



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1967359 B

(45) 授权公告日 2011.03.30

(21) 申请号 200510127162.2

(22) 申请日 2005.11.16

(73) 专利权人 奇美电子股份有限公司

地址 中国台湾 74144 台南县台南科学工业
园区奇业路 1 号

(72) 发明人 李汪洋 许哲铭 许英豪 谢明峰
谢志勇 何宜霖

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 任永武

(51) Int. Cl.

G02F 1/136(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

(56) 对比文件

WO 2004/023201 A1, 2004.03.18, 全文.

审查员 刘冀

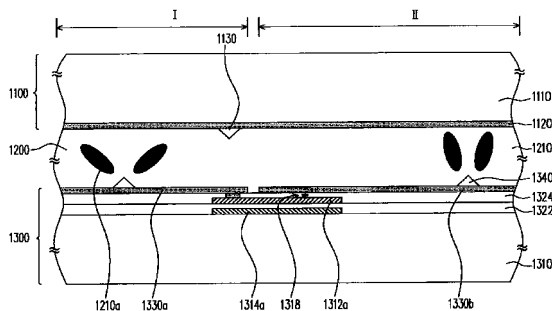
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 14 页

(54) 发明名称

多域垂直配向式液晶显示面板

(57) 摘要

一种多域垂直配向式液晶显示面板,其包括一主动元件阵列基板、一对向基板与一液晶层,其中主动元件阵列基板具有多个像素单元,而液晶层配置于主动元件阵列基板与对向基板之间。特别地,每一像素单元上的液晶层划分为多个领域组,而每一领域组均包括所有种类的领域,且提供至每一领域组上的液晶层的有效电压互异。基于上述,本发明能够减小亮度随视角改变而产生变化的幅度。



1. 一种多域垂直配向式液晶显示面板,其特征在于,该面板包括:

一主动元件阵列基板,该主动元件阵列基板具有多数个像素单元、多数条扫描配线与多数条数据配线,每一这些像素单元借助对应的这些扫描配线其中之一与这些数据配线其中之一控制,每一这些像素单元包括:

一第一主动元件,该第一主动元件与该像素单元所对应的该扫描配线与该数据配线电性连接;

一第二主动元件,该第二主动元件与该像素单元所对应的该扫描配线与该数据配线电性连接;

一第一像素电极,与该第一主动元件电性连接;

一第二像素电极,与该第二主动元件电性连接;

一第三主动元件,该第三主动元件与下一条扫描配线及该第二像素电极电性连接;以及

一电容器,该电容器借助该第三主动元件与该第二像素电极电性连接;

一对向基板,该对向基板具有面向该主动元件阵列基板的一共用电极层;以及

一液晶层,配置于该主动元件阵列基板与该对向基板之间,每一这些像素单元上的该液晶层是划分为多数个领域组,这些领域组包括一第一领域组以及一第二领域组,该第一领域组的位置对应至该第一像素电极的位置,该第二领域组的位置对应至该第二像素电极的位置,每一这些领域组包括所有种类的领域,且提供至每一这些领域组上的该液晶层的有效电压互异。

2. 如权利要求1所述的多域垂直配向式液晶显示面板,其特征在于该电容器包括:

一第一电极;以及

一第二电极,配置于该第一电极下方,其中该第一电极、该第一像素电极以及该第二像素电极的材质相同,而该第二电极与该数据配线的材质相同。

3. 如权利要求1所述的多域垂直配向式液晶显示面板,其特征在于该第一主动元件为一薄膜晶体管。

4. 如权利要求1所述的多域垂直配向式液晶显示面板,其特征在于该第二主动元件为一薄膜晶体管。

5. 如权利要求1所述的多域垂直配向式液晶显示面板,其特征在于该第三主动元件为一薄膜晶体管。

多域垂直配向式液晶显示面板

技术领域

[0001] 本发明有关一种显示器,且特别是有关于一种多域垂直配向式液晶显示器。

背景技术

[0002] 由于显示器的需求与日遽增,因此业界全力投入相关显示器的发展。其中,又以阴极射线管(cathode ray tube, CRT)因具有优异的显示品质与技术成熟性,因此长年独占显示器市场。然而,近来由于绿色环保概念的兴起对于其能源消耗较大与产生辐射量较大的特性,加上其产品扁平化空间有限,因此无法满足市场对于轻、薄、短、小、美以及低消耗功率的市场趋势。因此,具有高画质、空间利用效率佳、低消耗功率、无辐射等优越特性的薄膜晶体管液晶显示器(thin film transistor liquid crystal display, TFT-LCD)已逐渐成为市场的主流。

[0003] 目前,市场对于液晶显示器的性能要求是朝向高对比(high contrast ratio)、无灰阶反转(no gray scale inversion)、色偏小(little color shift)、亮度高(high luminance)、高色彩丰富度、高色饱和度、快速反应与广视角等特性。目前能够达成广视角要求的技术,例如扭转向列型液晶(TN)加上广视角膜(wideviewing film)、共平面切换式(in-plane switching, IPS)液晶显示器、边际场切换式(fringe field switching)液晶显示器与多域垂直配向式(multi-domain vertically alignment, MVA)薄膜晶体管液晶显示器等方式。

[0004] 对于现有的多域垂直配向式液晶显示器而言,由于配置于彩色滤光基板或薄膜晶体管阵列基板上的配向凸起物(alignment protrusion)或狭缝 slit)可以使得液晶分子呈多方向排列,得到数个不同的配向领域(domain),因此多域垂直配向式液晶显示器能够达成广视角的要求。尽管如此,多域垂直配向式液晶显示器的穿透率对灰阶的曲线(transmittance-level curve)还是会随着视角改变而有不同的曲率。换言之,当视角改变时,多域垂直配向式液晶显示器所显示出的亮度会产生变化,进而导致色偏与色饱和度不足等现象。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种多域垂直配向式液晶显示面板,以缩小亮度随视角改变而产生变化的幅度。

[0006] 基于上述目的或其他目的,本发明提出一种多域垂直配向式液晶显示面板,其包括一主动元件阵列基板、一对向基板与一液晶层,其中主动元件阵列基板具有多个像素单元(pixel unit),而液晶层配置于主动元件阵列基板与对向基板之间。特别地,每一像素单元上的液晶层划分为多个领域组(domain set),而每一领域组均包括所有种类的领域(domain),且提供至每一领域组上的液晶层的有效电压互异。

[0007] 依照本发明的较佳实施例,上述的对向基板具有面向主动元件阵列基板的一共用电极层,而主动元件阵列基板还包括多条扫描配线与多条数据配线,其中每一像素单元借

助对应的扫描配线其中之一与数据配线其中之一控制。

[0008] 依照本发明的较佳实施例,上述的领域组例如是一第一领域组以及一第二领域组。

[0009] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一像素单元包括一主动元件、一第一像素电极、一金属层与一第二像素电极,其中第一像素电极与主动元件电性连接,且第一像素电极的位置是对应至第一领域组的位置。此外,金属层与第一像素电极电性连接,而第二像素电极与金属层耦合成一电容,且第二像素电极的位置是对应至第二领域组的位置。

[0010] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一像素单元还包括一共用配线,且金属层是位于共用配线上方。

[0011] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一像素单元包括一主动元件、一第一像素电极、一第二像素电极与一电阻元件,其中第一像素电极与主动元件电性连接。此外,第一像素电极位置是对应至第一领域组的位置,而电阻元件与主动元件电性连接。另外,第二像素电极与电阻元件电性连接,且第二像素电极的位置是对应至第二领域组的位置。

[0012] 依照本发明的较佳实施例,上述的电阻元件例如是一晶体管,且晶体管与主动元件是同时被驱动。

[0013] 依照本发明的较佳实施例,上述的主动元件例如是一薄膜晶体管。

[0014] 依照本发明的较佳实施例,上述的电阻元件包括一晶体管。

[0015] 依照本发明的较佳实施例,上述的像素单元还包括一共用配线,其电性连接于晶体管,且共用配线适于开启此晶体管。

[0016] 依照本发明的较佳实施例,上述的像素单元还包括一储存电容器,其电性连接于共用配线与第一主动元件之间。

[0017] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一像素单元包括一主动元件、一像素电极与一介电层,其中像素电极与主动元件电性连接。此外,介电层配置于像素电极上,且介电层的位置是对应至第二领域组的位置。

[0018] 依照本发明的较佳实施例,上述的介电层的材质例如是树脂材料(resin)。

[0019] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一像素单元包括一第一主动元件、一第二主动元件、一第三主动元件、一第一像素电极、一第二像素电极与一电容器。其中第一像素电极与第一主动元件电性连接,且第一像素电极的位置是对应至第一领域组的位置。此外,第二像素电极与第二主动元件电性连接,且第二像素电极的位置是对应至第二领域组的位置。另外,第一主动元件与第二主动元件与像素单元所对应的扫描配线与数据配线电性连接,而第三主动元件与下一条扫描配线电性连接,且电容器借助第三主动元件与第二像素电极电性连接。

[0020] 依照本发明的较佳实施例,上述的电容器包括一第一电极与一第二电极,其中第二电极配置于第一电极下方,且第一电极、第一像素电极以及第二像素电极的材质相同,而第二电极与数据配线的材质相同。

[0021] 依照本发明的较佳实施例,上述的第一主动元件、第二主动元件与第三主动元件例如是一薄膜晶体管。

[0022] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一像素单元包括一第一主动元件、一第一像素电极、一第二主动元件与一第二像素电极。其中,第一主动元件与像素单元所对应的扫描

配线电性连接,且第一像素电极与第一主动元件电性连接。此外,第一像素电极的位置是对应至第一领域组的位置。上述的第二主动元件与像素单元所对应的数据配线以及下一条扫描配线电性连接,且第二主动元件适于被下一条扫描配线开启或关闭。另外,第二像素电极电性连接于第一主动元件与第二主动元件之间,且第二像素电极是对应至第二领域组的位置。

[0023] 基于上述目的或其他目的,本发明提出一种多域垂直配向式液晶显示面板,其包括一主动元件阵列基板、一对向基板与一液晶层,其中主动元件阵列基板具有多个像素单元,而对向基板具有一共用电极层,且液晶层是配置于主动元件阵列基板与对向基板之间。特别地,每一像素单元上的液晶层是划分出一第一领域组与一第二领域组,且第一领域组与第二领域组均包括所有种类的领域。此外,每一像素单元包括一主动元件、一像素电极与多个配向突起物,其中像素电极是与主动元件电性连接,而像素电极具有多个狭缝,且这些狭缝的位置是对应至第二领域组的位置。此外,这些配向突起物配置于像素电极上,且这些配向突起物的位置是对应至第一领域组。

