



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810212905.X

[43] 公开日 2010年3月10日

[11] 公开号 CN 101666908A

[22] 申请日 2008.9.4

[21] 申请号 200810212905.X

[71] 申请人 元太科技工业股份有限公司

地址 台湾省新竹科学工业园区力行一路3号

[72] 发明人 庄凯丞

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 任永武

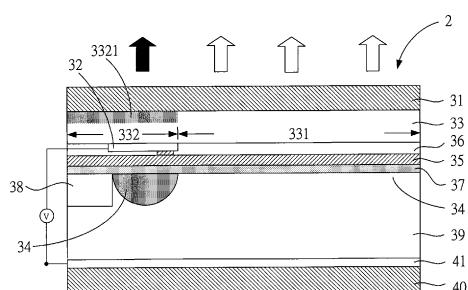
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称

应用于显示装置的像素结构及该显示装置

[57] 摘要

本发明是一种用于显示装置的像素结构及该显示装置，该像素结构是利用该显示装置外侧进入的一光线为一光源，该像素结构包含一第一基板、一光阻挡层、一有源元件以及一活动光遮蔽层。该光阻挡层设置于该第一基板上，具有一透光区以及一不透光区。该有源元件设置于该光阻挡层的该不透光区上，该有源元件具有一第一状态以及一第二状态。该活动光遮蔽层设置于该光阻挡层及该有源元件上。其中当该有源元件处于该第一状态时，该活动光遮蔽层适可覆盖该透光区，以遮蔽该光线自该第一基板向外射出；当该有源元件处于该第二状态时，该活动光遮蔽层受驱动，以使该光线可通过该透光区自该第一基板向外射出。



1. 一种应用于显示装置的像素结构，该像素结构是利用该显示装置外侧进入的一光线为一光源，该像素结构包含：

—第一基板；

—光阻挡层，设置于该第一基板上，具有一透光区以及一不透光区；

—有源元件，设置于该光阻挡层的该不透光区上，该有源元件具有一第一状态以及一第二状态；以及

—活动光遮蔽层，设置于该光阻挡层及该有源元件上，

其中当该有源元件处于该第一状态时，该活动光遮蔽层适可覆盖该透光区，以遮蔽该光线的至少一部分自该第一基板向外射出；以及当该有源元件处于该第二状态时，该活动光遮蔽层受驱动，以使该光线通过该透光区，自该第一基板向外射出。

2. 根据权利要求 1 所述的像素结构，其特征在于该光阻挡层还包含一黑矩阵，设置于该光阻挡层的该不透光区中，适以阻挡该光线。

3. 根据权利要求 2 所述的像素结构，其特征在于还包含一电极层，设置于该有源元件以及该活动光遮蔽层之间，并电性连该有源元件，其中当该有源元件处于该第一状态时，该电极层未施加电压，当该有源元件处于第二状态时，该电极层被施加一电压而具有一电荷分布。

4. 根据权利要求 3 所述的像素结构，其特征在于该电极层包含一铟锡氧化物层。

5. 根据权利要求 3 所述的像素结构，其特征在于还包含一钝化层，设置于该有源元件以及该电极层之间，用以间隔该有源元件及该电极层。

6. 根据权利要求 3 所述的像素结构，其特征在于还包含一疏水层，设置于该电极层以及该活动光遮蔽层之间。

7. 根据权利要求 6 所述的像素结构，其特征在于还包含一挡墙，设置于该疏水层上。

8. 根据权利要求 7 所述的像素结构，其特征在于当该有源元件是处于该第二状态时，该光阻挡层至少覆盖该有源元件、该活动光遮蔽层以及该挡墙。

9. 根据权利要求 8 所述的像素结构，其特征在于还包含一第二基板，与该第一基板相对设置。

10. 根据权利要求 9 所述的像素结构，其特征在于还包含一极性液体层，设置于该活动光遮蔽层以及该第二基板之间，其中当该有源元件处于该第一状态时，该活动光遮蔽层覆盖该疏水层以间隔该疏水层与该极性液体层；当该有源元件处于该第二状态时，该极性液体层受到该疏水层所吸引而往该疏水层移动，并驱动该活动光遮蔽层往该挡墙侧移动，使该光线可通过该透光区，自该第一基板向外射出。

