



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102062976 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201010211054. 4

CN 101446717 A, 2009. 06. 03,

(22) 申请日 2010. 06. 28

CN 101446717 A, 2009. 06. 03,

(30) 优先权数据

US 2008/0204640 A1, 2008. 08. 28, 全文.

10-2009-0109177 2009. 11. 12 KR

审查员 李伟超

(73) 专利权人 海帝士科技公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 孙玉秀 李元姬 崔修荣 徐东漉

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司 11290

代理人 褚海英 武玉琴

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1619395 A, 2005. 05. 25,

CN 101382708 A, 2009. 03. 11,

CN 1862349 A, 2006. 11. 15,

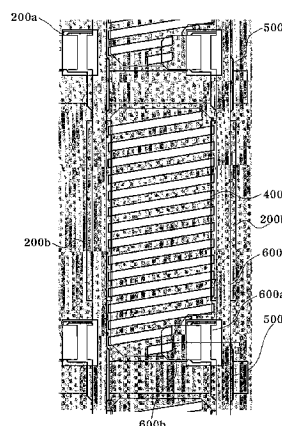
权利要求书2页 说明书5页 附图13页

(54) 发明名称

边缘场开关模式液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示器,其包括在像素区内的透明像素电极和透明公共电极以驱动液晶。所述透明公共电极包括多个狭缝,并且配置为开放开关器件的至少一部分以连接单位像素,所述狭缝具有相对于门行 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的角度,并且液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向。因此,可以提供能够去除降低开口率的因素、防止漏光并且进一步提高内部反射的液晶显示器。



1. 一种边缘场开关模式液晶显示装置,其包括下基板、上基板以及夹在所述上下基板之间的液晶层,所述下基板包括由彼此交叉形成的门行和数据行所限定的单位像素区以及布置在所述门行和所述数据行的交叉处的开关器件,所述液晶显示装置包括:

透明像素电极,其布置在所述像素区内;

透明公共电极,其布置在所述透明像素电极上并且与所述透明像素电极夹着绝缘层隔开布置,并且具有形成于所述像素区内的多个狭缝,以通过对所述液晶层施加电压而调节透光率,以及

反射结构,其由与所述门行相同的材料形成,并且隔着绝缘层而布置于所述数据行下面,

其中,所述狭缝是没有形成所述透明公共电极的区域,并布置为相对于所述门行形成 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的角度,所述液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向,并且所述开关器件的漏极电连接到所述透明像素电极,

所述反射结构具有比所述数据行的宽度更宽的宽度,

覆盖所述数据行和所述狭缝的所述透明公共电极之间的边界位于所述数据行的邻近所述边界的一端与所述反射结构的邻近所述边界的一端之间。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述透明像素电极的末端设置在所述数据行的邻近所述末端的一端与所述反射结构的一端之间。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,通过确定所述狭缝的角度,使得相邻像素区轴对称地布置,以在驱动液晶时区分旋转方向。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,还包括形成于所述透明像素电极下面的透明辅助电极。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,所述透明公共电极开放所述开关器件的至少一部分。

6. 一种制造边缘场开关模式液晶显示装置的方法,所述液晶显示装置包括下基板、上基板以及夹在所述上下基板之间的液晶层,所述下基板包括由彼此交叉形成的门行和数据行所限定的单位像素区以及设置在所述门行和所述数据行的交叉处的开关器件,所述方法包括:

形成门行;

在所述门行上形成栅极绝缘层和有源层;

在所述像素区内形成透明像素电极;

在具有所述透明像素电极的最终结构上形成所述数据行的漏极和源极,其中所述漏极的一部分电连接到所述像素电极的一部分;以及

形成设置在所述透明像素电极上并且与所述透明像素电极隔着绝缘层隔开设置的透明公共电极,该透明公共电极具有在所述像素区内的多个狭缝,并且被构造为开放所述开关器件的至少一部分,

其中,当形成所述门行的时候,在其中形成有所述数据行的区域的下面形成反射结构,所述反射结构具有比所述数据行的宽度更宽的宽度,所述狭缝是没有形成所述透明公共电极的区域,覆盖所述数据行和所述狭缝的所述透明公共电极之间的边界位于所述数据行的邻近所述边界的一端与所述反射结构的邻近所述边界的一端之间。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述狭缝布置为相对于所述门行形成 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的角度,并且所述液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向。

8. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述透明像素电极的末端设置在所述反射结构的一端与所述数据行的一端之间。

9. 根据权利要求6所述的方法,其中,通过确定所述狭缝的角度,使得相邻像素区以轴对称布置,以在驱动液晶时区分旋转方向。

10. 根据权利要求6所述的方法,还包括在所述透明像素电极下形成透明辅助电极。

## 边缘场开关模式液晶显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 11 月 12 日提交的第 2009-109177 号韩国专利申请的优先权，将该申请公开的全部内容通过引用并入此处。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种液晶显示装置 (LCD) 及其制造方法，更具体地，涉及一种能够去除降低开口率的因素、防止漏光并且进一步提高内部反射的 LCD 及其制造方法。

### 背景技术

[0004] 通常，边缘场开关 (FFS) 模式 LCD 被提议用来提高平面内开关 (IPS) 模式 LCD 的较低的开口率和透光率。

[0005] FFS 模式 LCD 包括公共电极 (对向电极) 和像素电极，二者由透明导电材料制成，以得到比 IPS 模式 LCD 高的开口率和透光率。另外，公共电极与像素电极之间的距离小于上下玻璃基板之间的距离，以便可以在公共电极与像素电极之间形成边缘场。因此，存在于电极上的所有液晶分子也被操作以提供更好的透光率。例如由本申请人提交或颁给本申请人的美国专利第 6, 256, 081 号和第 6, 226, 118 号、韩国专利注册第 653474 号等公开了 FFS 模式 LCD 的现有技术。

[0006] 传统的 FFS 模式 LCD 具有在数据行和像素电极之间产生串扰的问题以及在像素电极的狭缝的一端处由于液晶的非正常操作而引起的旋转位移的问题。黑色矩阵 (BM) 覆盖着受串扰和旋转位移影响的重要部分，该部分降低了开口率。而且，随着要求的分辨率越来越高，应该减小单位像素的尺寸。但是，接触孔的尺寸不得小于一定级别，从而开口率会减小。

[0007] 为了解决这个问题，韩国专利注册第 849599 号已经提出了一种结构，其中去除了接触孔以提高开口率，并将数据行上的透光率降到最小，且将数据行附近的液晶效率提高到最大。然而，因为上述结构提供了在数据行附近的最大液晶效率，所以邻近数据行的电场会影响邻近那里的像素的液晶，从而导致颜色混合，从而，仍然需要最小的黑色矩阵。而且，因为摩擦是以相对于数据行的预定角度实施的，所以在数据行的一侧附近会由于摩擦失败而引起漏光，并且难以利用内部反射提高外部可见度。

[0008] 因此，为了去除使传统 FFS 模式 LCD 的开口率降低的因素、减少漏光并且提高内部反射，仍需要新型的 LCD。

### 发明内容

[0009] 本发明旨在提供一种通过相对简单的步骤能够形成没有接触孔的像素区、并且能够最大程度地去除暗区和旋转位移以提高开口率的 FFS 模式 LCD 及其制造方法。

[0010] 本发明还旨在提供一种能够提高开口率、防止漏光并且获得内部反射的 FFS 模式 LCD 及其制造方法。

[0011] 根据本发明的一个方面,提供了一种边缘场开关模式(FFS模式)液晶显示装置(LCD),该LCD包括:下基板、上基板以及夹在所述上下基板之间的液晶层,所述下基板包括由彼此交叉形成的门行和数据行所限定的单位像素区以及设置在所述门行和数据行的交叉处的开关器件。所述LCD包括:透明像素电极,其设置在所述像素区内;透明公共电极,其设置在所述透明像素电极上并且与所述透明像素电极夹着绝缘层隔开布置,并且具有形成在所述像素区内的多个狭缝,以通过对所述液晶层施加电压而调整透光率。在此,将所述狭缝设置为相对于门行形成 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的角度,液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向,并且所述开关器件的漏极电连接到所述透明像素电极。

[0012] 在此,所述LCD还包括反射结构,所述反射结构由与所述门行相同的材料形成,并且隔着绝缘层布置在所述数据行下面。

[0013] 同时,所述反射结构具有比所述数据行的宽度更宽的宽度。

[0014] 另外,通过确定所述狭缝的角度,使得相邻像素区以轴对称设置,以区分当驱动时液晶时的旋转方向,并且所述LCD可以还包括形成在所述透明像素电极下面的透明辅助电极。