[0024] 基于上述目的或其他目的,本发明提出一种多域垂直配向式液晶显示面板,其包括一主动元件阵列基板、一对向基板与一液晶层。其中,主动元件阵列基板具有多个像素单元,而液晶层是配置于主动元件阵列基板与对向基板之间。此外,对向基板具有一共用电极层及配置于共用电极层上的多个第一配向构件。特别地,在每一像素单元上的液晶层划分出一第一领域组与一第二领域组,且第一领域组与第二领域组均包括所有种类的领域。上述的每一像素单元包括一主动元件、一像素电极与多个第二配向构件,其中像素电极与主动元件电性连接,而这些第二配向构件配置于像素电极上。值得注意的是,每一第一配向构件与其两侧最近的第二配向构件的最小距离维持一第一间距与一第二间距,且第一间距与第二间距互异。

[0025] 依照本发明的较佳实施例,上述的每一第一配向构件与其两侧最近的第二配向构件之间的区域是分别对应至第一领域组与第二领域组的位置。

[0026] 依照本发明的较佳实施例,上述的第一配向构件例如是一配向突起物。

[0027] 依照本发明的较佳实施例,上述的第一配向构件例如是一狭缝。

[0028] 依照本发明的较佳实施例,上述的第二配向构件例如是一配向突起物。

[0029] 依照本发明的较佳实施例,上述的第二配向构件例如是一狭缝。

[0030] 依照本发明的较佳实施例,上述的主动元件例如是一薄膜晶体管。

[0031] 依照本发明的较佳实施例,上述的第一间距与第二间距的差异例如是大于或等于1mm。

[0032] 依照本发明的较佳实施例,上述的第一间距与第二间距的差异例如是大于或等于10mm。

[0033] 基于上述目的或其他目的,本发明提出一种多域垂直配向式液晶显示面板,其包括一主动元件阵列基板、一对向基板与一液晶层,其中主动元件阵列基板具有多个像素单元,而对向基板具有一共用电极层,且液晶层是配置于主动元件阵列基板与对向基板之间。特别地,每一像素单元上的液晶层划分出一第一领域组与一第二领域组,且第一领域组与第二领域组均包括所有种类的领域。此外,每一像素单元包括一主动元件与一像素电极,其中像素电极与主动元件电性连接。此外,像素电极具有多个无锯齿边缘狭缝(non-jagged

slit) 与多个锯齿边缘狭缝 (jagged slit), 其中这些无锯齿边缘狭缝的位置是对应至第一领域组的位置, 而这些锯齿边缘狭缝的位置是对应至第二领域组的位置。

[0034] 依照本发明的较佳实施例, 上述的主动元件例如是一薄膜晶体管。

[0035] 基于上述目的或其他目的, 本发明提出一种多域垂直配向式液晶显示面板, 其包括一主动元件阵列基板、一对向基板与一液晶层, 其中主动元件阵列基板具有多个像素单元, 而对向基板具有一共用电极层, 且液晶层配置于主动元件阵列基板与对向基板之间。特别地, 每一像素单元上的液晶层划分出一第一领域组与一第二领域组, 且第一领域组与第二领域组均包括所有种类的领域。此外, 第一领域组的驱动电压对穿透率的特性与第二领域组的驱动电压对穿透率的特性不同。

[0036] 基于上述, 本发明的多域垂直配向式液晶显示器在每一像素单元上划分出电场正常区域与电场减弱区域, 且两者均包含所有种类的领域 (例如均包含 A、B、C 与 D 四种领域), 因此亮度随视角变化所产生的变化幅度能够缩小, 以提高显示画质。

[0037] 为让本发明之上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂, 下文特举较佳实施例, 并配合附图进行详细说明。

附图说明

[0038] 图 1A 是依照本发明第一较佳实施例的像素单元的剖面示意图。

[0039] 图 1B 是依照本发明第一较佳实施例的像素单元的电路示意图。

[0040] 图 2 是依照本发明第二较佳实施例的像素单元的电路示意图。

[0041] 图 2A 是本发明像素单元的电路示意图。

[0042] 图 2B 是本发明像素单元的电路示意图。

[0043] 图 3 是依照本发明第三较佳实施例的像素单元的剖面示意图。

[0044] 图 4 是依照本发明第四较佳实施例的像素单元的剖面示意图。

[0045] 图 5A 是依照本发明第五较佳实施例的像素单元的剖面示意图。

[0046] 图 5B 是在不同间距下的电压 - 穿透率曲线图。

[0047] 图 6A 是依照本发明第六较佳实施例的像素单元的俯视示意图。

[0048] 图 6B 是不同型态的狭缝的电压 - 穿透率的曲线图。

[0049] 图 7A 是依照本发明第七较佳实施例的像素单元的剖面示意图。

[0050] 图 7B 是依照本发明第七较佳实施例的像素单元的电路示意图。

[0051] 图 8 为本发明第八实施例的像素单元的电路示意图。

具体实施方式

[0052] 为了缩小现有多域垂直配向式液晶显示器因视角改变而产生亮度变化的幅度, 本发明提出一种多域垂直配向式液晶显示面板。本发明主要是在主动元件阵列基板的每一个像素单元上划分为多个领域组, 以达成缩小亮度变化的效果。举例而言, 在每一个像素单元上划分为一第一领域组与一第二领域组, 其中第一领域组与第二领域组均包括所有种类的领域 (例如均包含 A、B、C 与 D 四种领域)。

[0053] 一般而言, 在驱动液晶显示面板时, 驱动电压是经由数据配线将输入各个像素单元的像素电极中, 因此提供至各个像素单元上的液晶层的有效电压相同。值得注意的是, 本

发明在输入相同的驱动电压下提供至每一领域组上的液晶层的有效电压互异。由于提供至每一领域组上的液晶层的有效电压互异,因此在不同领域组上方的液晶层的穿透率互异,以改善亮度随视角改变而急遽变化的情形。以下的叙述是有关如何使得提供至每一领域组上的液晶层的有效电压互异的实例。

[0054] 【第一实施例】

[0055] 图 1A 是依照本发明第一较佳实施例的像素单元的剖面示意图,而图 1B 是依照本发明第一较佳实施例的像素单元的电路示意图。请同时参照图 1A 与图 1B,多域垂直配向式液晶显示面板包括一主动元件阵列基板 1300、一对向基板 1100 与一液晶层 1200,其中液晶层 1200 配置于主动元件阵列基板 1300 与对向基板 1100 之间。此外,对向基板 1100 包括一第一基板 1110 与配置于第一基板 1110 表面上的一共用电极层 1120,其中共用电极层 1120 是面向主动元件阵列基板 1300。

[0056] 主动元件阵列基板 1300 具有多条扫描配线 1314、多条数据配线 1312 与多个像素单元 100,其中像素单元 100 借助对应的扫描配线 1314 与数据配线 1312 控制(如图 1B 所示)。此外,像素单元 100 配置于一第二基板 1310 上,而像素单元 100 包括一主动元件 1316(如图 1B 所示)、一第一像素电极 1330a、一第二像素电极 1330b 与一金属层 1312a。另外,主动元件 1316 例如是薄膜晶体管或其他三端点主动元件。特别地,金属层 1312a 与数据配线 1312 例如是同时形成。

[0057] 详细而言,主动元件配置于第二基板 1310 上(未图示),而绝缘层 1322 是由主动元件中延伸出来并覆盖于第二基板 1310 上,其中绝缘层 1322 例如是栅极绝缘层。此外,金属层 1312a 配置于绝缘层 1322 上,且绝缘层 1324 覆盖金属层 1312a 与绝缘层 1322,其中绝缘层 1324 例如是保护层。在一较佳实施例中,金属层 1312a 的位置与共用配线 1314a 的位置例如是重叠。换言之,金属层 1312a 是位于共用配线 1314a 上方。

[0058] 值得注意的是,第一像素电极 1330a 与第二像素电极 1330b 分别配置于绝缘层 1324 上,其中第一像素电极 1330a 与主动元件 1316 电性连接,且第一像素电极 1330a 的位置是对应至第一领域组 I 的位置。另外,第二像素电极 1330b 与金属层 1312a 耦合成一电容 1318,且第二像素电极 1330b 的位置是对应至第二领域组 II 的位置。第一领域组 I 及第二领域组 II 皆包含有多个领域,通常为四个不同液晶配向的领域。特别地,第二像素电极 1330b 与金属层 1312a 的重叠面积将决定施加于第二像素电极 1330b 上方的液晶层 1200 的有效电压。

[0059] 简化而言,在单一像素单元 100 中,由于第一像素电极 1330a 直接与主动元件 1316 电性连接,而第二像素电极 1330b 是经由电容 1318 与主动元件 1316 电性连接。换言之,第二像素电极 1330b 与第一像素电极 1330a 的电压互异,因此施加于在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层 1200 的有效电压互异。详细而言,当一特定驱动电压经由数据配线 1312 输入像素单元时,第一像素电极 1330a 所得的电压较第二像素电极 1330b 所得的电压为大,因而施加于在第一领域组 I 上的液晶分子 1210a 的有效电压是大于施加于在第二领域组 II 上的液晶分子 1210b 的有效电压,导致第一领域组 I 的液晶分子倾角与第二领域组 II 的液晶分子倾角不同,因此随视角变化时,亮度变化可因第一领域组 I 与第二领域组 II 的相互补偿而缩小。

[0060] 值得一提的是,本实施例是借助在对向基板 1100 的共用电极层 1120 上配置多个

配向突起物 1130,以及在主动元件阵列基板 1300 的第二像素电极 1330b 与第一像素电极 1330a 上配置多个配向突起物 1340,以使液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列。

[0061] 然而,在另一实施例中,使得液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列的方法例如是在共用电极层 1120、第一像素电极 1330a 与第二像素电极 1330b 上形成狭缝 (slit)。在又一实施例中,使得液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列的方法例如是在共用电极层 1120 形成配向突起物与狭缝其中之一,而在第一像素电极 1330a 与第二像素电极 1330b 上形成配向突起物与狭缝其中之一。