11. 根据权利要求 9 所述的像素结构，其特征在于还包含一反射层，设置于该第二基板上，电性连接至该有源元件，该反射层适以反射自该显示装置外侧进入的该光线，使该光线通过该透光区，自该第一基板向外射出。

12. 根据权利要求 11 所述的像素结构，其特征在于该反射层的材料包含铝。

13. 根据权利要求 11 所述的像素结构，其特征在于该反射层的材料包含铝合金。

14. 根据权利要求 1 所述的像素结构，其特征在于该有源元件包含至少一薄膜晶体管。

15. 根据权利要求 1 所述的像素结构，其特征在于该活动光遮蔽层是为一非极性液体。

16. 根据权利要求 15 所述的像素结构，其特征在于该非极性液体是一油墨。

17. 根据权利要求 10 所述的像素结构，其特征在于该极性液体是水。

18. 根据权利要求 10 所述的像素结构，其特征在于该极性液体是水、酒精以及盐类物质的混合物。

19. 一种显示装置，其特征在于包含多个如权利要求 1 所述的像素结构。

应用于显示装置的像素结构及该显示装置

技术领域

本发明是关于一种显示装置;特别是关于一种应用于电湿润显示装置的像素结构,以及使用该像素结构的电湿润显示装置。

背景技术

随着科技发展的日新月异,各种可携式电子装置,如手机、个人数字助理(PDA)、数码相机、数码摄影机等,带给人类生活极大的方便,而其规格与功能也愈来愈多样化。其中,关于可携式电子装置的显示技术不断被开发出来,以满足各种不同的需求。

由于可携式电子装置强调小体积、轻量化以携带方便,因此可携式电子装置亦须同时兼顾省电以延长电池的续航力,避免必须经常充电的麻烦。其中,采用外在环境光作为光源的反射式显示器是以外界环境光为光源,并利用面板下方的反射片将照明光反射,作为降低可携式电子装置电力消耗的有效技术。这种非自发光的显示方式不需要背光源以及背光板,因此减少了电源的消耗也减轻了装置重量,而且厚度变薄、结构简单等特性具有生产容易、成本降低等优点,让产品价格更平易近人。

在采用外在光源的显示技术中,电湿润显示器具有非常令人满意的光学特性。其不但具有轻薄的优点,该显示器像素切换开关的速度亦相当迅速,适于播放影片,因此是相当受到期待的显示技术。

图 1a 至图 1b 所示为一传统反射式电湿润显示装置的像素结构示意图。像素结构 1 具有一不透明的基板 11,适可反射进入像素结构 1 的环境光线,以做为显示装置的光源。基板 11 上有一反射电极层 12 以及一透明电极层 14,其中反射电极层 12 由一薄膜晶体管(未示出)控制,反射电极层 12 上还设置有一疏水层 13,在反射电极层 12 上面或下面涂布有金属反射物质(例如:铝或铝合金),用以反射外界的环境光线,并在透明电极层 14 以及疏水层 13 之间容置有一不透明的非极性液体 15 以及一透明的极性液体 16。疏水层 13 是由一透明的绝缘材料所组成,

非极性液体 15 通常为油墨，极性液体 16 通常为水，疏水层 13 通常为铁氟龙系列的物质。

如图 1a 所示，在未对两电极施加电压的情况下，疏水层 13 对极性液体 16 的表面张力而言具有较小的亲合力，因此较不易吸附极性液体 16，反而易亲合非极性液体 15，如此便使非极性液体 15 可分散覆盖于疏水层 13 上。在当光线进入像素结构 1 之后，便会部分或全部被分散的非极性液体 15 所吸收，因而呈现非极性液体 15 的色彩。