[0015] 另外,所述透明公共电极可开放开关器件的至少一部分。所述透明公共电极可以完全覆盖所述开关器件。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供了一种制造边缘场开关模式(FFS模式)液晶显示装置(LCD)的方法,所述LCD包括下基板、上基板以及夹在所述上下基板之间的液晶层,所述下基板包括由彼此交叉形成的门行和数据行所限定的单位像素区以及设置在所述门行和数据行的交叉处的开关器件。所述方法包括:形成门行;在所述门行上形成栅极绝缘层和有源层;在所述像素区内形成透明像素电极;在具有所述透明像素电极的最终结构上形成数据行的漏极和源极,其中所述漏极的一部分电连接到所述像素电极的一部分;以及形成透明公共电极,所述透明公共电极设置在所述透明像素电极上并且与所述透明像素电极夹着绝缘层隔开设置,且具有在所述像素区内的多个狭缝,并且配置为开放所述开关器件的至少一部分。

[0017] 在此,将所述狭缝设置为相对于门行形成 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的角度,并且液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向。

## 附图说明

[0018] 通过参照附图详细说明本发明的示例性实施例,使得本发明的上述及其它目的、特征和优点对本领域的普通技术人员而言更加显而易见,在附图中:

[0019] 图1是表示根据本发明的示例性实施例的形成于FFS模式LCD的下基板处的一部分像素区的平面图;

[0020] 图2是沿图1中I-I'线的横截面图;

[0021] 图3A~图3E是按顺序表示形成和叠加各个层的步骤的横截面图;

[0022] 图4~图6是表示对韩国专利注册第653474号和第849599号与本发明的示例性实施例之间的效果进行比较的平面图和横截面图;

[0023] 图7是表示在韩国专利注册第849599号与本发明的示例性实施例之间对LCD的内部反射及漏光防止效果进行比较的立体图;

[0024] 图 8 和图 9 表示本发明的其他示例性实施例。

### 具体实施方式

[0025] 以下将参考附图详细描述本发明的示例性实施例。虽然结合其示例性实施例图示和描述了本发明,但是本领域的技术人员应明白,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明作出各种修改。

[0026] 根据本发明的示例性实施例的 LCD 包括下基板、上基板以及夹在上下基板之间的液晶层。所述下基板包括由彼此交叉形成以对所述液晶层施加电压的电极所限定的多个像素区。

[0027] 图 1 是表示根据本发明的示例性实施例的形成于 FFS 模式 LCD 的下基板处的一部分像素区的平面图。图 2 是沿图 1 中 I-I' 线的横截面图,以及图 3A ~ 图 3E 是按顺序表示形成和叠加各个层的步骤的横截面图。

[0028] 下基板 100 包括由不透明的金属形成并且彼此交叉排列以形成单位像素的门行 200a 和数据行 600。透明像素电极 400 和透明公共电极 800 夹着绝缘层 700 设置在单位像素区内。透明像素电极 400 例如以板状设置在与数据行 600 相同的层上,从而开关器件的漏极 600b 与透明像素电极 400 的至少一部分重叠,并且与透明像素电极 400 电连接。在这个结构中,可以去掉形成接触孔的步骤,以便解决由于接触孔形成步骤而不能减少像素尺寸的问题。另外,这种结构能够实现高分辨率。

[0029] 透明公共电极 800 具有通过图形化沉积在绝缘层 700 上的透明导电层而形成的多个狭缝,并且在预定区域内与透明像素电极 400 重叠。

[0030] 在门行 200a 上隔着栅极绝缘层 300 设有有源层 500 和源极 600a 以及漏极 600b,以形成薄膜晶体管 (TFT) T,所述有源层 500 中依次沉积有 a-Si 层和 n+a-Si 层。漏极 600b 电连接到透明像素电极 400,以对单位像素施加数据信号。

[0031] 同时,与门行 200a 的形成一起,由与所述门行相同的材料形成的反射结构 200b 形成于数据行 600 的下面。虽然反射结构 200b 可以由与门行 200a 的材料不同的材料形成,但是为了简化步骤,反射结构 200b 优选地由与门行 200a 相同的材料形成。反射结构 200b 构造为用来提高内部反射,其功能将在下面描述。

[0032] 同时,透明公共电极 800 包括形成在像素区内的多个狭缝,并且开放开关器件的至少一部分。也就是说,当所述单位像素区形成为矩阵时,所述单位像素区全部由透明公共电极 800 连接,并且部分地开放所述狭缝和所述开关器件,从而减少公共电极的整个阻抗。

[0033] 同时,所述狭缝被构造为相对于所述门行形成  $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$  的角度,并且液晶层的摩擦方向形成为基本上平行于门行方向。因为液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向,所以可以减少漏光和旋转位移。附着到上下基板的偏光器的轴可以实现为与液晶层的摩擦方向相同。

[0034] 同时,上基板包括滤色器 (未示出),以呈现出对应于形成在下基板 100 上的像素区的屏幕的颜色。可以去除或部分地保留数据行 600 上的黑色矩阵。

[0035] 接下来,参考图 1、图 2 以及图 3A ~ 图 3E 详细描述根据本发明的示例性实施例的 FFS 模式 LCD 的制造方法。

[0036] 在下基板 100 上形成包括栅极的门行 200a,并且同时形成反射结构 200b。也就是

说,通过沉积不透明金属层并且将其图形化在下基板 100 上,使包括栅极的门行 200a 以及反射结构 200b 对应着 TFT T 的形成部而形成在下基板 100 上。反射结构 200b 形成于数据行下面。

[0037] 接下来,在下基板 100 的整个表面上沉积栅极绝缘层 300,以覆盖门行 200a 和反射结构 200b,并且在栅极绝缘层 300 上依次沉积 a-Si 层和 n+a-Si 层。在这种状态中,通过图形化这些层以在所述栅极上的栅极绝缘层 300 上形成有源层 500。

[0038] 接下来,通过沉积透明导电层并将其图形化,在最终的基板的每个像素区内形成板状透明像素电极 400。

[0039] 接下来,沉积用于源极和漏极的金属层并且随后图形化,以形成包括源极 600a 和漏极 600b 的数据行 600,构成作为开关器件的 TFT T。在此,漏极 600b 构造为与透明像素电极 400 的一部分重叠,并与透明像素电极 400 电连接。

[0040] 接下来,将由 SiNx 材料形成的绝缘层 700 涂敷到具有 TFT T 的最终结构上,并且随后,形成具有狭缝的透明公共电极 800 以与透明像素电极 400 的至少一部分重叠。透明公共电极 800 具有形成在像素区内的多个狭缝,并且开放 TFT T 的至少一部分。

[0041] 接下来,尽管未图示,在上面形成有透明公共电极 800 的最终的基板的最上层上涂敷取向层,以完成阵列基板的制造。同时,选择性地在基板上形成滤色器,并且在滤色器上形成取向层。上基板和下基板 100 夹着液晶层被互相粘合在一起,以完成根据本发明的示例性实施例的 FFS 模式 LCD 的制造。当然,在将基板粘合之后,可以将偏光器附到基板的外表面。

[0042] 下文中,将详细地描述本发明与传统 LCD 比较的效果。

[0043] 图 4~图 6 是表示对韩国专利注册第 653474 号和第 849599 号与本发明的示例性实施例之间的效果进行比较的平面图和横截面图,解释了根据本发明的 LED 的诸如在数据行周围的光的内部反射的改善、漏光的防止、旋转位移的防止等效果。图 7 是表示对韩国专利注册第 849599 号与本发明的示例性实施例之间的内部反射及漏光防止效果进行比较的立体图。

[0044] 提供了本发明的示例性实施例,以引起单位像素区的内部反射,从而提高外部可见度。

[0045] 在示例性实施例中,不仅数据行可以反射,而且在数据行下面利用门行材料形成有反射结构,从而可以由门行进行反射。也就是说,在内部驱动时,由于光发生反射而不能穿过反射结构,所以反射结构起到黑色矩阵 BM 的作用。另外,当外部驱动时,外部光被数据行、门行、反射结构等的金属反射,以提高外部可见度。

[0046] 参考图 4~图 6,图 4 表示在韩国专利注册第 653474 号的结构中形成的数据行上的黑色矩阵可以导致不被驱动的暗区和被异常驱动的旋转位移区。在图 5 中,可认识到,在韩国专利注册第 849599 号中存在部分地形成有黑色矩阵的区域,并且可以由于摩擦失败而发生漏光。

[0047] 另一方面,在图 6 中,反射结构安装于数据行下面,并且黑色矩阵 BM 未形成在上基板上或仅部分地形成在 TFT 的形成区域上,提高了开口率并且使内部反射最大化。