[0062] 【第二实施例】

[0063] 图 2 是依照本发明第二较佳实施例的像素单元的电路示意图。请参照图 2,图 2 的内容与图 1B 的内容相似,其不同之处在于:在第二实施例的像素单元 200 中,第二像素电极 2330b 是经由电阻元件 2318 与主动元件 1316 电性连接。值得注意的是,标号 2318 所示的电路符号为晶体管,但是标号 2318 也可是表示电阻器的电路符号或其他能够产生电压降的元件的电路符号。此外,第一像素电极 2330a 直接与主动元件 1316 电性连接。

[0064] 如同第一实施例所述,第一像素电极 2330a 是对应至第一领域组 I 的位置,而第二像素电极 2330b 是对应至第二领域组 II 的位置,因此施加于在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层 1200 的有效电压互异(类似图 1A 所示)。特别地,电阻元件 2318 所产生的压降将决定施加于在第二领域组 II 上的液晶层 1200 的有效电压(类似图 1A 所示)。

[0065] 承上所述,由第一实施例与第二实施例可知,第一像素电极是对应至第一领域组的位置,而第二像素电极是对应至第二领域组的位置。此外,第一像素电极直接与主动元件电性连接,而第二像素电极是经由电容或是电阻元件电性连接至主动元件,因此施加于在第一领域组与第二领域组上的液晶层的有效电压互异。

[0066] 【第二实施例的变形例一】

[0067] 图 2A 为本发明像素单元的电路示意图。请参考图 2A,本实施例与第二实施例非常类似,其中两者主要不同之处在于:标号 2318 所示的是晶体管栅极的连接方式。由图 2A 可清楚得知,标号 2318 所示的是晶体管栅极电性连接至主动元件 1316 的源极。这样一来,当扫描配线 1314 开启主动元件 1316 之后,数据配线 1312 会开启标号 2318 所示的晶体管并输入电压信号。

[0068] 值得注意的是,数据配线 1312 所输出的电压信号会随着不同的图框时间而变动,这会造成标号 2318 所示的晶体管的通道大小也会因不同的电压信号而改变。因此,标号 2318 所示的晶体管可视为一可变电阻。而此可变电阻所产生的压降,能使第一像素电极 2330a(位于第一领域组 I)与第二像素电极 2330b(位于第二领域组 II)所受的电压互异。换言之,施加于在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层的有效电压也会互异。

[0069] 【第二实施例的变形例二】

[0070] 请参考图 2B,其为像素单元的电路示意图。本实施例与第二实施例非常类似,其中两者主要不同之处在于:本实施例的像素单元还包括一共用配线 2314a,而此共用配线 2314a 电性连接至标号 2318 所示的晶体管的栅极。一般而言,共用配线 2314a 会电性连接至一参考电压源,这会使标号 2318 所示的晶体管一直处于开启的状态。而此处标号 2318 所示的晶体管可以视为一电阻,因此本实施例能借助此电阻所产生的压降,进而使第一像素电极 2330a(位于第一领域组)与第二像素电极 2330b(位于第二领域组 II)所受的电压

互异。

[0071] 此外,本实施例的像素单元还可包括一储存电容器 Cs,其电性连接于共用配线 2314a 与第一主动元件 1316 之间。此储存电容器 Cs 可以设置在第一领域组 I 或第二领域组 II 内,当然储存电容器 Cs 也可以同时设置在第一领域组 I 与第二领域组 II 内。

[0072] 【第三实施例】

[0073] 图 3 是依照本发明第三较佳实施例的像素单元的剖面示意图。请参照图 3,第三实施例与第一实施例相似,其不同之处在于:第三实施例的像素电极 3320 并未分割,而在对应至第二领域组 II 的位置的像素电极 3320 上配置介电层 3330。更详细而言,相较于像素电极 3320,介电层 3330 具有较高的介电常数,因此施加于在第二领域组 II 的位置上的液晶层 1200 与施加于在第一领域组 I 的位置上的液晶层 1200 的有效电压互异。

[0074] 承上所述,介电层 3330 的材质例如是树脂材料或其他介电材质,而像素电极 3320 亦与主动元件电性连接。特别地,介电层 3330 的介电常数与厚度将决定施加于在第二领域组 II 上的液晶层 1200 的有效电压。

[0075] 值得一提的是,本实施例并不限定使用配向突起物 1130 及 1340 以使液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列。在一较佳实施例中,使液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列的方法例如是同时在主动元件阵列基板 1300 与对向基板 1100 上形成狭缝。在另一较佳实施例中,在主动元件阵列基板 1300 与对向基板 1100 上形成配向突起物与狭缝。

[0076] 【第四实施例】

[0077] 图 4 是依照本发明第四较佳实施例的像素单元的剖面示意图。请参照图 4,第四实施例与第三实施例相似,其不同的处在于:像素电极 4320 具有多个狭缝 4322,而这些狭缝 4322 的位置是对应至第二领域组 II 的位置。此外,在像素电极 4320 上亦配置配向突起物 1340,且配向突起物 1340 的位置是对应至第一领域组 I 的位置。换言之,本实施例是于主动元件阵列基板 1300 上同时形成配向突起物 1340 与狭缝 4322,以使施加于在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层 1200 的驱动电压对穿透率的特性不同,因此达成输入相同电压但在第一领域组 I 与第二领域组 II 可得到不同的液晶分子倾角,如图 4 所示。如此可以两领域组可以相互补偿视角造成的亮度差异,改善色偏的问题。

[0078] 值得注意的是,本实施例亦可在对向基板 1100 上同时形成狭缝与配向突起物 1130,而在主动元件阵列基板 1300 上形成配向突起物 1340,以使得施加于在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层 1200 的驱动电压对穿透率的特性互异。此外,在本实施例中,配向突起物 1340、1130 与狭缝 4322 的组合使得液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列。然而,使得液晶分子成多域排列的方式并不限定于此种组合,例如在对向基板 1100 的共用电极层 1120 上形成狭缝以取代配向突起物 1130。

[0079] 【第五实施例】

[0080] 图 5A 是依照本发明第五较佳实施例的像素单元的剖面示意图,而图 5B 是在不同间距下的驱动电压-穿透率曲线(VT curve)图。请先参照图 5A,像素电极 5320 具有多个狭缝 5322 与 5324,且像素电极 5320 与主动元件电性连接。此外,在对向基板 1100 上配置多个配向突起物 1130,而配向突起物 1130 与狭缝 5322 及 5324 的组合使得液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列。

[0081] 特别地,每一配向突起物 1130 与其两侧的狭缝 5324 及 5322 的最小距离维持一第

一间距 D1 与一第二间距 D2, 其中第一间距 D1 是大于第二间距 D2。此外, 每一配向突起物 1130 与其两侧的最近狭缝 5324 及 5322 之间的区域是分别对应至第一领域组 I 与第二领域组 II 的位置。

[0082] 由于配向突起物 1130 与狭缝 5324 及 5322 的最小距离不相等, 因此液晶分子 1210a 与 1210b 受电场作用后的旋转角度不同, 以达到输入相同电压而产生不同的穿透率。

[0083] 请参照图 5B, 横座标为驱动电压, 而纵座标为穿透率。其中实验参数分别为实线的 15 微米、虚线的 20 微米以及点线的 25 微米。值得一提的是, 所谓 15 微米是指第一间距 D1 与第二间距 D2 均为 15 微米。

[0084] 由图 5B 可知, 间距越宽在同样驱动电压下穿透率也就越高。换言之, 借助第一间距 D1 与第二间距 D2 的搭配, 在受电场作用后, 在第一领域组 I 位置上的液晶分子 1210a 与在第二领域组 II 的位置上的液晶分子 1210b 将具有不同的旋转角度。换言之, 在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层 1200 的驱动电压对穿透率的特性互异。其第一间距 D1 与第二间距 D2 的差异越大, 则其驱动电压 - 穿透率曲线差异越大, 较佳为相差大于或等于 1mm 以上, 更佳为相差大于或等于 10mm 以上。值得一提的是, 本实施例是在对向基板 1100 上配置第一配向构件 (配向突起物 1130), 且在主动元件阵列基板 1300 上配置第二配向构件 (狭缝 5324 及 5322), 以使液晶层 1200 内的液晶分子成多域排列。然而, 本实施例亦可有不同的设计。

[0085] 举例而言, 第一配向构件为狭缝, 且第二配向构件为狭缝 5324 及 5322。或者, 第一配向构件为配向突起物 1130, 且第二配向构件为配向突起物。或者, 第一配向构件为狭缝, 且第二配向构件为配向突起物。

[0086] 【第六实施例】

[0087] 图 6A 是依照本发明第六较佳实施例的像素单元的俯视示意图, 而图 6B 是不同型态的狭缝的驱动电压 - 穿透率的曲线图。请先参考图 6A, 像素单元 600 包括主动元件 1316 与像素电极 6320, 其中像素电极 6320 与主动元件 1316 电性连接。此外, 像素电极 6320 具有多个无锯齿边缘狭缝 6322 与多个锯齿边缘狭缝 6324, 其中这些无锯齿边缘狭缝 6322 的位置是对应至第一领域组 I 的位置, 而这些锯齿边缘狭缝 6324 的位置是对应至第二领域组 II 的位置。

[0088] 请同时参照图 6B, 横座标为驱动电压, 而纵座标为正规化的穿透率百分比 (normalized transmittance percentage)。此外, 实线代表狭缝具有无锯齿边缘, 而虚线代表狭缝具有锯齿边缘。由图 6 可知, 在同样的驱动电压下使用无锯齿边缘狭缝的多域垂直配向式液晶显示面板具有较佳的穿透率。换言之, 提供至第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层的驱动电压对穿透率的特性互异。

[0089] 【第七实施例】

[0090] 图 7A 是依照本发明第七较佳实施例的像素单元的剖面示意图, 而图 7B 是依照本发明第七较佳实施例的像素单元的电路示意图。请同时参照图 7A 与图 7B, 多域垂直配向式液晶显示面板包括一对向基板 1100、一液晶层 1200 与一主动元件阵列基板 1300, 其中液晶层 1200 配置于主动元件阵列基板 1300 与对向基板 1100 之间。此外, 对向基板 1100 包括一第一基板 1110 与配置于第一基板 1110 表面上的一共用电极层 1120, 其中共用电极层 1120 是面向主动元件阵列基板 1300。