如图 1b 所示，在对两电极施加一电压的情况下，疏水层 13 的介电质特性受到两电极间的电场影响而产生改变，其表面特性亦会产生变化，转而对极性液体 16 有较高的亲合力。因此在通电的情况下，极性液体 16 受到表面能改变后的疏水层 13 所吸引而移动，进而将非极性液体 15 推挤排开，使得像素结构 1 露出基板 11 的颜色。

在实际运用的显示装置中，可以使用一白色基板 11，并将许多使用不同颜色油墨的像素组合起来。利用分别控制不同像素的电极，使得油墨散开或缩回像素的一角落，便可以在视觉效果上产生如同彩色印刷的纸张那样的效果。这种基于电湿润的显示器在性能方面表现出色，白色及彩色反射之间的转换速度够快，足以显示影片内容。此外，此种显示器可以相当省电，而且制造得非常平薄。

然而在此种结构的电湿润显示器中，由于油墨层并非完全透明，因此在油墨缩回像素的一角落时，在该油墨的上方仍会呈现部分接近该油墨的光线，使得该像素于开关时所呈现的对比度下降。请参考图 1c，现有技术为了解决此一问题，是于像素结构 1 中加一黑矩阵 17 于该透明电极层 14 的上方，并使其该黑矩阵 17 的位置及大小适可完全遮蔽缩回的油墨，以增加显示装置的对比度。然而透明电极层 14 是制作于基板 11 的对侧基板上，如果欲多加一层黑矩阵 17 于透明电极层 14 上，则印有黑矩阵 17 与透明电极层 14 的对侧基板于制造过程中，需要与基板 11 精准的对位并加以封装，此步骤将增加了制造上的困难度，也提高了制造成本。而且，在反射电极层 12 上面或下面涂布反射物质时，亦须避开薄膜晶体管的分布位置而须另以适当的光掩模以进行图案化工序，从而增加工艺的复杂性与成本。

有鉴于此，提供一可提高像素显示对比度，以及同时降低制造困难度与成本的电湿润显示器像素结构，这是此一业界亟待解决的问题。

发明内容

本发明的一目的在于提供一种应用于显示装置的像素结构，其是利用电湿润显示技术，并同时使黑矩阵与其它主要元件一并设置于出光侧基板。本发明的像素结构具有高显示对比度，且制程较为简化而易于制作。

本发明的另一目的在于提供于一种显示装置，利用电湿润显示技术以及黑矩阵的设置，使其同时具有高对比度以及简单的结构。

为达上述目的，本发明所揭露的像素结构及包含多个像素结构的显示装置，其中本发明的像素结构是利用一显示装置外侧进入的一光线为一光源，该像素结构包含一第一基板，一光阻挡层，一有源元件以及一活动光遮蔽层。该光阻挡层设置于该第一基板上，具有一透光区以及一不透光区。该有源元件设置于该光阻挡层的该不透光区上，该有源元件具有一第一状态以及一第二状态。该活动光遮蔽层设置于该光阻挡层及该有源元件上。其中当该有源元件处于该第一状态时，该活动光遮蔽层适可覆盖该透光区，以遮蔽该光线自该第一基板向外射出；当该有源元件处于该第二状态时，该活动光遮蔽层受驱动，以使该光线得通过该透光区自该第一基板向外射出。

附图说明

为让本发明的上述目的、技术特征、和优点能更明显易懂，下面将配合附图对本发明的较佳实施例进行详细说明，其中：

图 1a 是一传统像素结构中未施加电压的示意图；

图 1b 是一传统像素结构中施加电压的示意图；

图 1c 是一传统像素结构中具有黑矩阵的示意图；

图 2 是本发明一实施例中未施加电压的像素结构的示意图；

图 3 是本发明一实施例中施加电压的像素结构的示意图；以及

图 4 是本发明显示装置的示意图。

具体实施方式

本发明揭露一种像素结构 2 及包含多个像素结构 2 的显示装置 100，其中，各像素结构如图 2 及图 3 所示，显示装置 100 请参照图 4 所示。图 2 所示为本发明的像素结构在未施加电压的状态，图 3 所示的为本发明的像素结构处于施加电压的状态。像素结构 2 包含一第一基板 31 以及一第二基板 40，第一基板 31 是一透明基板以做为该像素结构 2 的出光面，第二基板 40 为一不透明基板且与第一基板 31