[0048] 另外,摩擦方向设置为相对于门行基本上为  $0^\circ$ ,以使液晶取向为水平方向,以使所述取向方向基本上垂直于数据行的方向,并且液晶的取向方向设置为相对于上基板和下

基板的偏光器的透光轴形成  $0^\circ$  或  $90^\circ$  的角度。因此,可能未恰当地进行摩擦处理的数据行的一侧上的液晶的主轴与上基板和下基板的偏光器的透光轴或吸光轴一致,从而防止了光从相应区域漏出。

[0049] 同时,反射结构可以具有大于数据行的宽度  $W_2$  的宽度  $W_1$ ,使得可以防止邻近像素的颜色发生混合并且进一步提高内部反射。

[0050] 而且,所述透明公共电极的所述狭缝的末端  $E_1$  设置在数据行的邻近末端  $E_1$  的一端  $S_1$  与所述反射结构的一端  $S_2$  之间。结果,可以遮挡所述狭缝的末端的旋转位移区。

[0051] 而且,所述透明像素电极的末端  $E_2$  设置在所述反射结构的一端  $S_2$  与数据行的一端  $S_1$  之间。为了防止光通过位于透明像素电极与反射结构之间的公共电极狭缝漏出,透明像素电极与反射结构可以部分地互相重叠。然而,因为数据行和像素电极形成在相同层上,可能导致在处理期间短路,所以数据行和像素电极可彼此隔开预定距离。

[0052] 图 8 表示本发明的另一个示例性实施例。参考图 8,透明公共电极的狭缝具有这样的角度,即,使得相邻像素区以轴对称设置。根据上述构造,当驱动液晶时,相近像素的旋转方向可以彼此相反。也就是说,当一个像素和相邻像素的透明公共电极的狭缝的角度关于门行或数据行对称地设置时,并且液晶在被驱动时而顺时针旋转,那么相邻像素的液晶逆时针旋转,以根据视角补偿折射率,防止了色移。

[0053] 图 9 表示本发明的另一个示例性实施例。

[0054] 图 9 表示一种对图 1 的 LCD 增加了单独的步骤的方法。为了方便描述,将仅描述与图 1 的 LCD 的不同。

[0055] 参照图 9,在透明像素电极 400 下面另外形成透明辅助电极 900。在形成门行 200a 和反射结构 200b 之后,利用透明导电层在像素区内形成透明辅助电极 900,以使沿着门行方向的相邻像素区彼此电连接。接下来,执行在图 3B 之后的步骤(诸如形成栅极绝缘层、形成有源层、形成透明像素电极、形成数据行、形成保护层、形成透明公共电极等一系列步骤)。同时,透明辅助电极 900 可以具有包括于透明像素电极 400 中的尺寸。透明辅助电极 900 起到提高存储电容的作用。

[0056] 透明辅助电极 900 的功能是:根据高分辨率所引起的像素尺寸的变化以及每个像素在常规存储电容方面的变化,通过调节透明辅助电极 900 所提供的辅助存储电容,而保持或提高整个存储电容并且有效地提高图像质量。

[0057] 如上所述,可以去除像素区内的接触孔,以实现高分辨率。

[0058] 另外,由于可以使用数据行和门行的金属材料所实现的反射,所以可以提高外部可见度。

[0059] 而且,因为摩擦处理是相对于门行以  $0^\circ$  或大致  $0^\circ$  的角度实施,所以可以防止现有技术中的数据行的漏光。

[0060] 本领域技术人员应当明白,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明的上述实施例作各种修改。因此,本发明意在覆盖落在所附权利要求及其等同方案的范围内的所有这些修改。