[0091] 主动元件阵列基板 1300 具有多条数据配线 1312、多条扫描配线 1314 与多个像素单元 700, 其中像素单元 700 借助对应的数据配线 1312 与扫描配线 1314 控制 (如图 7B 所示)。此外, 像素单元 700 配置于一第二基板 1310 上, 而像素单元 700 包括一第一主动元件 1316a、一第二主动元件 1316b、一第三主动元件 1316c、一第一像素电极 1331a、一第二像素电极 1331b 与一电容器 1319 (如图 7B 所示)。上述的第一主动元件 1316a、第二主动元件 1316b、第三主动元件 1316c 例如是薄膜晶体管或其他三端点主动元件。

[0092] 更详细地说, 第一主动元件 1316a 与第一像素电极 1331a 电性连接, 且第一像素电极 1331a 的位置是对应至第一领域组 I 的位置 (如图 7A 所示), 而第一主动元件 1316a 例如是借助其漏极 1312a 与第一像素电极 1331a 电性连接。此外, 第二主动元件 1316b 与第二像素电极 1331b 电性连接, 且第二像素电极 1331b 的位置是对应至第二领域组 II 的位置 (如图 7A 所示), 而第二主动元件 1316b 例如借助其漏极 1312b 与第二像素电极 1331b 电性连接。值得注意的是, 前述的漏极 1312a 与 1312b 例如是与数据配线 1312 同时形成, 而第一主动元件 1316a 的栅极 1312a 以及第二主动元件 1316b 的栅极 1312b 是分别与扫描配线 1314 电性连接。

[0093] 请参考图 7B, 第一主动元件 1316a 与第二主动元件 1316b 与像素单元 700 所对应的数据配线 1312 与扫描配线 1314 电性连接, 而第三主动元件 1316c 与下一条扫描配线 1315 电性连接, 且电容器 1319 借助第三主动元件 1316c 与第二像素电极 1331b 电性连接。具体而言, 第三主动元件 1316c 的栅极是与下一条扫描配线 1315 电性连接, 故扫描配线 1315 能够开启或关闭第三主动元件 1316c。此外, 第三主动元件 1316c 的源极是与第二像素电极 1331b 电性连接, 而第三主动元件 1316c 的漏极是与电容器 1319 的其中一个电极电性连接。

[0094] 在上述的架构中, 第一主动元件 1316a 与第二主动元件 1316b 在被数据配线 1312 与扫描配线 1314 同时驱动后, 此时电压 V1 与 V2 是相同的。然而, 在下一条扫描配线 1315 开驱动第三主动元件 1316c 后, 电容器 1319 会导致电压 V2 下降。此时, 第一主动元件 1316a 与第二主动元件 1316b 是关闭的状态。借助此方式来使得施加于在第一领域组 I 与第二领域组 II 上的液晶层 1200 的驱动电压对穿透率的特性互异。

[0095] 上述的电容器 1319 包括一第一电极 1319a 与一第二电极 1319b, 其中第二电极 1319b 配置于第一电极 1319a 下方, 且第一电极 1319a、第一像素电极 1331a 以及第二像素电极 1331b 的材质相同, 而第二电极 1319b 与数据配线 1312 的材质相同。

[0096] **【第八实施例】**

[0097] 图 8 为本发明第八实施例的像素单元的电路示意图。请参考图 8, 本实施例的像素单元 800 包括一第一主动元件 1316a、一第一像素电极 1331a、一第二主动元件 1316b 与一第二像素电极 1331b。其中, 第一主动元件 1316a 与像素单元 800 所对应的扫描配线 1314 电性连接, 且第一像素电极 1331a 与第一主动元件 1316a 电性连接。

[0098] 此外, 第一像素电极 1331a 的位置对应至第一领域组 I 的位置。上述的第二主动元件 1316b 与像素单元 800 所对应的数据配线 1312 以及下一条扫描配线 1314 (如图 9 中所标示的第 n+1 条) 电性连接, 且第二主动元件 1316b 适于被下一条扫描配线 1314 (如图 9 中所标示的第 n+1 条) 开启或关闭。另外, 第二像素电极 1331b 电性连接于第二主动元件 1316b 与第一主动元件 1316a 之间, 且第二像素电极 1331b 是对应至第二领域组 II 的位

置。

[0099] 具体而言,当第 n 条扫描配线 1314 打开第一主动元件 1316a 时,在第二像素电极 1331b 所保留的第 $k-1$ 个图框时间的信号电压会写入第一像素电极 1331a,而使第一像素电极 1331a(位于第一领域组 I) 获得电压 V_1 。接下来,当第 $n+1$ 条扫描配线 1314 打开第二主动元件 1316b 时,数据配线 1312 会对第二像素电极 1331b 写入第 k 个图框时间的信号电压,而使第二像素电极 1331b(位于第二领域组 II) 获得电压 V_2 。值得注意的是,此时的第一主动元件 1316a 是关闭的。

[0100] 这样一来,对应于第一领域组 I 与第二领域组 II 而配置的液晶所受到的有效电压互异。换言之,位于此二领域(第一领域组 I 与第二领域组 II) 的液晶倾倒角度会不相同,而穿透率也会不同。如此一来,此两领域组(I 与 II) 会有互补的作用,进而提供使用者更广的视角。

[0101] 值得注意的是,借助变更上述各实施例的第一领域组 I 与第二领域组 II 所占的面积比例,将可提高本发明的多域垂直配向式液晶显示面板的显示效果。

[0102] 综上所述,本发明的多域垂直配向式液晶显示面板至少具有下列优点:

[0103] 一、相较于现有技术,本发明的多域垂直配向式液晶显示面板设计出液晶分子配向相同而倾角不同的多领域,以使随视角改变所产生的亮度变化的幅度能够缩小,进而提高显示效果。

[0104] 二、无须增加额外的光罩便可制造出本发明的多域垂直配向式液晶显示面板,且本发明的多域垂直配向式液晶显示面板与现有的制造设备相容。

[0105] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而其并非用以限定本发明,任何熟悉本技术的人员在不脱离本发明的精神和范围内,当可作出种种的等效的改变或替换,因此本发明的保护范围当视后附的本申请权利要求范围所界定的为准。