相对设置。第一基板 31 上设置有一层光阻挡层 33，并且限定出一透光区 331（如图所示光阻挡层 33 中的白色区域）以及一不透光区 332（如图所示光阻挡层 33 中的灰色区域）。不透光区 332 包含一黑矩阵 3321，适以阻挡光线由不透光区 332 进入或射出该像素结构 2，此外透光区 331 可以是透明绝缘物质如氧化硅。

有源元件 32 是一薄膜晶体管（Thin film transistor, TFT），其具有一第一状态以及一第二状态，分别代表控制像素状态的关闭与开启的状态。有源元件 32 设置于光阻挡层 33 的不透光区 332 上，并且电性连接至一电极层 35。电极层 35 是一透明导电层，其材料可选自铟锡氧化物（Indium Tin Oxide, ITO）或其它透明导电材料。像素结构 2 在有源元件 32 以及光阻挡层 33 上还具有一钝化层（Passive layer）36，以用以间隔有源元件 32 以及电极层 35。

电极层 35 上设置有一疏水层（Hydrophobic layer）37，疏水层 37 是一透明的介电质。像素结构 2 在疏水层 37 与第二基板 40 之间，容置有一非极性液体以及一极性液体层 39。其中该非极性液体形成一活动光遮蔽层 34，适可覆盖该电极层 35，并且位于该有源元件 32 以及该光阻挡层 33 的上方。其中该非极性液体是一具有色彩或黑色的不透明油墨，极性液体层 39 是一透明液体，如水或水、酒精以及盐类物质的混合物，但不仅限于此。另一方面，在疏水层 37 上还设有一挡墙（grid）38，适以间隔显示器内不同像素结构间的活动光遮蔽层 34。

在第二基板 40 上设置有一反射层 41，适以反射自该显示装置外侧进入的该光线，使该光线得通过该透光区 331，自该第一基板 31 向外射出。该反射层 41 的材料是铝或铝合金，并且电性连接至该有源元件 32。

如图 2 所示，有源元件 32 是处于第一状态时，亦即关闭状态。有源元件 32 未对电极层 35 施加一电压，电极层 35 与反射层 41 之间并无电场存在。此时疏水层 37 对非极性液体的亲和力较对极性液体层 39 的亲和力佳，因此疏水层 37 会排斥极性液体层 39，使极性液体形成一活动光遮蔽层 34，平整地覆盖疏水层 37 以及透光区 331，并间隔疏水层 37 以及极性液体层 39。此时当一环境光线由可透光区 331 进入像素结构 2 时，该光线中与活动光遮蔽层 34 频率不同的部分色光将被活动光遮蔽层 34 所吸收，而该光线中与活动光遮蔽层 34 频率相同的部分色光将自活动光遮蔽层 34 向外射出，使像素结构 2 呈现出活动光遮蔽层 34 所呈现的色彩。例如，当活动光遮蔽层 34 为红色油墨时，仅有红色色光将反射出像素结构 2，而其余频率的色光将被吸收。

如图 3 所示，此时有源元件 32 是处于第二状态，亦即开启状态时，将对使电

极层 35 施加一电压，使其具有电荷分布于其上，并使电极层 35 与反射层 41 之间存在一电场。位于该电场中的疏水层 37 受到该电场的影响，其表面物理特性产生变化，转而对极性液体层 39 具有较高的亲和力，因此极性液体层 39 会受到疏水层 37 的吸引而往疏水层 37 的表面移动，并且推挤该非极性液体至挡墙 38 一侧。如此将使活动光遮蔽层 34 缩至该像素结构 2 的挡墙 38 一侧，借此使被反射层 41 反射的光线得直接通过透光区 331，自该第一基板 31 向外射出，而让该像素结构呈现一亮点的状态。