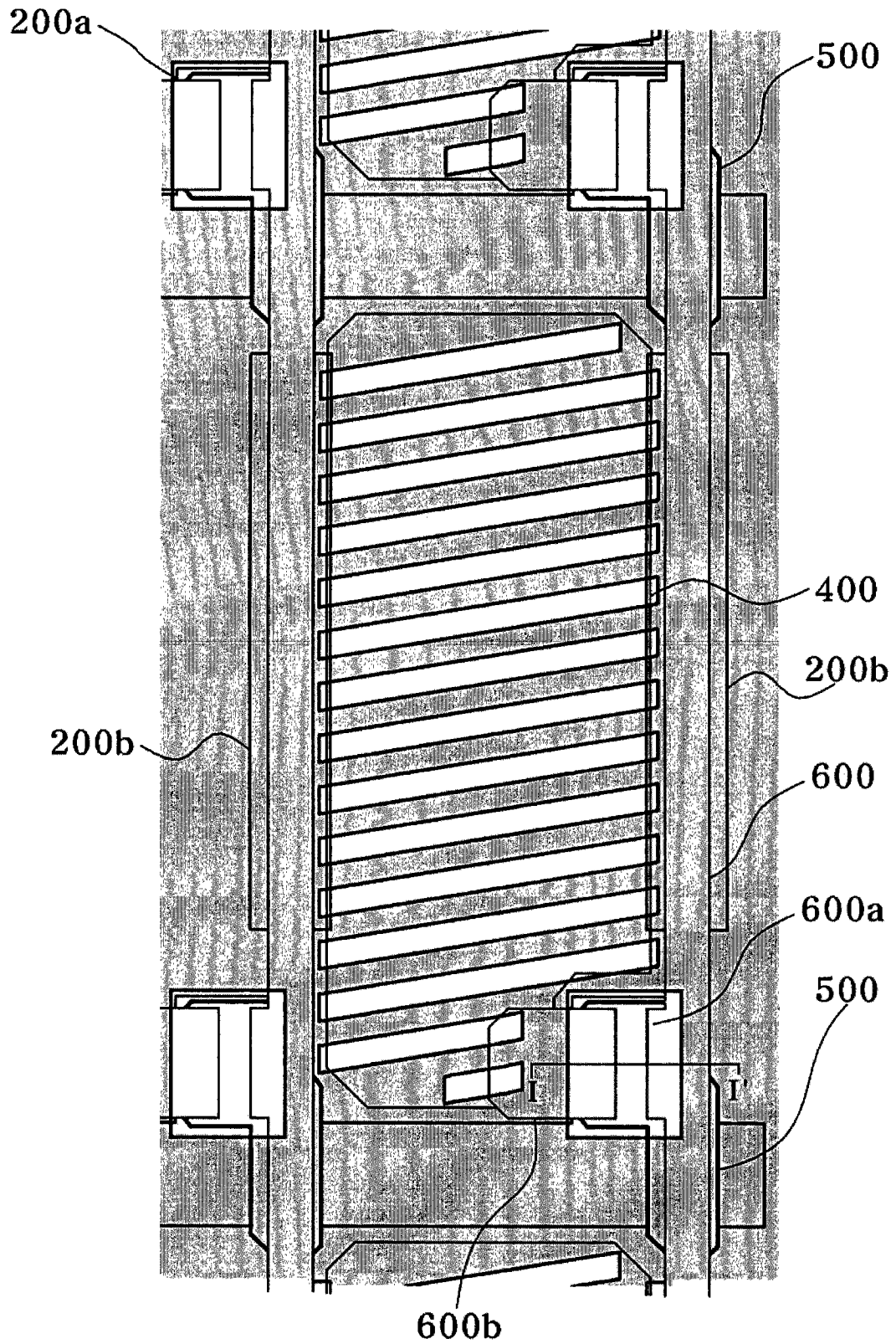


图 1

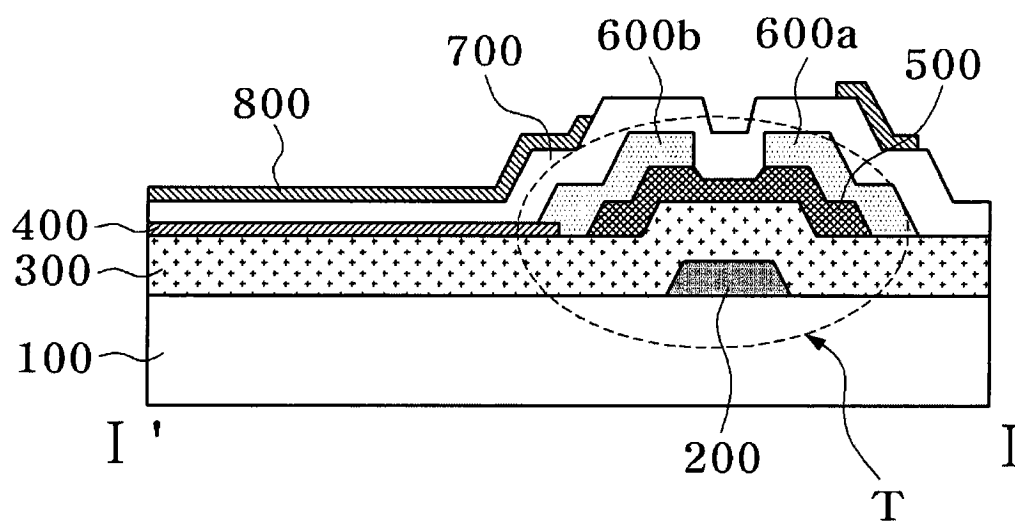


图 2

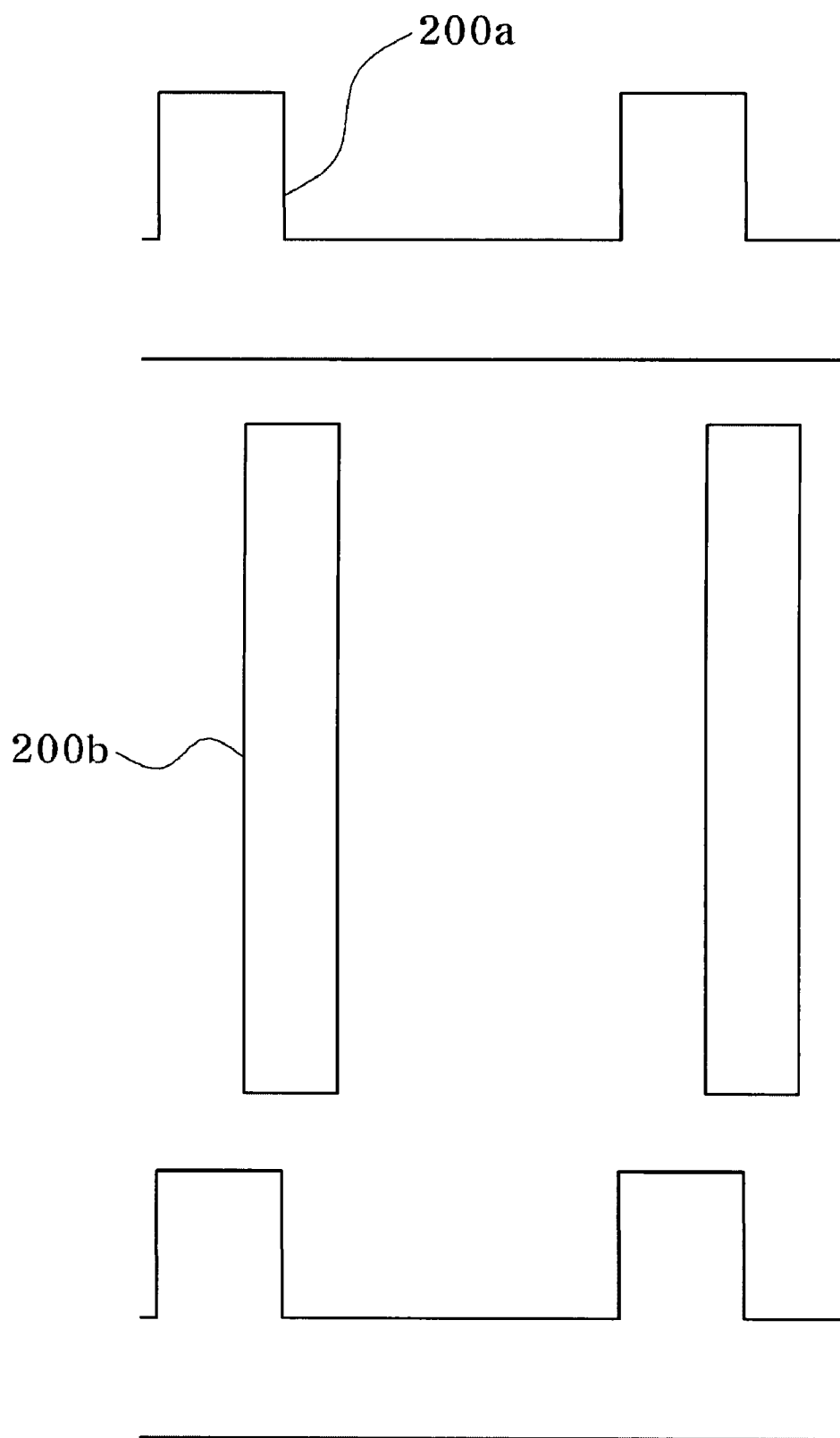


图 3A

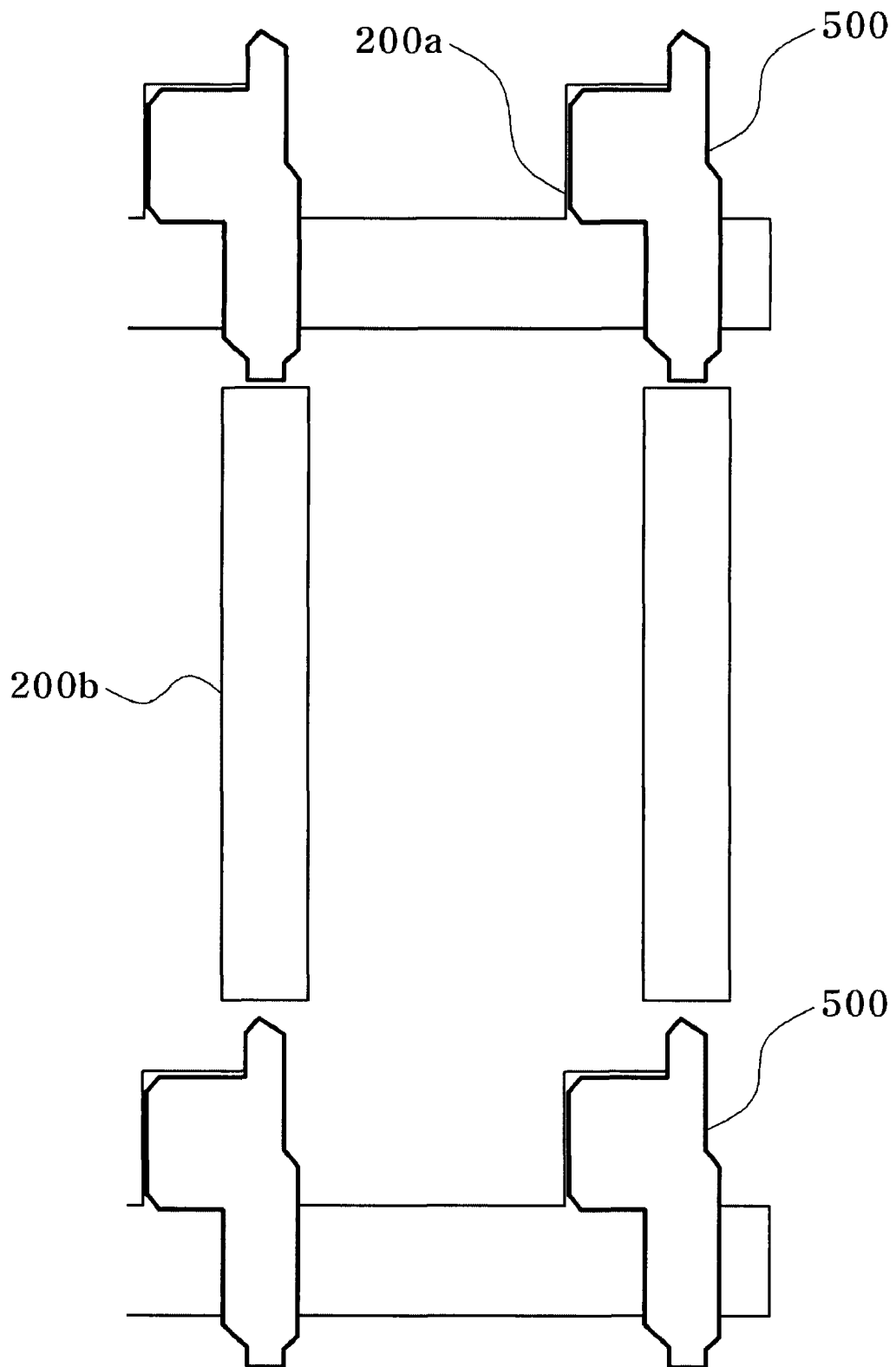


图 3B

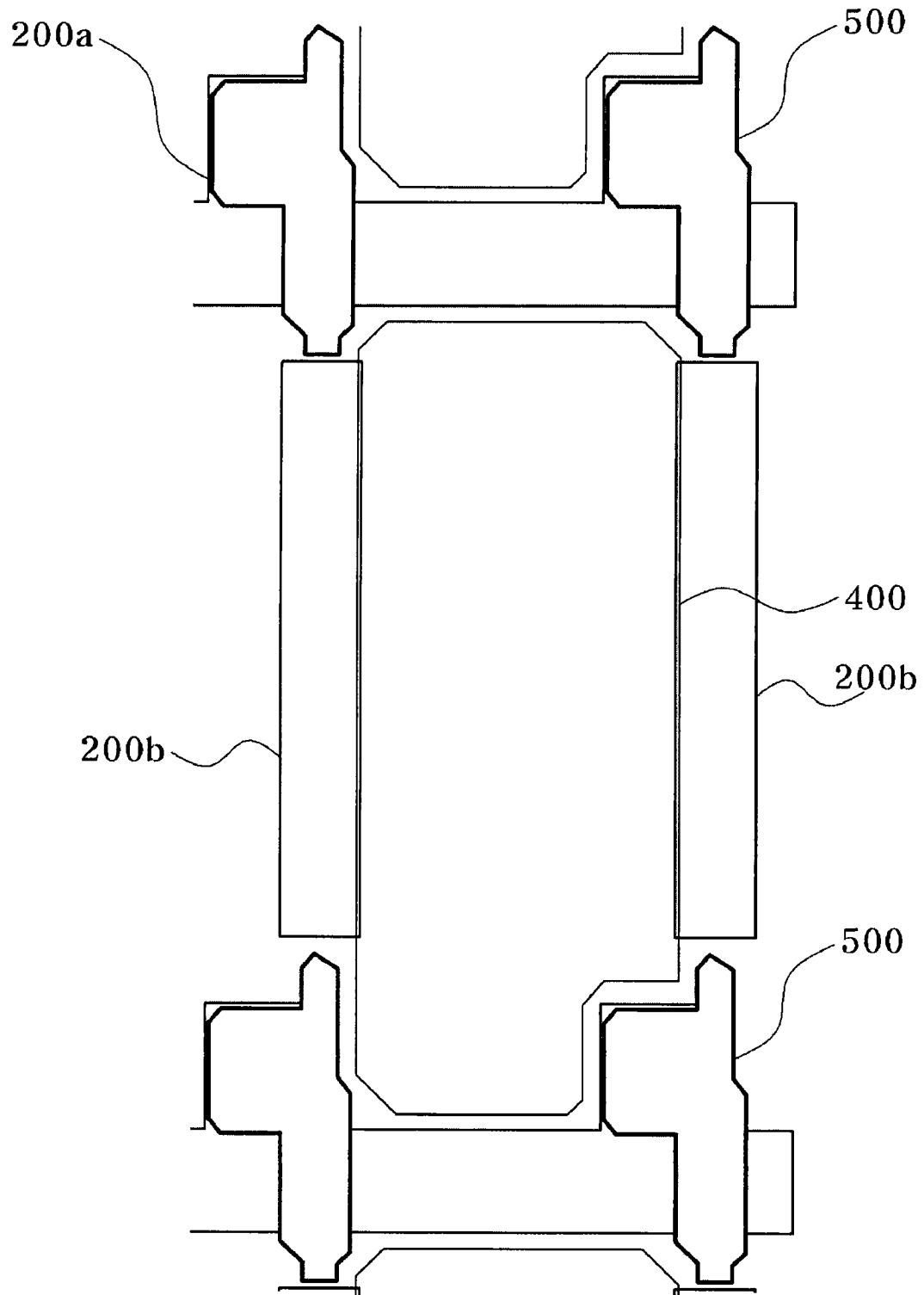


图 3C

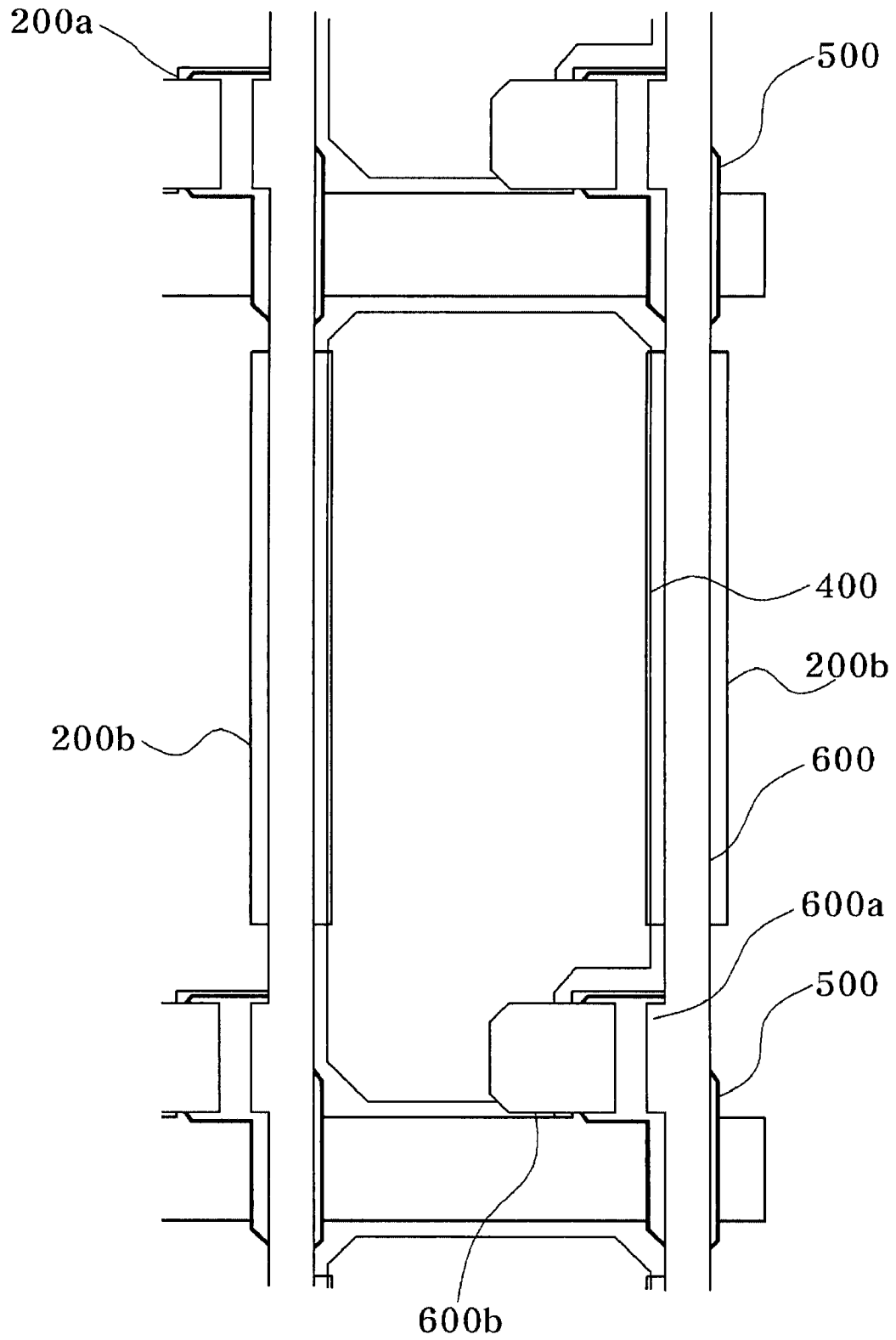