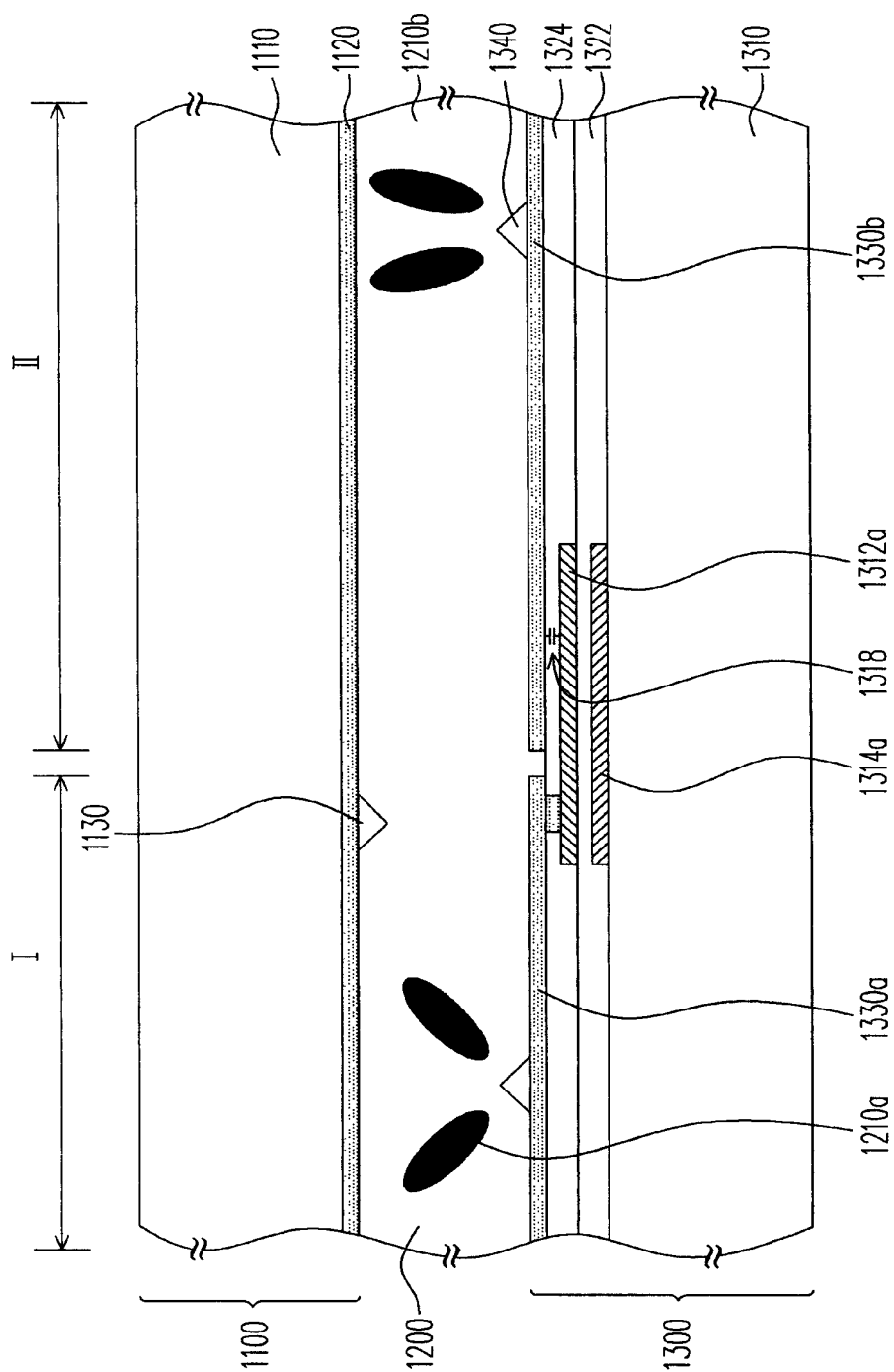


图 1A

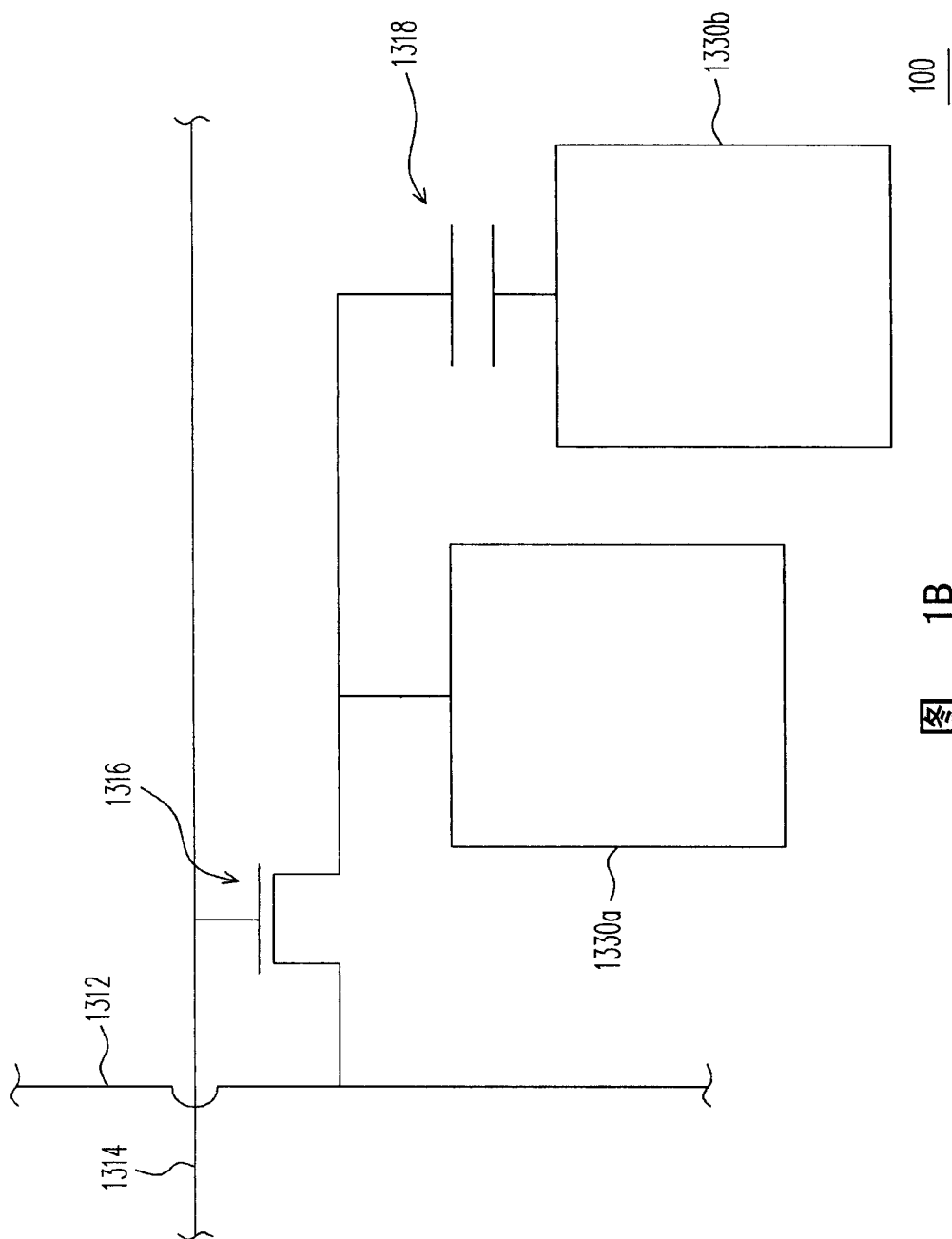


图 1B

