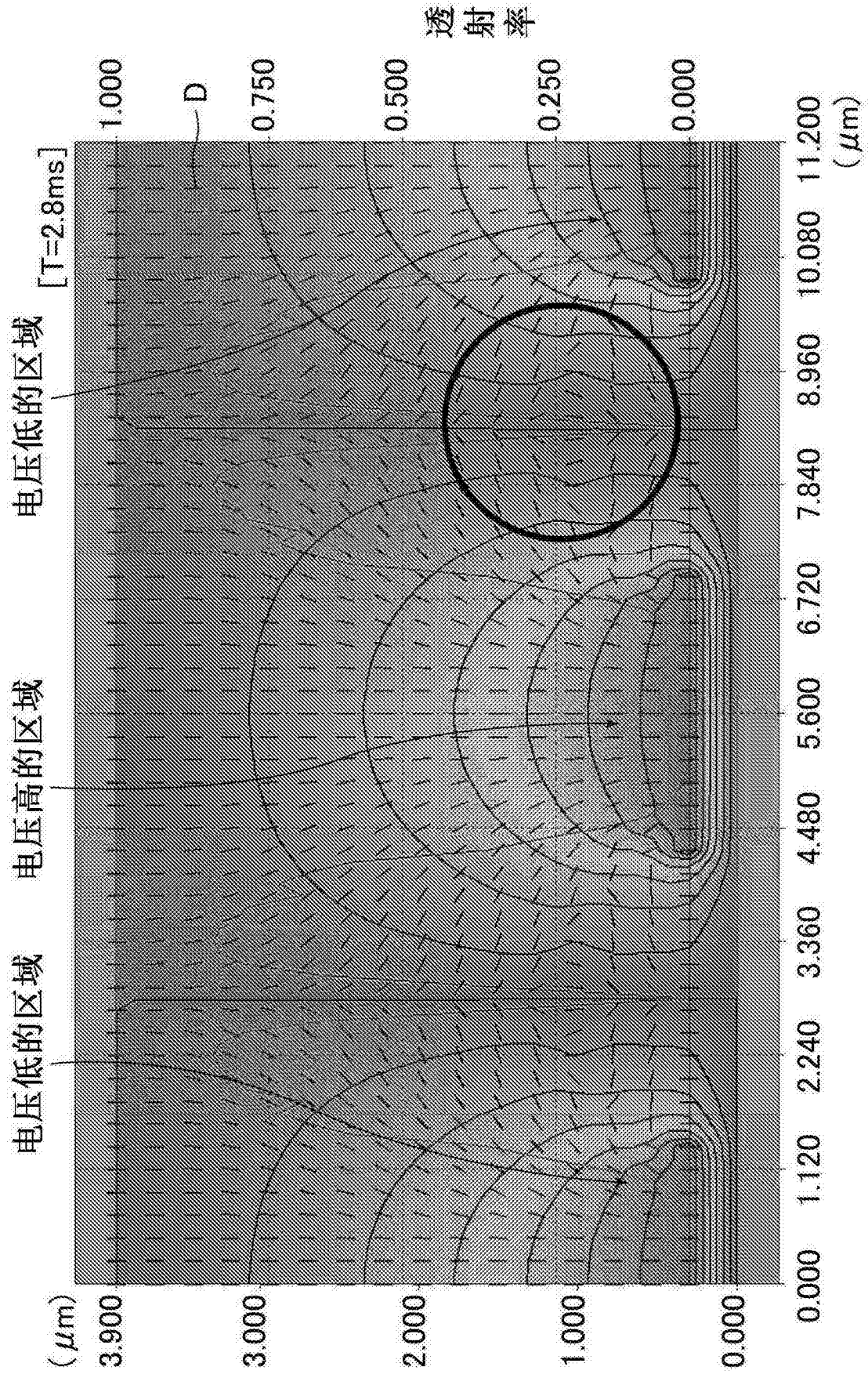


图 28

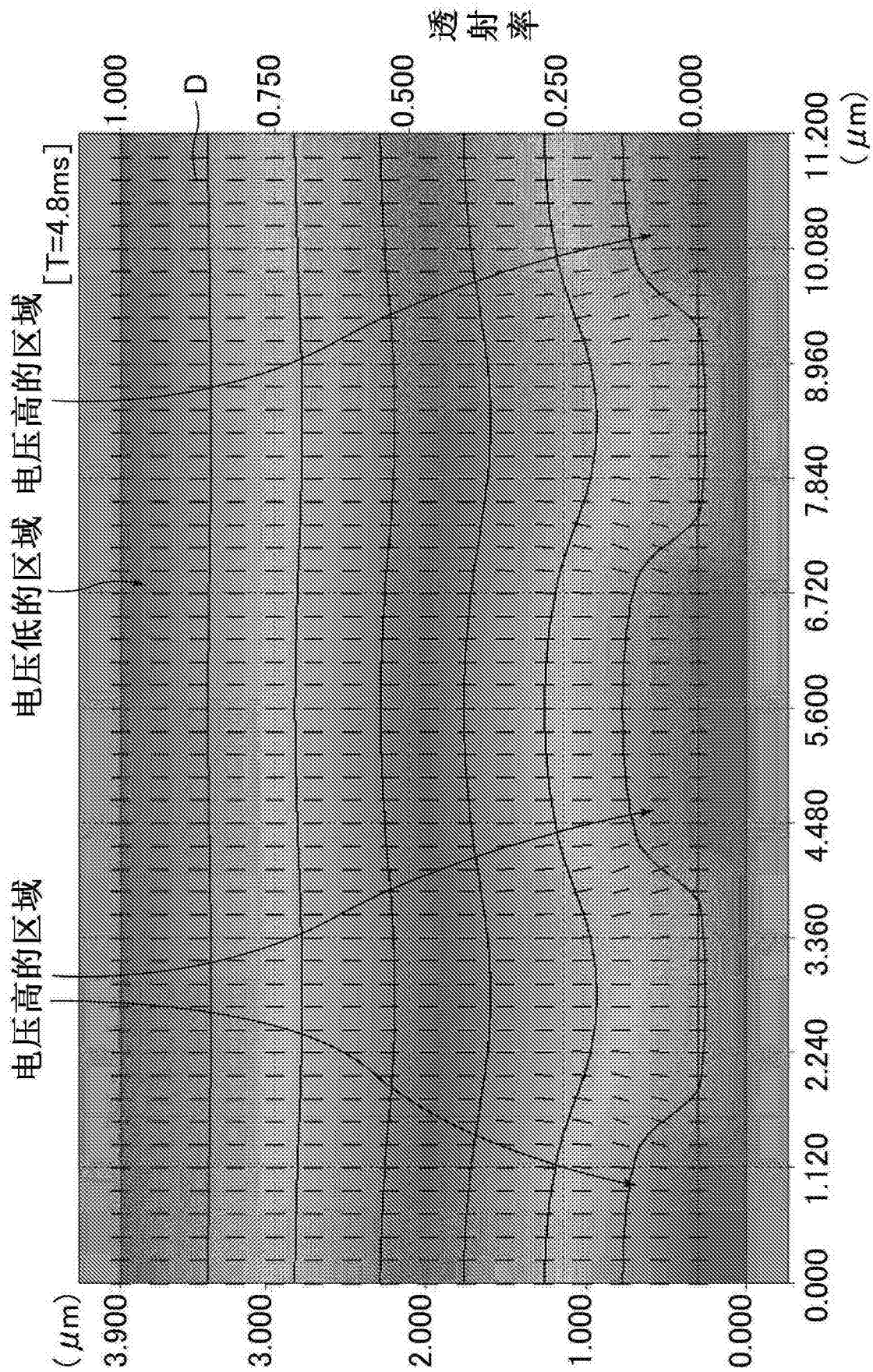


图 29

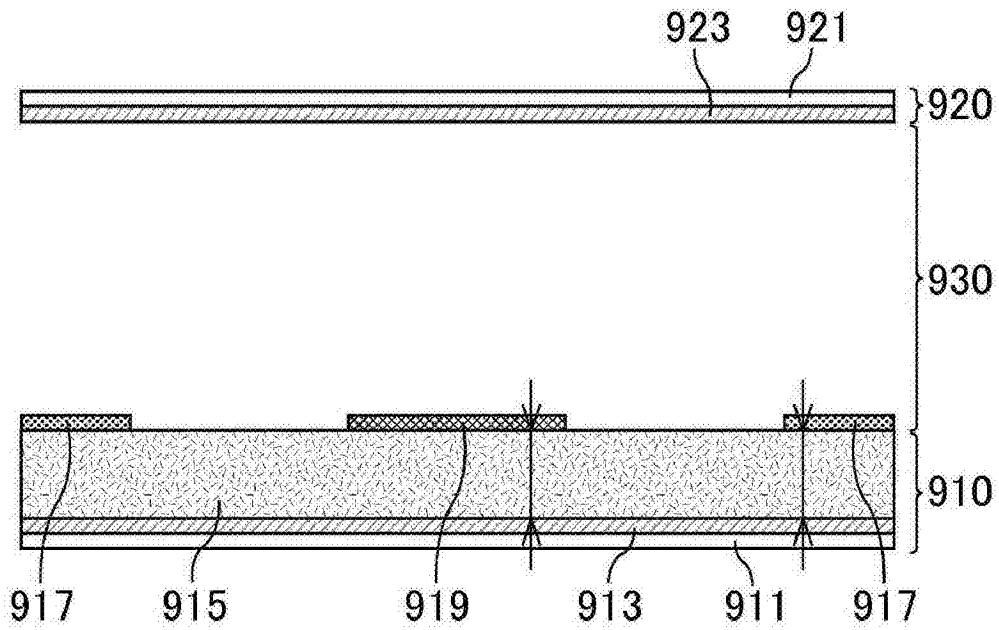


图 30

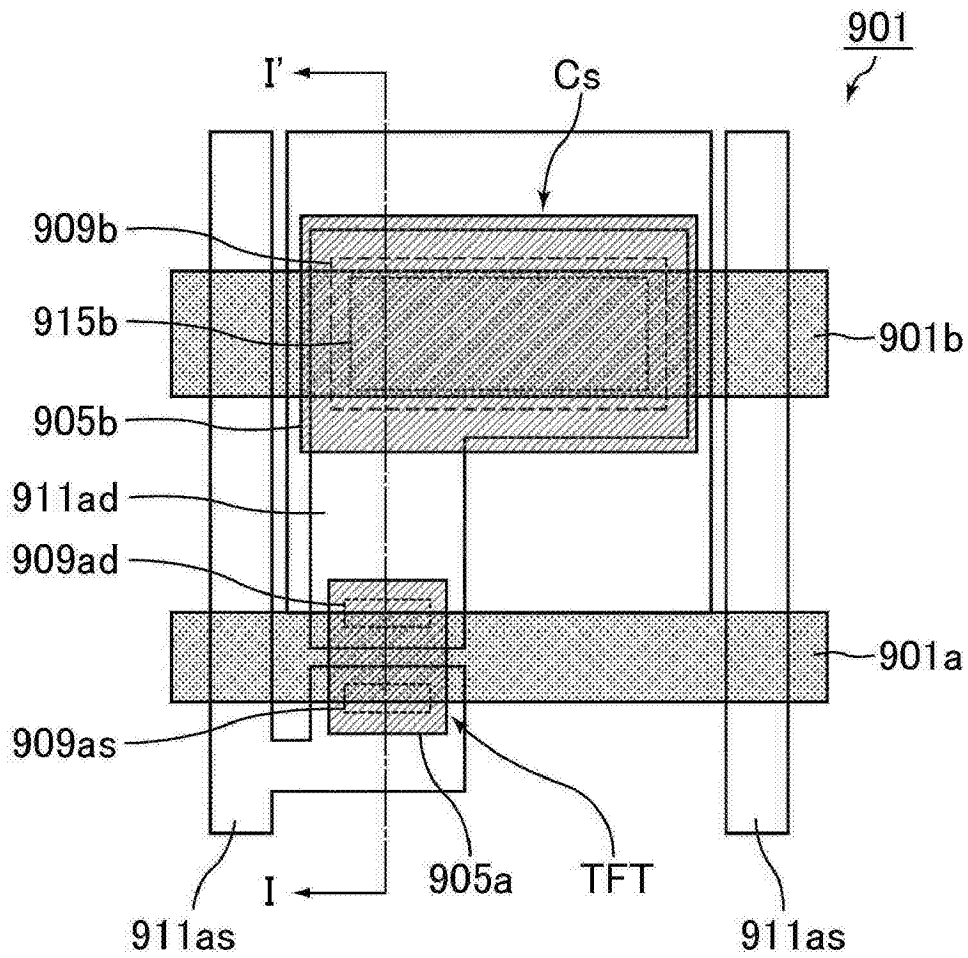