于此像素结构 2 中，不透光区 332 的黑矩阵面积适可在有源元件 32 处于第二状态时，覆盖该有源元件 32、挡墙 38 以及缩至该像素结构 2 一侧的活动光遮蔽层 34。因此在有源元件 32 处于第二状态，亦即该像素应呈现亮点的状态时，所应投射出的光线将不会由该活动光遮蔽层 34 漏光，而带有该活动光遮蔽层 34 的色彩，如此一来像素的对比度将可大为提高。

综上所述，本发明使该光阻挡层 33 中的黑矩阵、有源元件 32 以及活动光遮蔽层 34 同样位于出光面的第一基板 31 上，将可省去传统电湿润显示装置中黑矩阵基板与具有有源元件基板对位的步骤，使工艺的困难大幅降低。此外在镀制反射层 41 的过程中，由于反射层 41 是设置于与有源元件 32 相对的第二基板 40 上，因此无需进行特别的图案化工序，而可整片地快速且均匀将铝镀制于第二基板 40 上，因而进一步简化了制作的过程。

上述的实施例仅用来例举本发明的实施态样，以及阐释本发明的技术特征，并非用来限制本发明的保护范畴。任何熟悉此技术者可轻易完成的改变或均等性的安排均属于本发明所主张的范围，本发明的权利保护范围应以本申请权利要求所限定的范围为准。