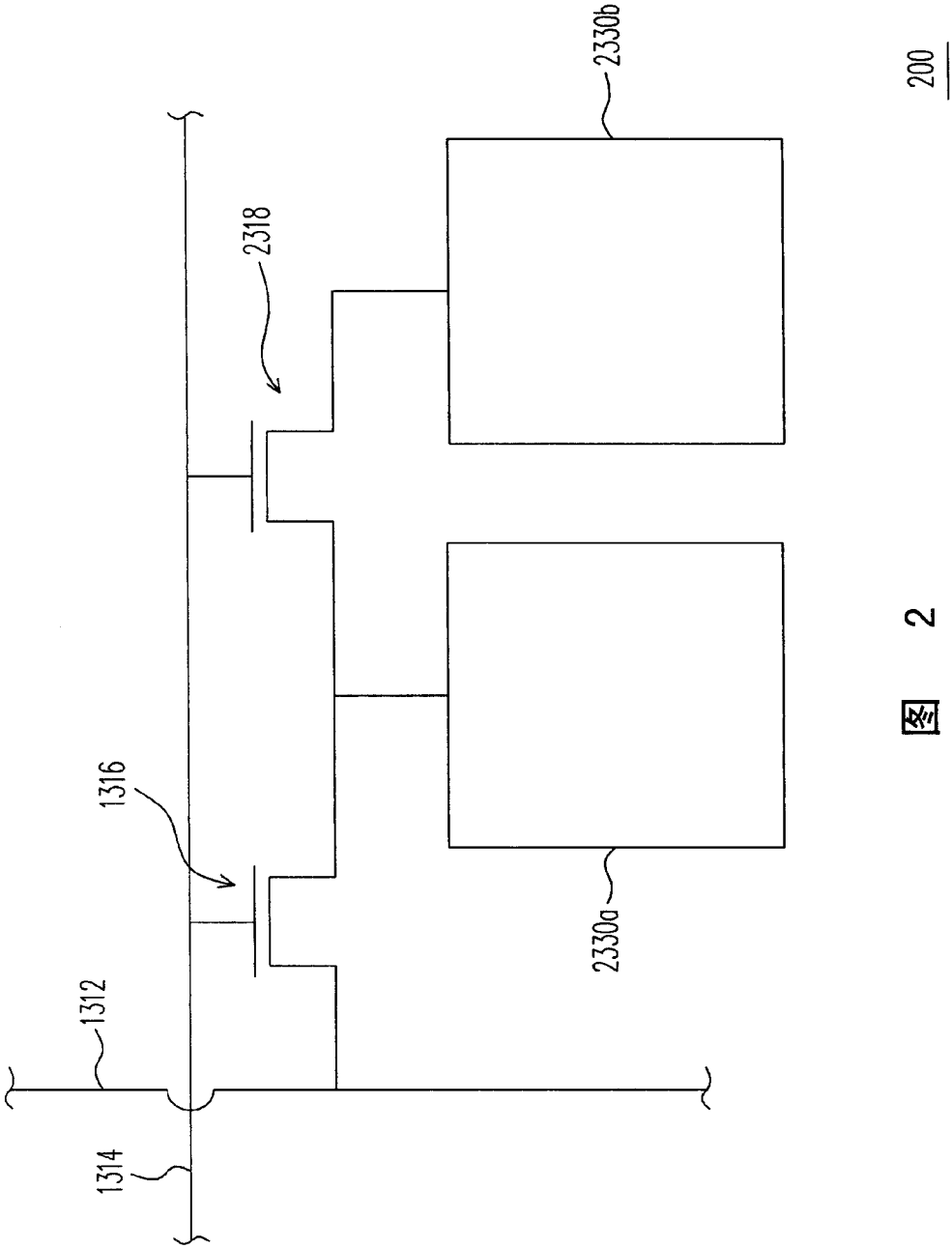


图 2

200

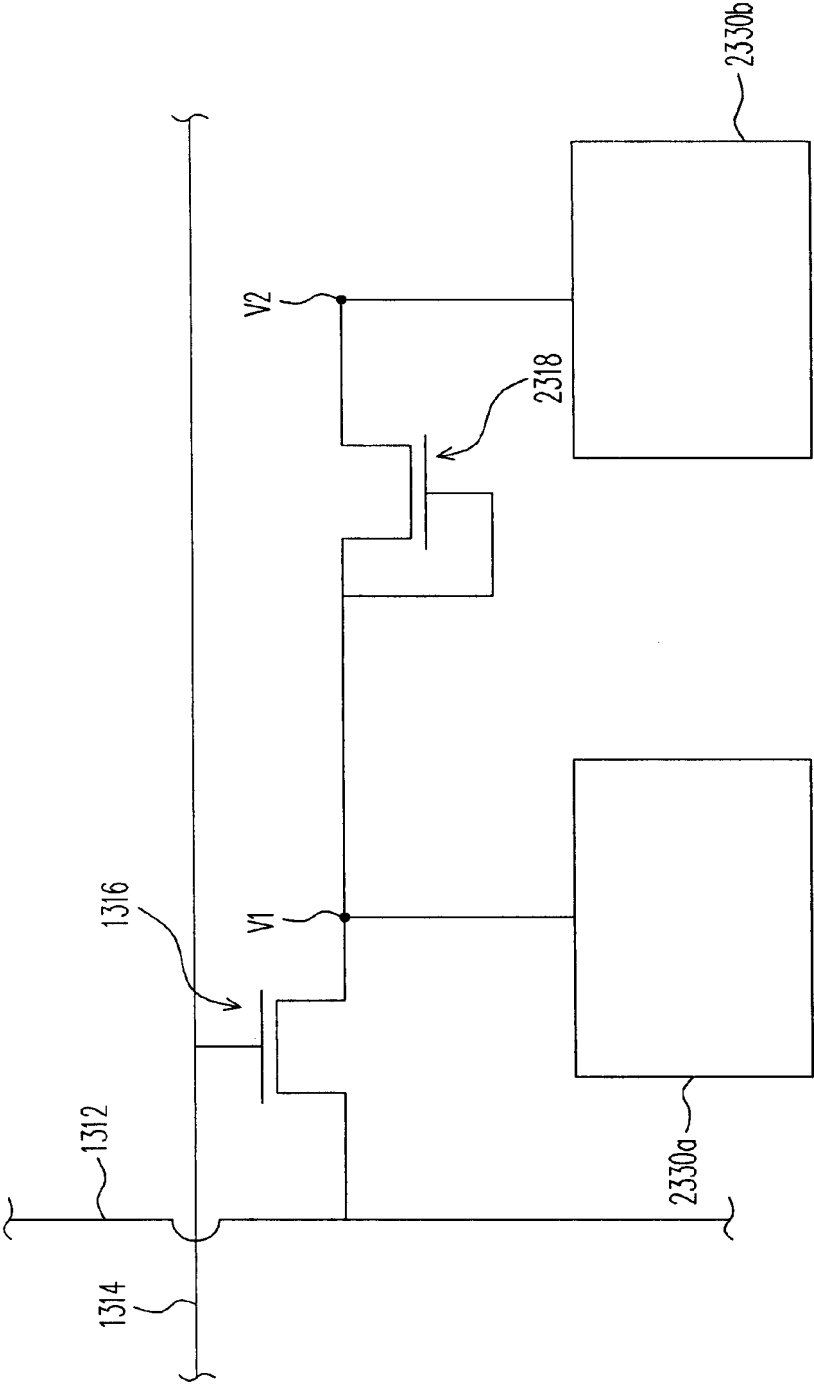
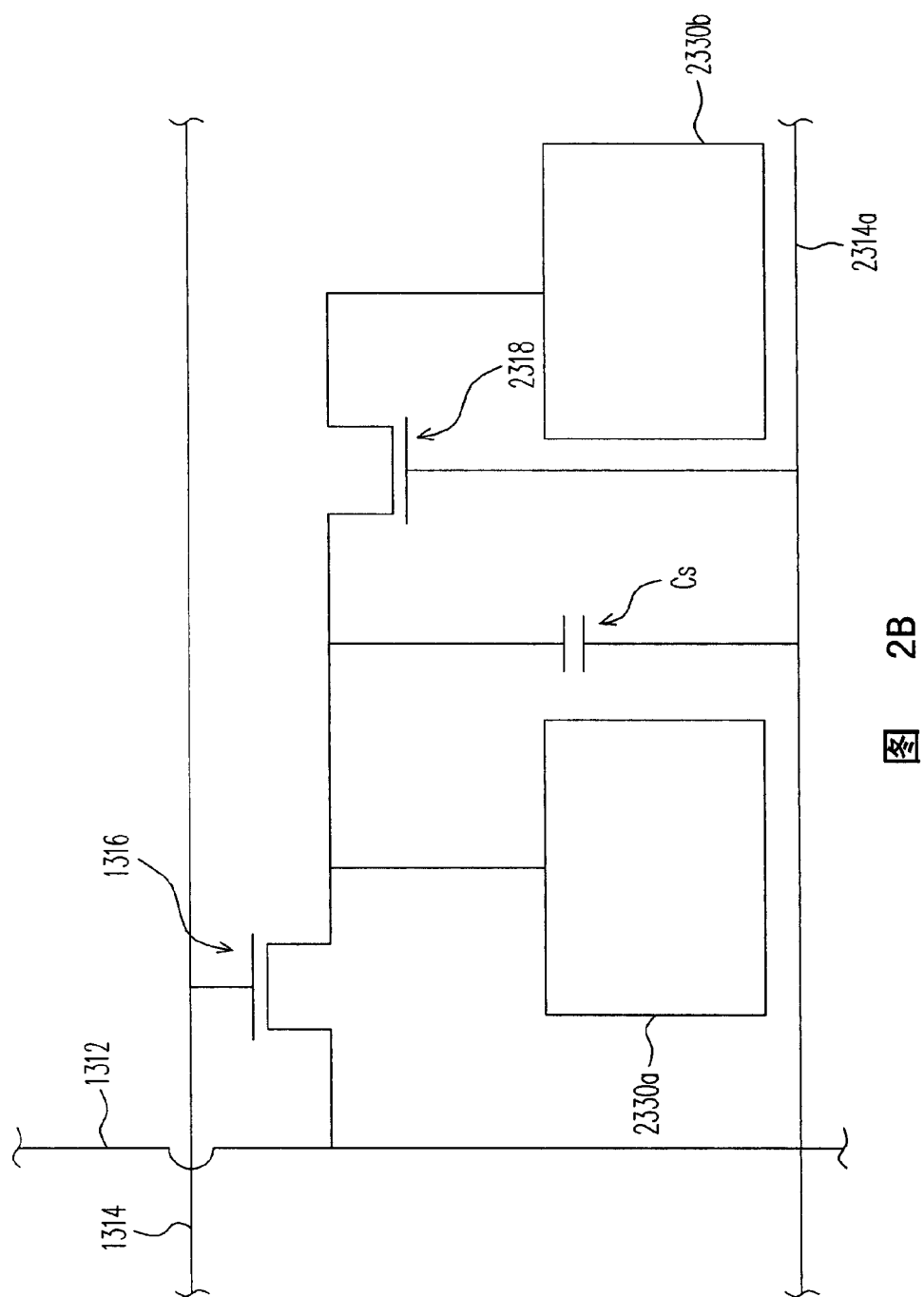