图 3D

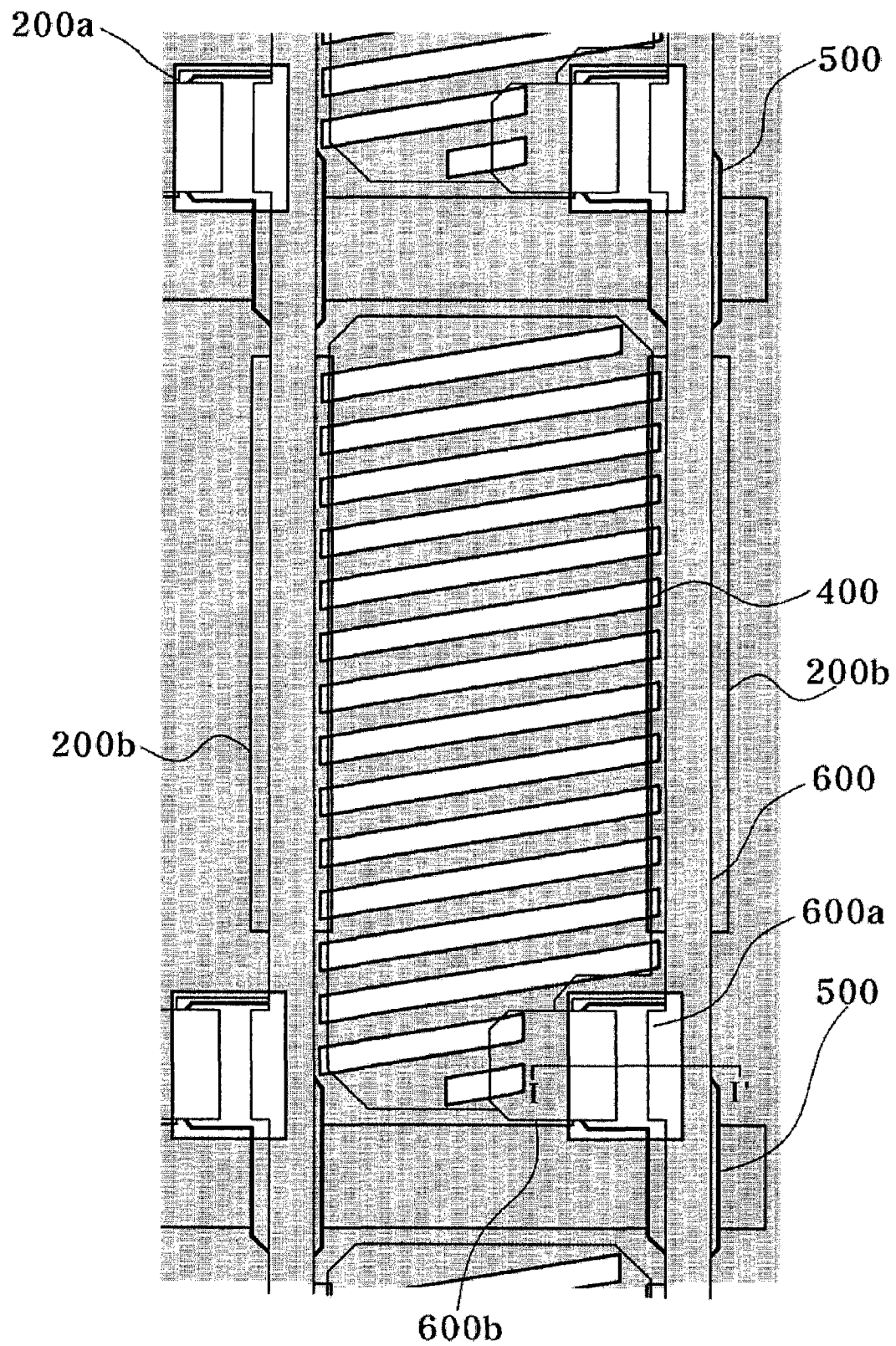


图 3E

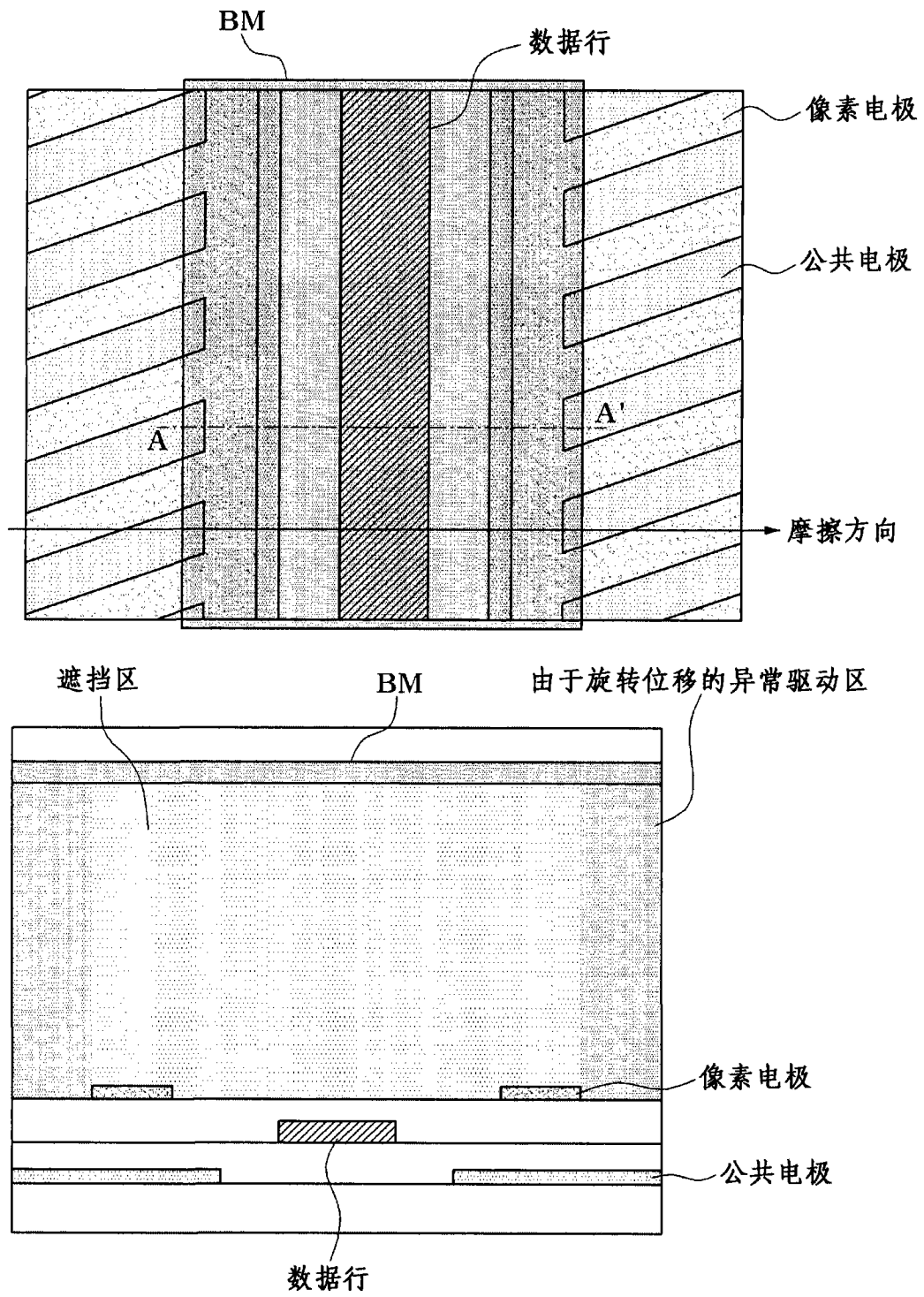


图 4



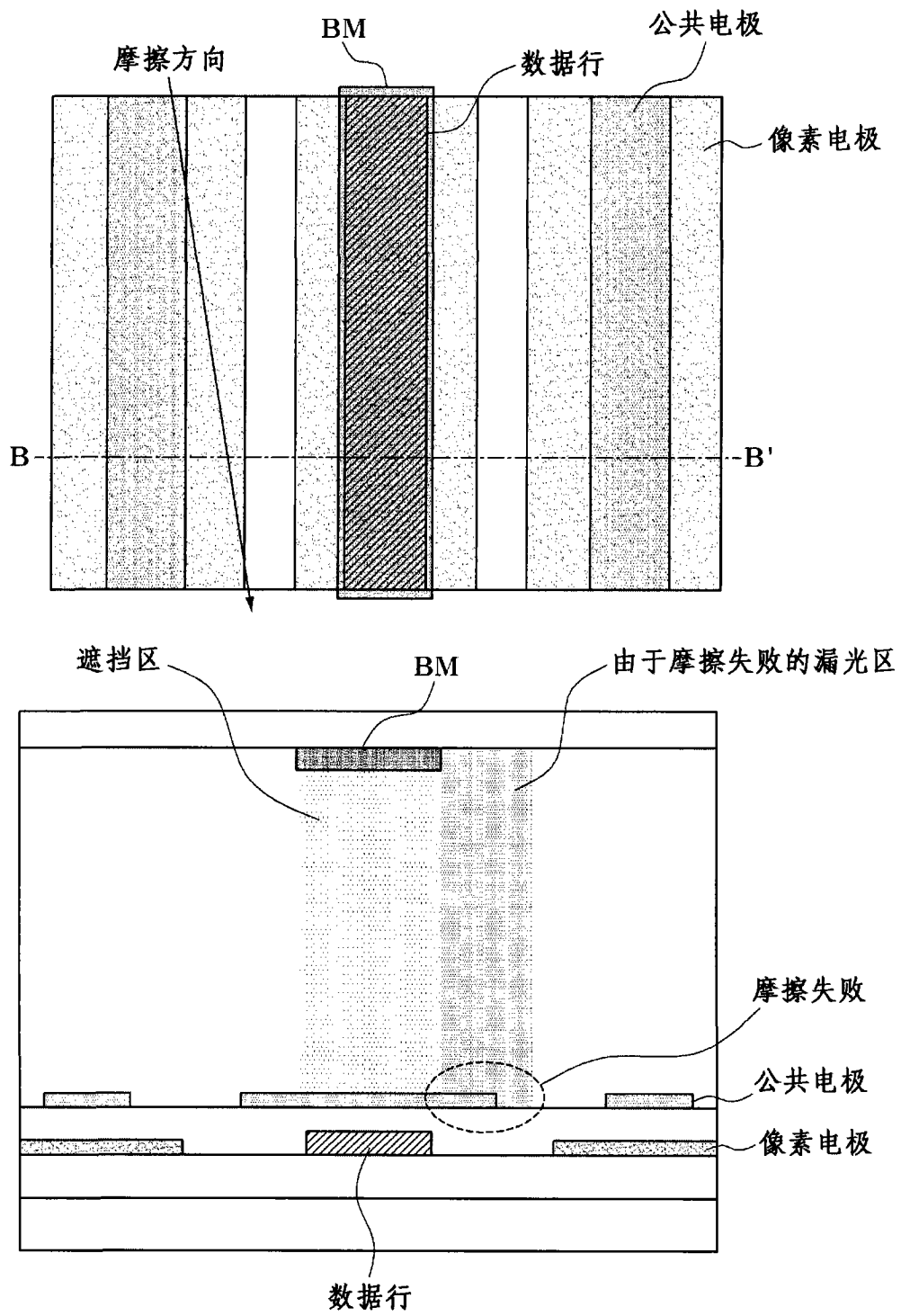


图 5

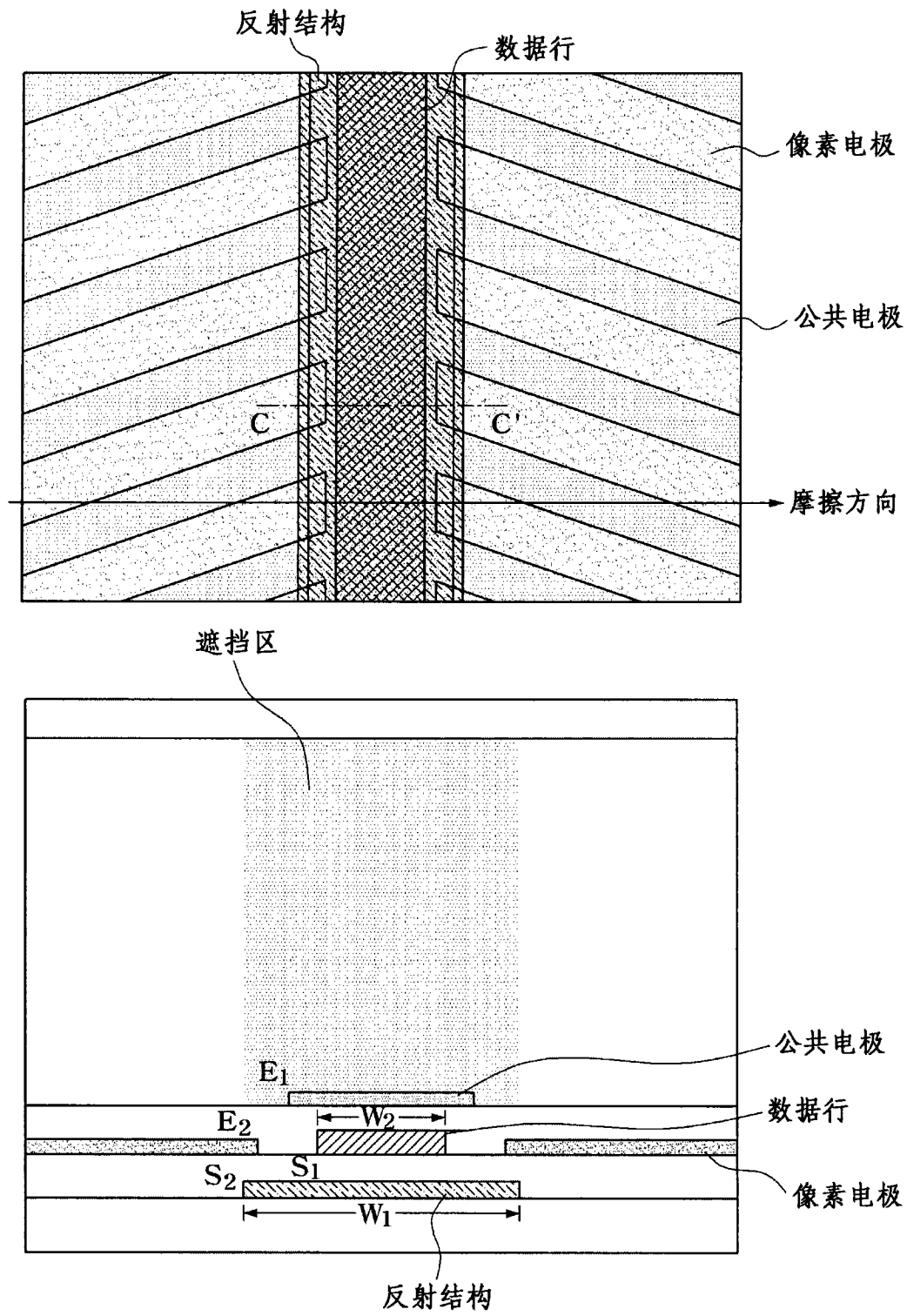


图 6

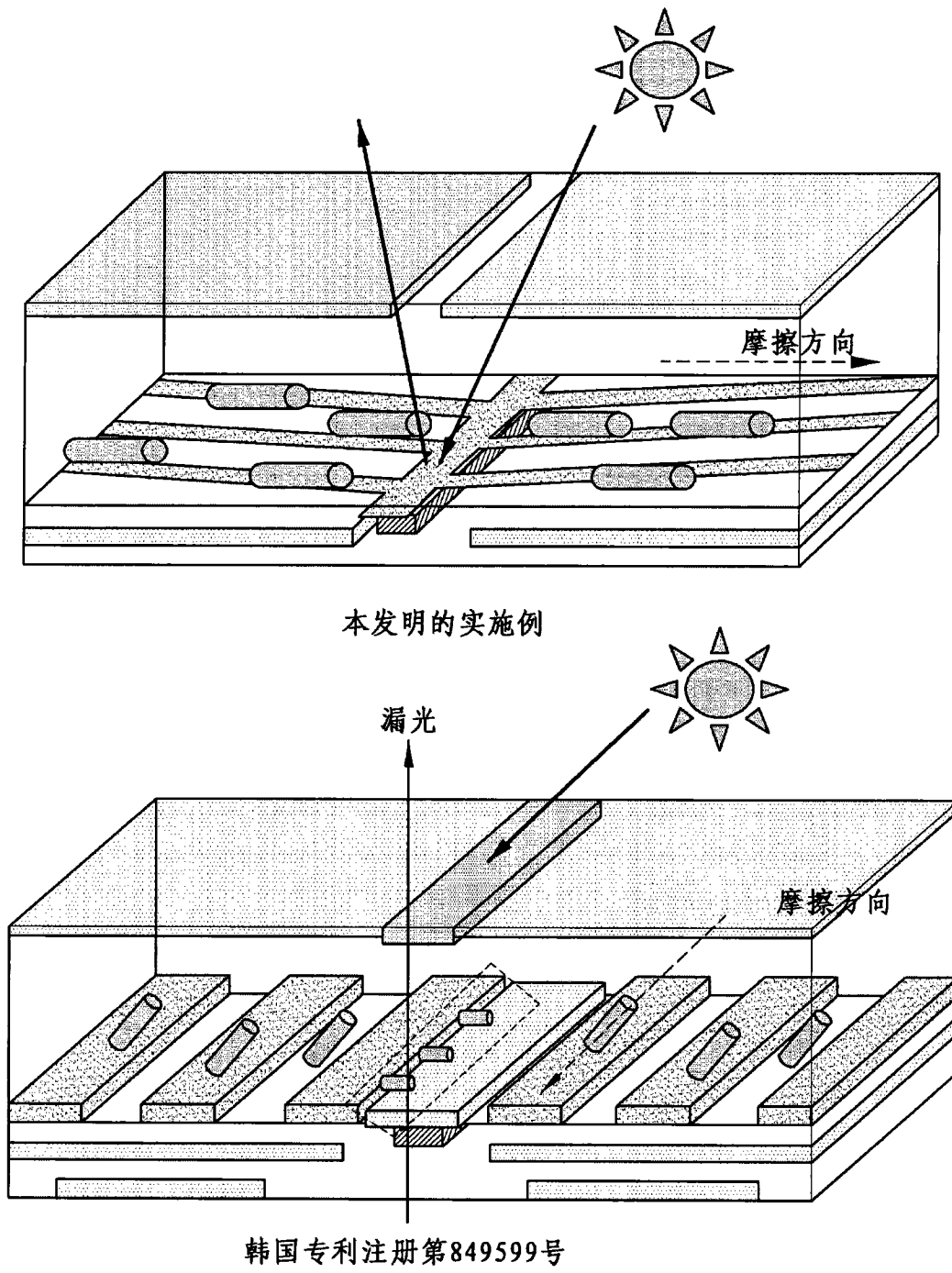
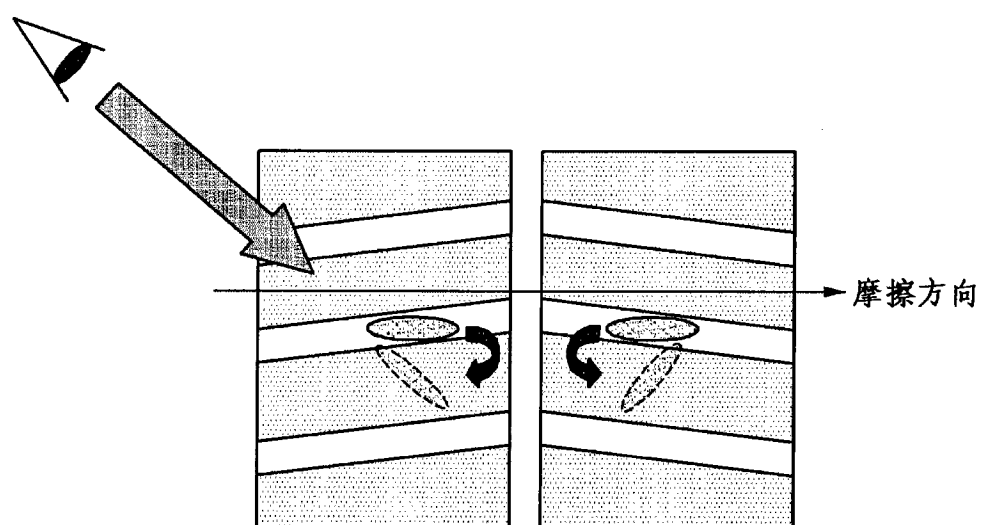