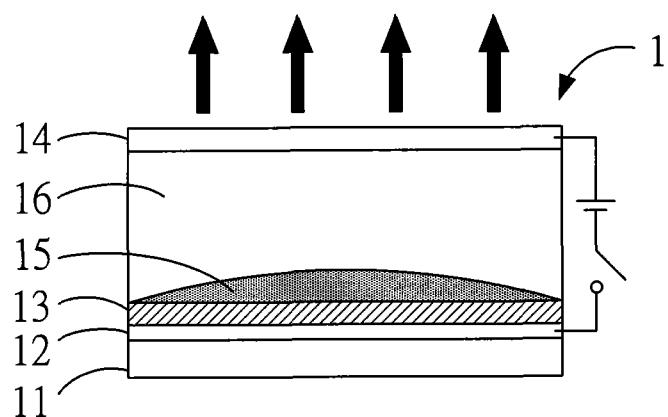


图 1a

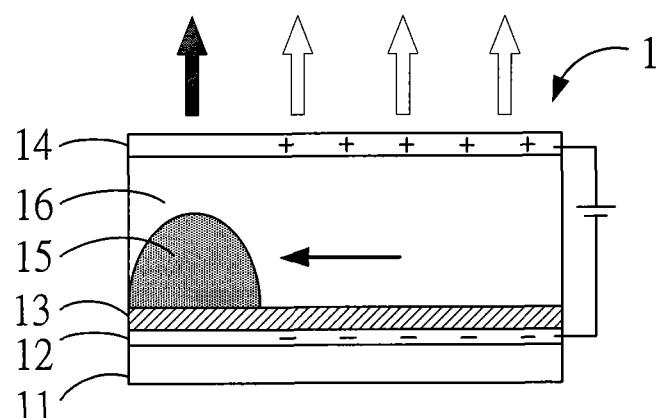


图 1b

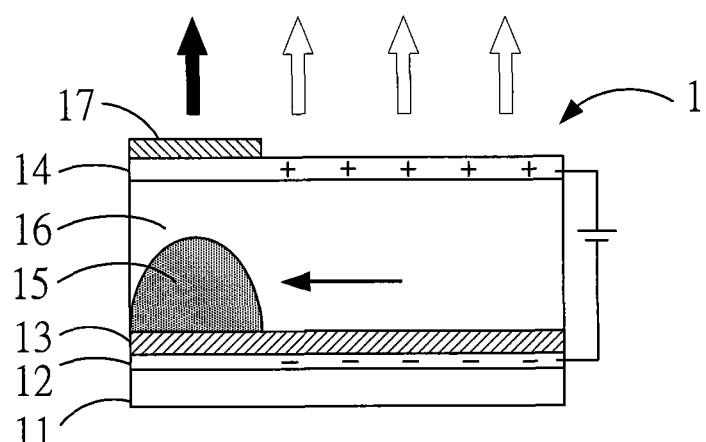


图 1c