图 2A



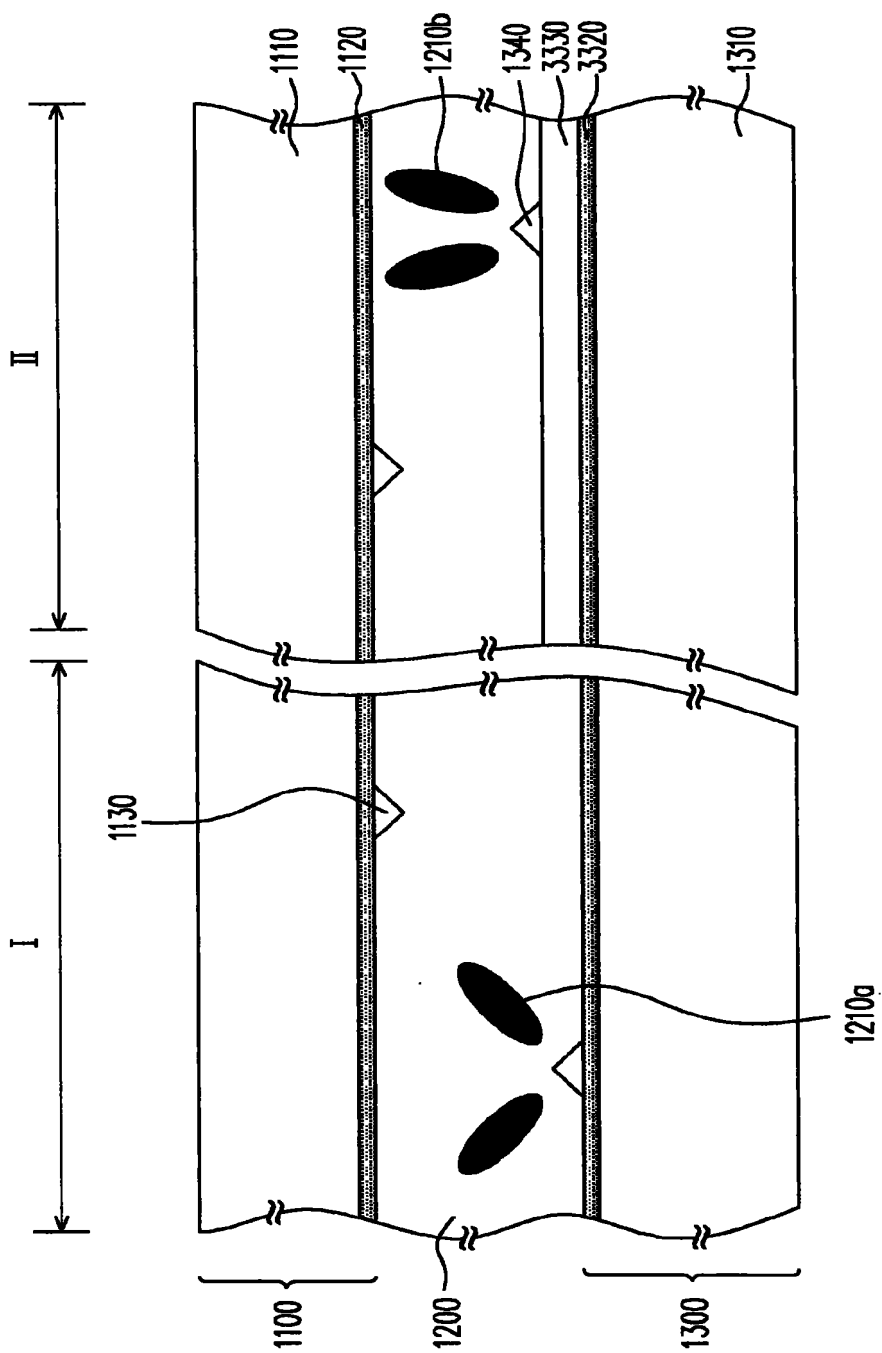


图 3

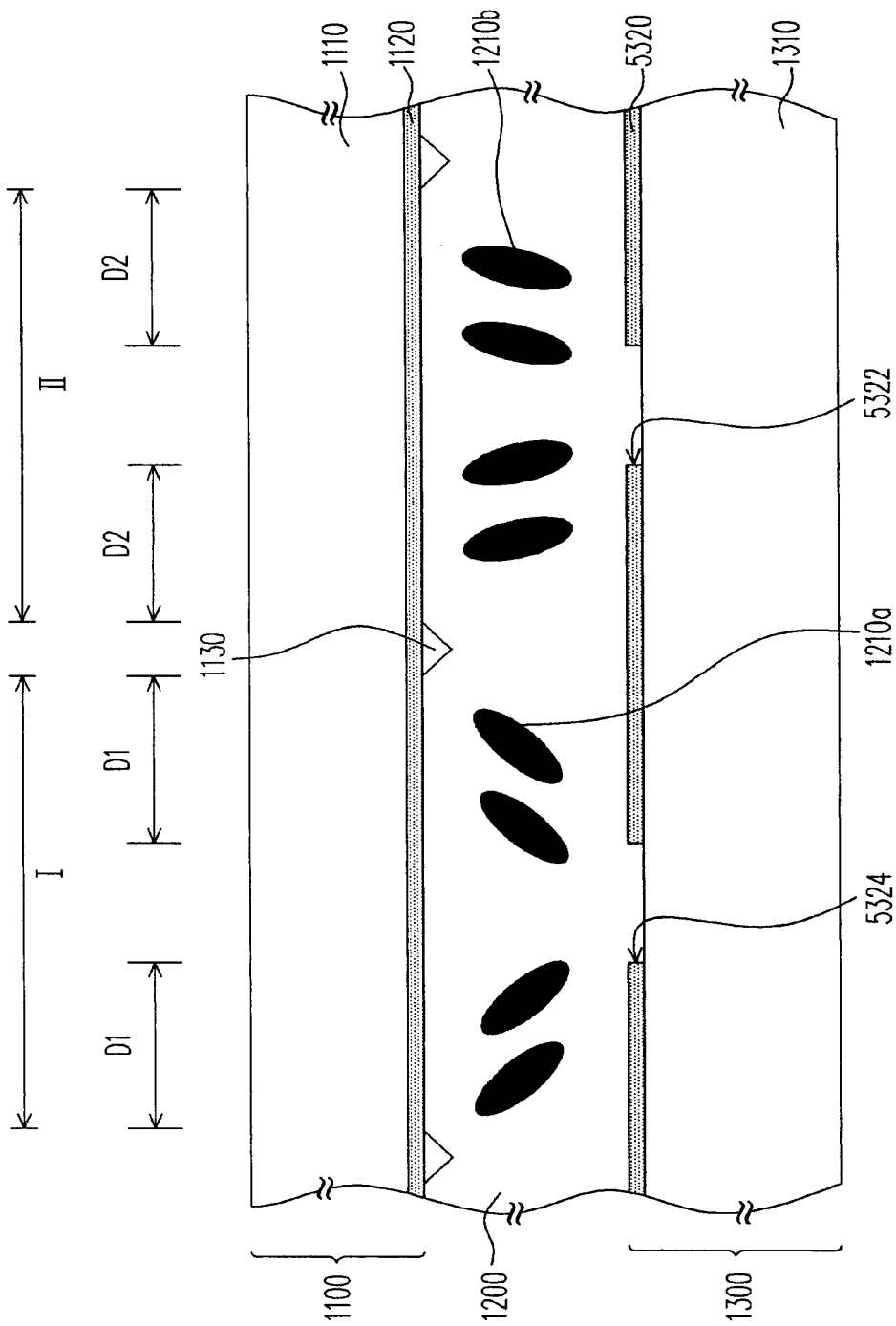


图 5A

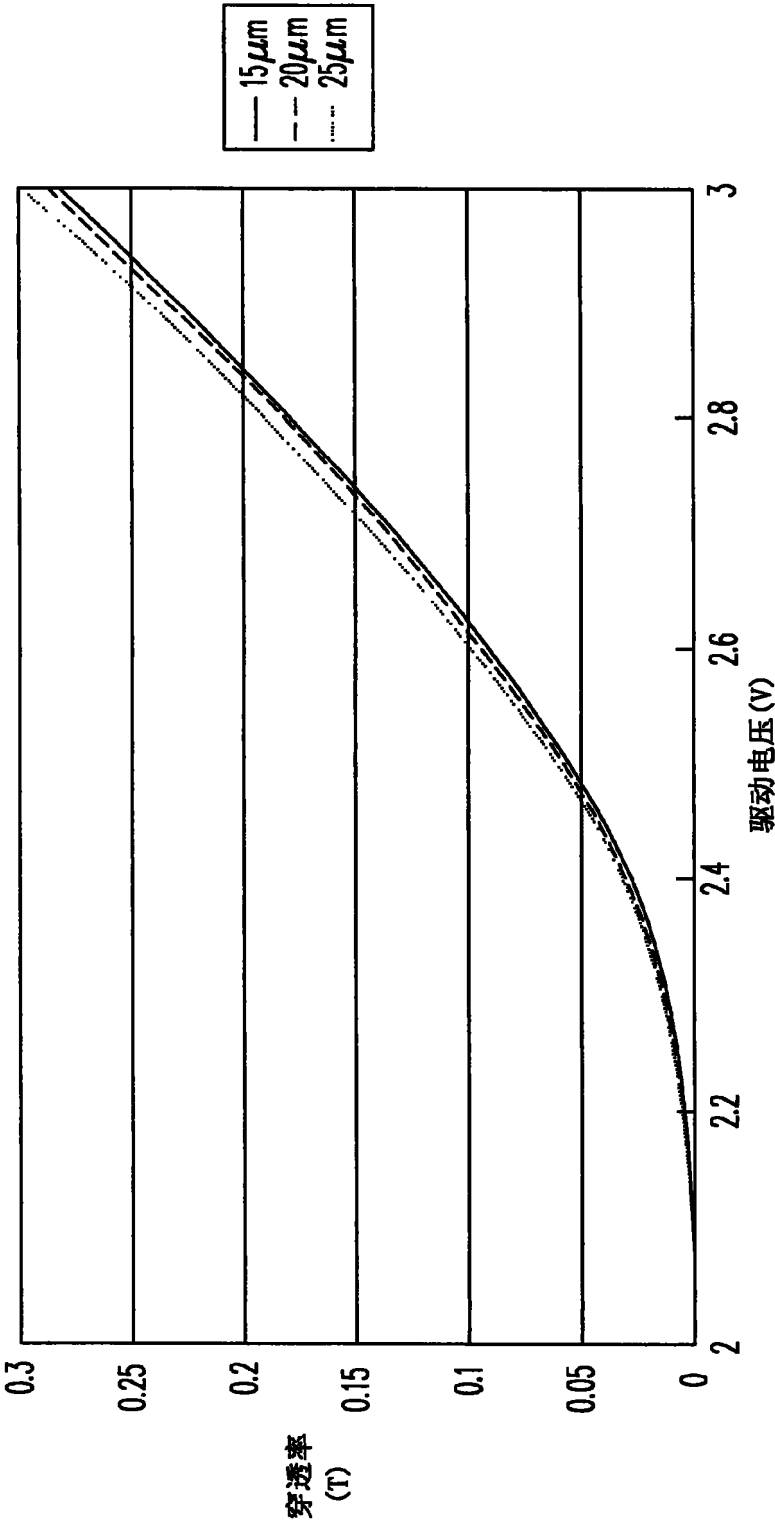


图 5B

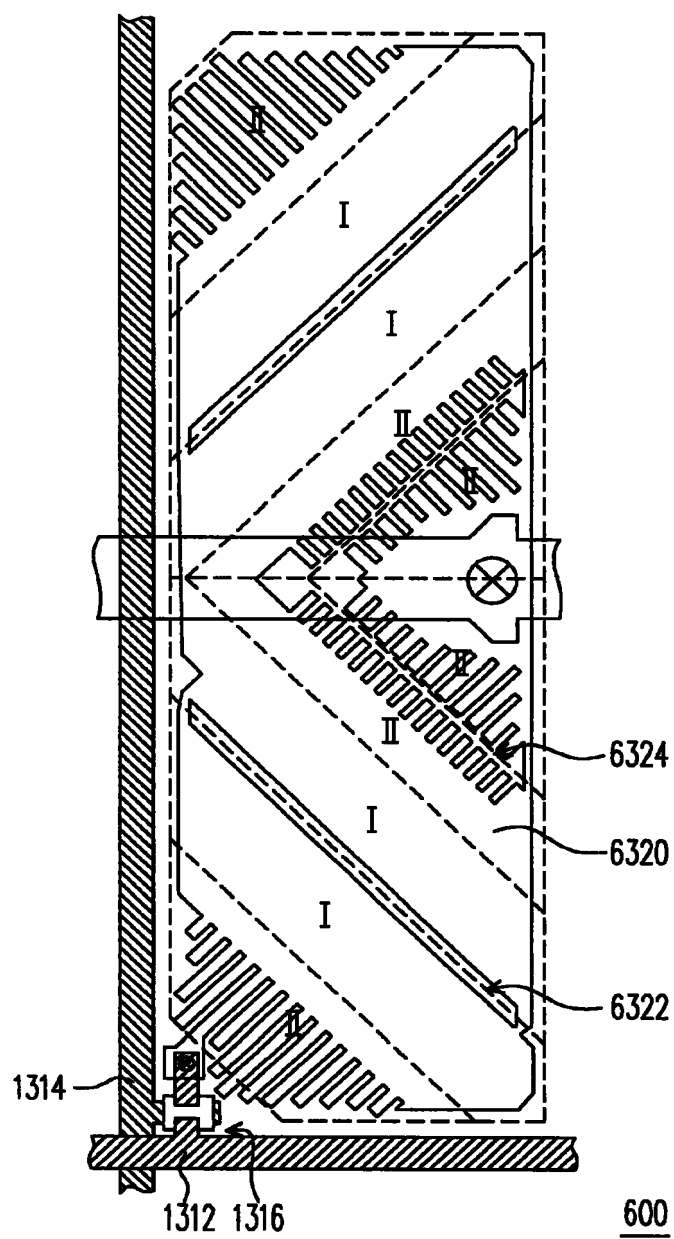