图 31

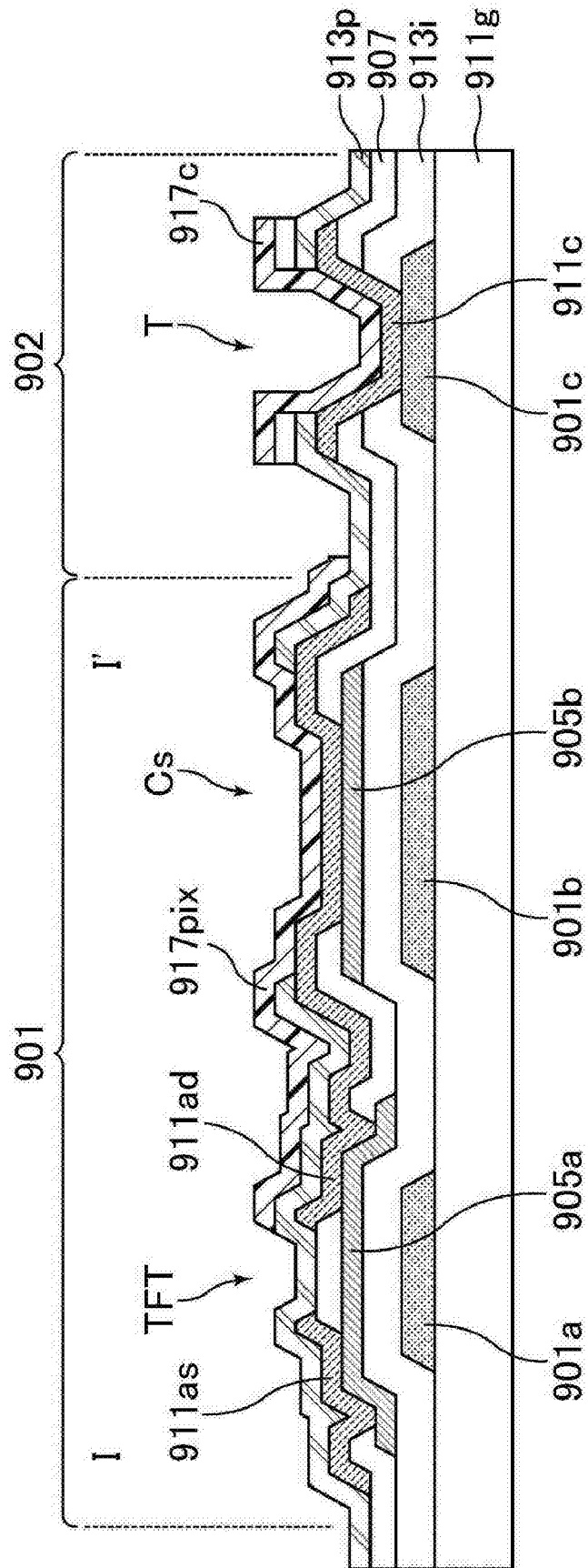


图 32

专利名称(译)	液晶显示面板和液晶显示装置		
公开(公告)号	CN103620489B	公开(公告)日	2016-04-06
申请号	CN201280031670.9	申请日	2012-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	吉冈孝兼 青山伊织 今奥崇夫 居山裕一 津田和彦		
发明人	吉冈孝兼 青山伊织 今奥崇夫 居山裕一 津田和彦		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/133707 G02F2001/134372 G02F2001/134381		
优先权	2011142350 2011-06-27 JP		
其他公开文献	CN103620489A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供充分高速响应化并且透射率良好的液晶显示面板和液晶显示装置。本发明的液晶显示面板是具备第1基板、第2基板和被两基板夹持的液晶层的液晶显示面板，上述第1基板和上述第2基板具有电极，上述第2基板的电极包括一对梳齿电极和具有狭缝的电极。