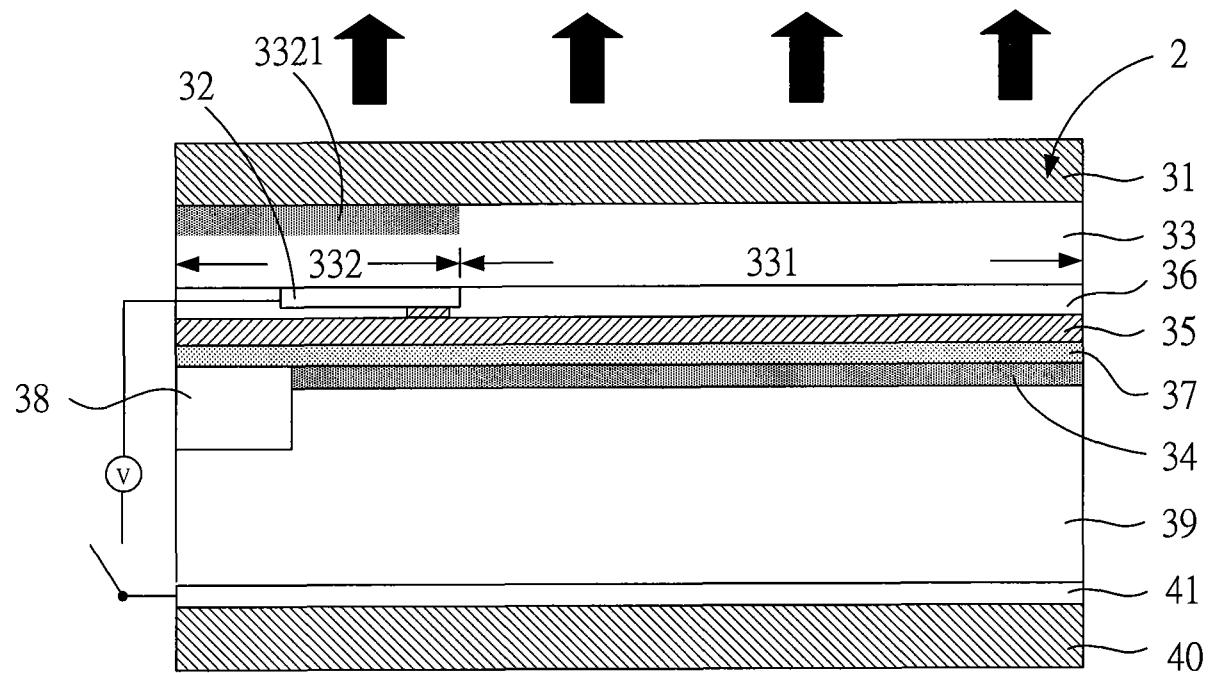


图 2

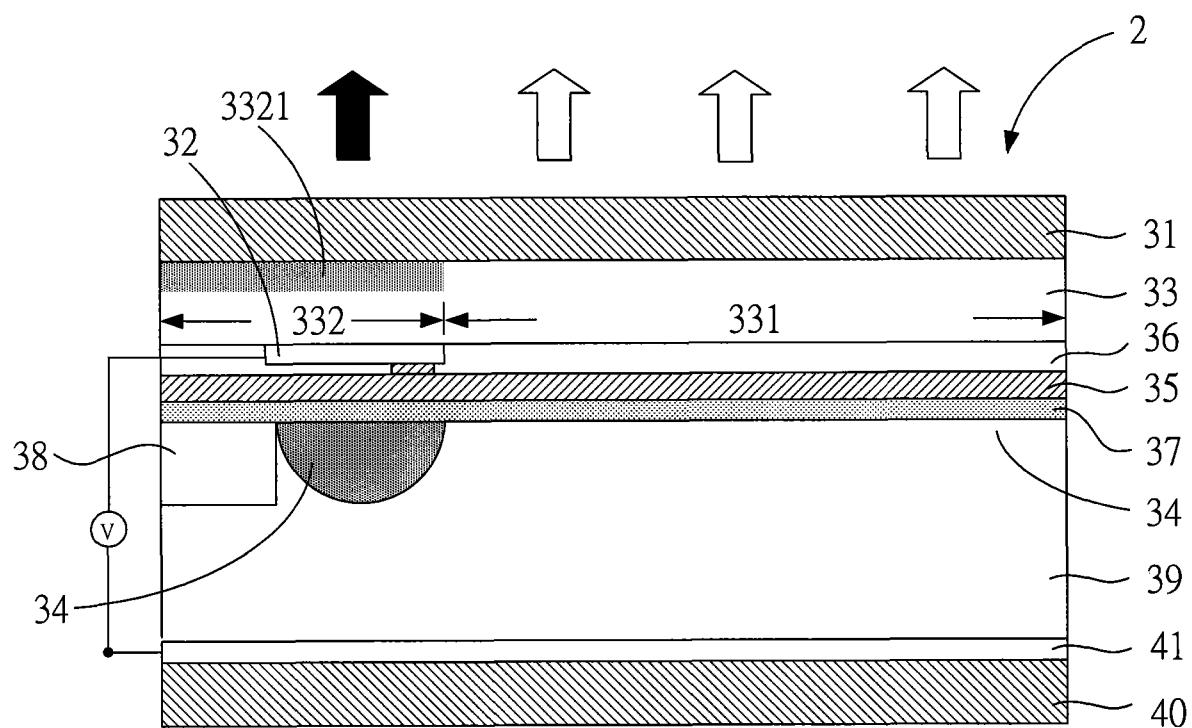


图 3

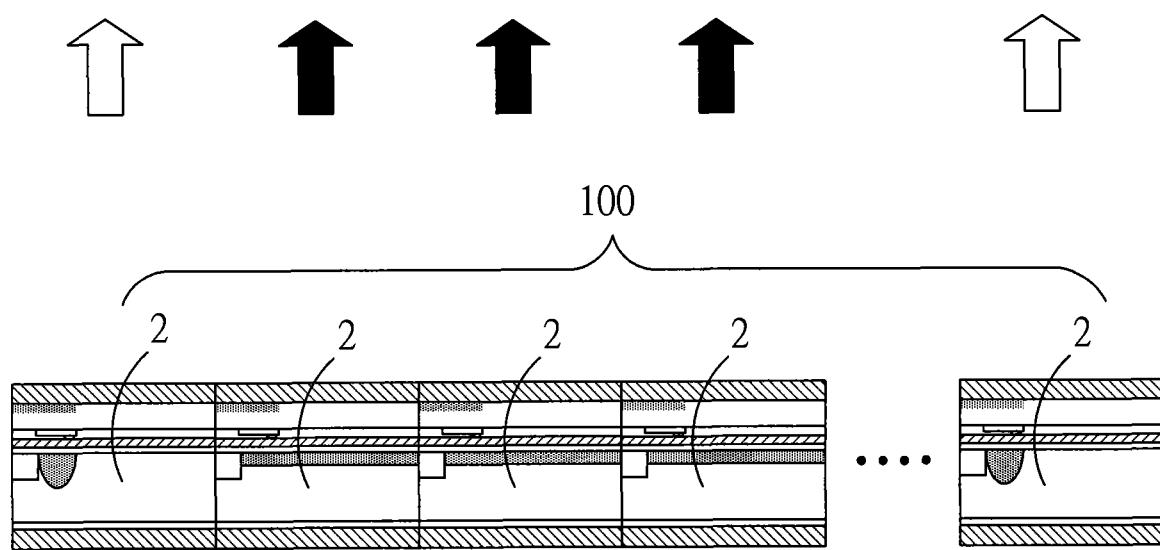


图 4