图 6A

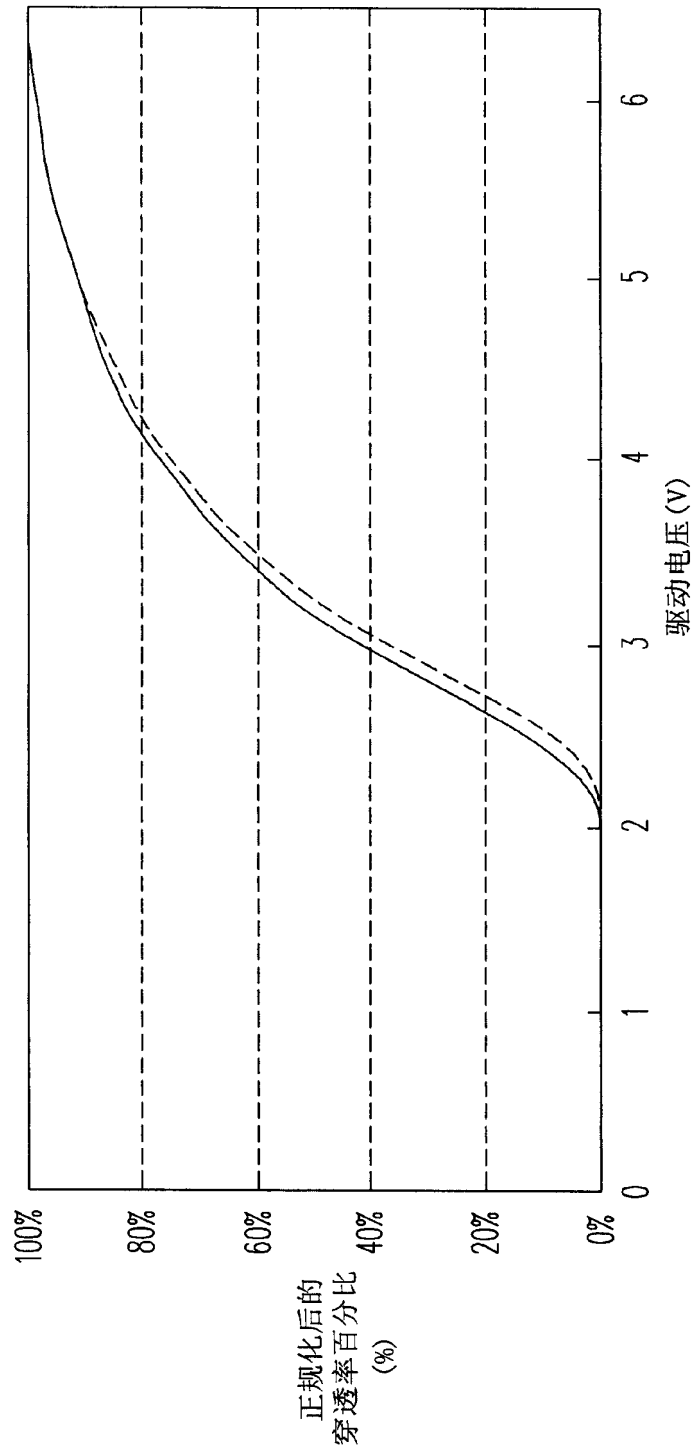
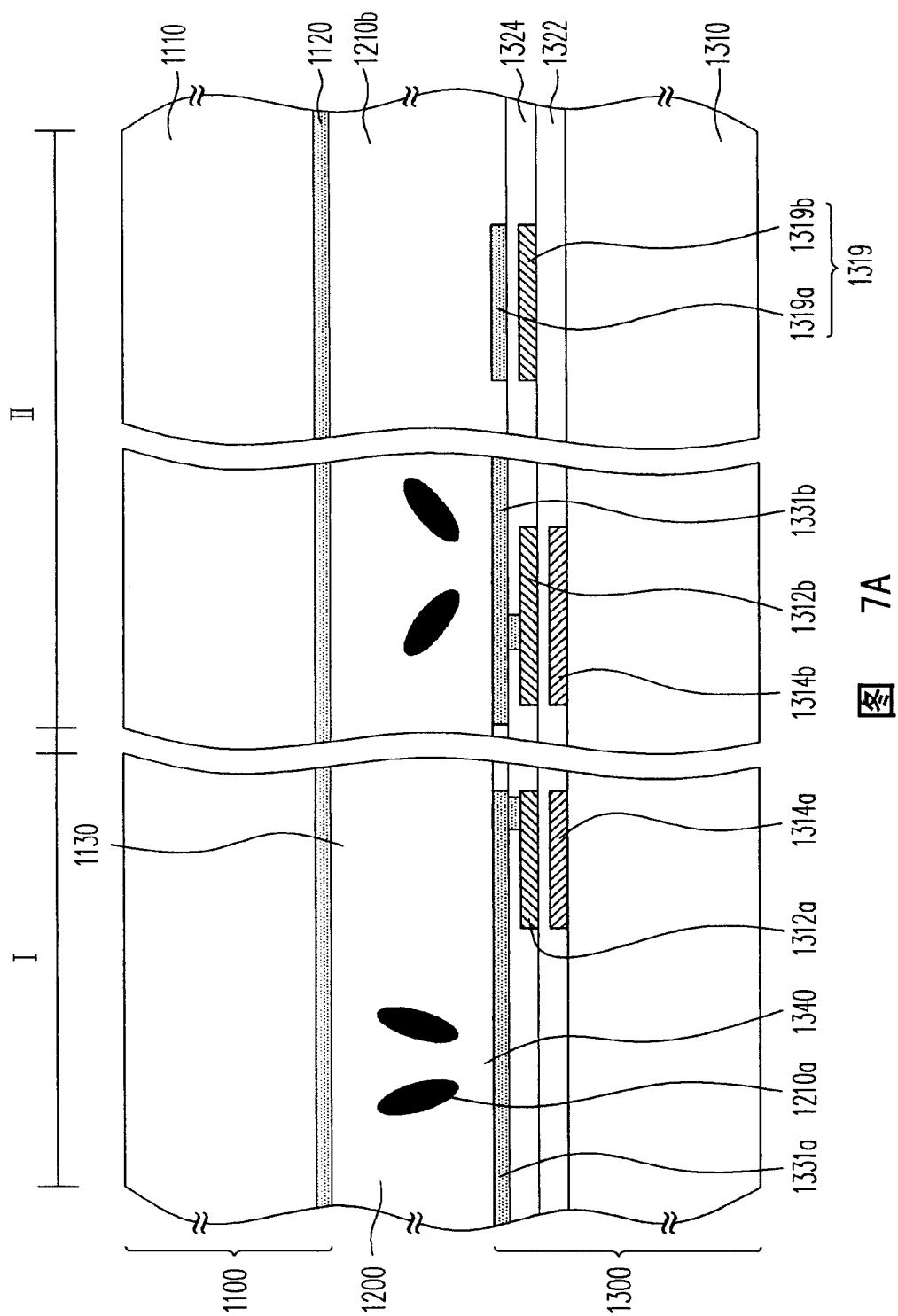
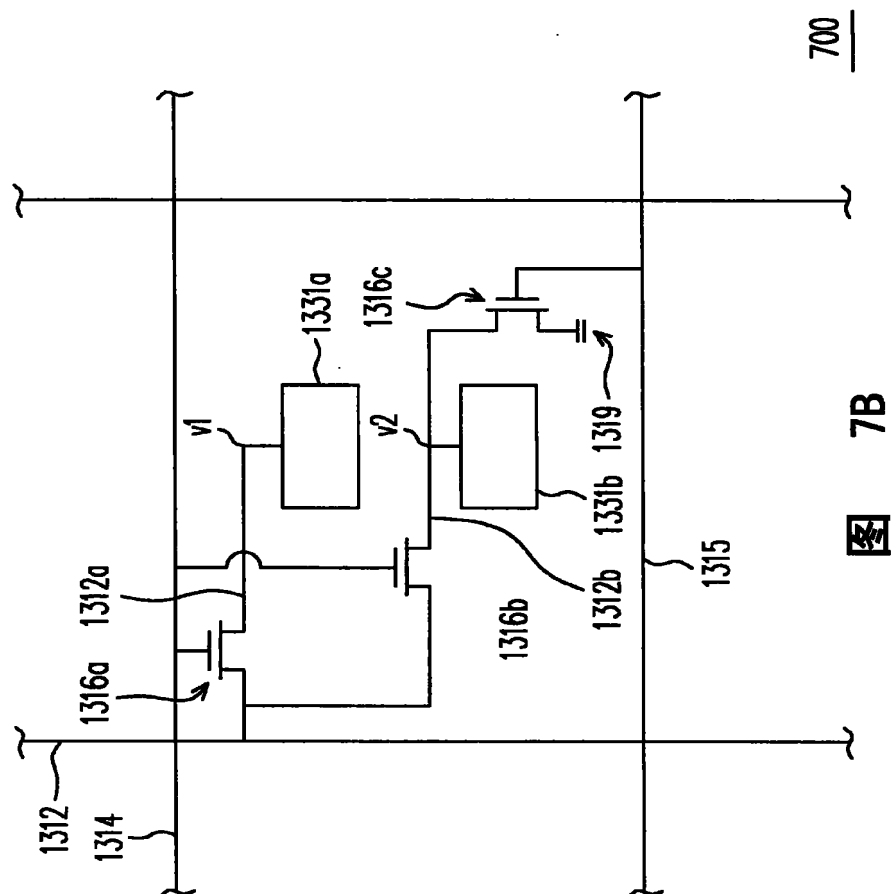


图 6B





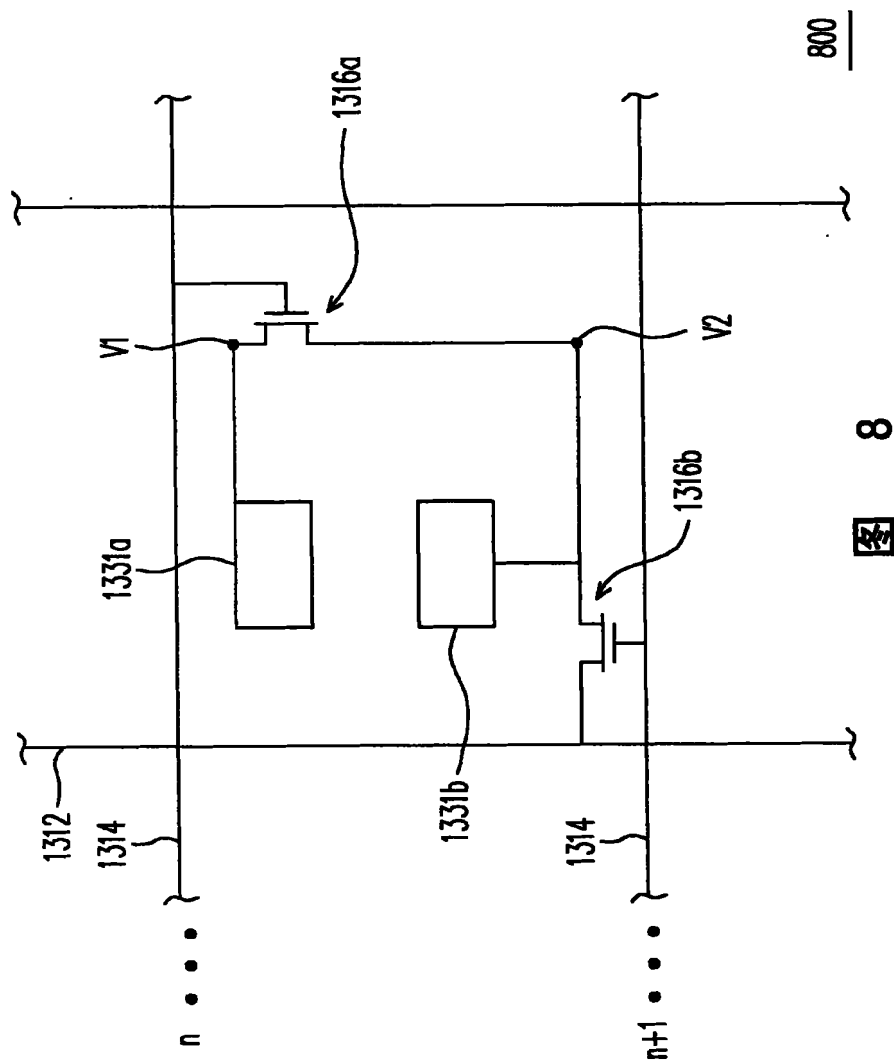


图 8