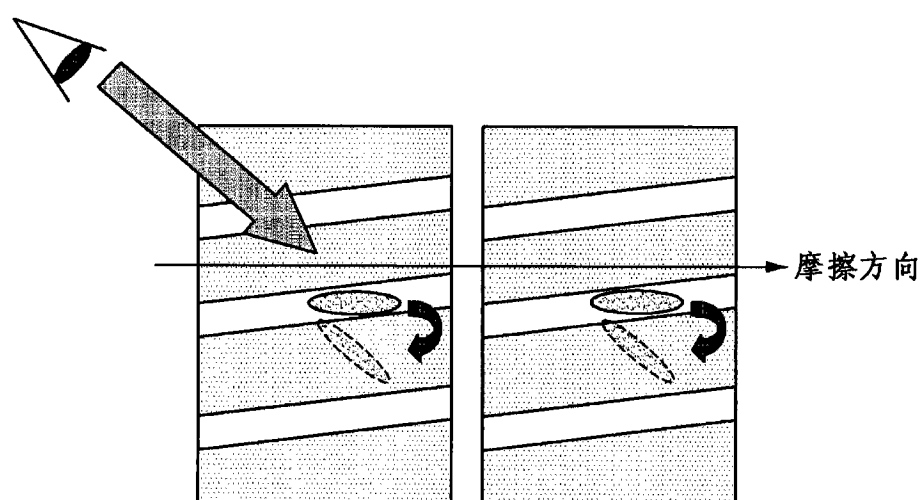


图 7



本发明的实施例



现有技术

图 8

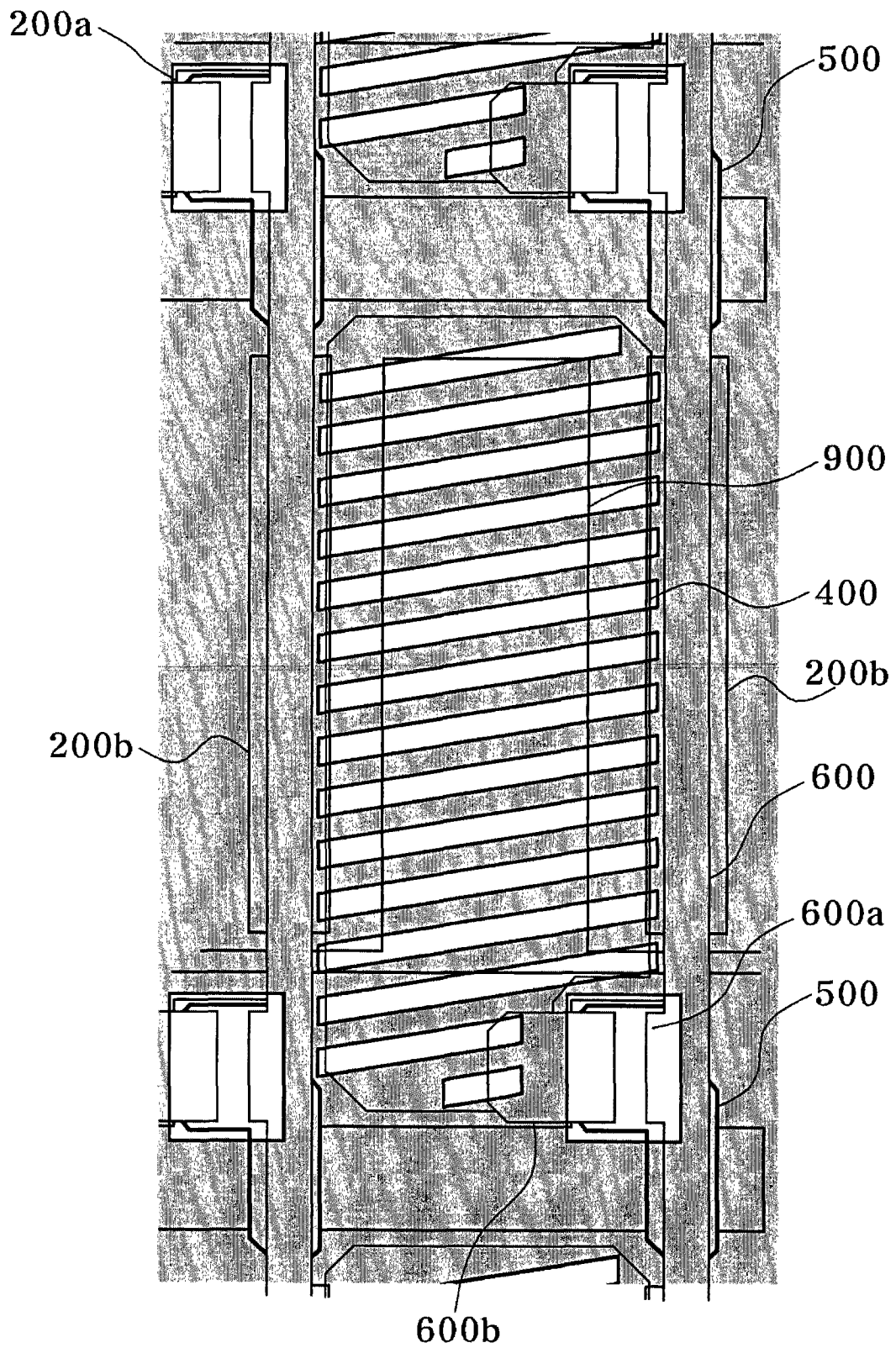


图 9

专利名称(译)	边缘场开关模式液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102062976B</a>	公开(公告)日	2015-06-10
申请号	CN201010211054.4	申请日	2010-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	海帝士科技公司		
申请(专利权)人(译)	海帝士科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	海帝士科技公司		
[标]发明人	孙玉秀 李元姬 崔修荣 徐东瀛		
发明人	孙玉秀 李元姬 崔修荣 徐东瀛		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F1/133707 G02F2001/134372 G02F2203/02		
代理人(译)	武玉琴		
审查员(译)	李伟超		
优先权	1020090109177 2009-11-12 KR		
其他公开文献	CN102062976A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示器，其包括在像素区内的透明像素电极和透明公共电极以驱动液晶。所述透明公共电极包括多个狭缝，并且配置为开放开关器件的至少一部分以连接单位像素，所述狭缝具有相对于门行 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 的角度，并且液晶层的摩擦方向基本上平行于门行方向。因此，可以提供能够去除降低开口率的因素、防止漏光并且进一步提高内部反射的液晶显示器。

