

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103064181 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210479697. 6

(22) 申请日 2012. 11. 23

(71) 申请人 陈明晖

地址 518000 广东省深圳市南山区高发五路  
陶然居 1 号单身公寓 318

(72) 发明人 陈明晖

(74) 专利代理机构 广东国晖律师事务所 44266

代理人 赵琼花

(51) Int. Cl.

G02B 26/02 (2006. 01)

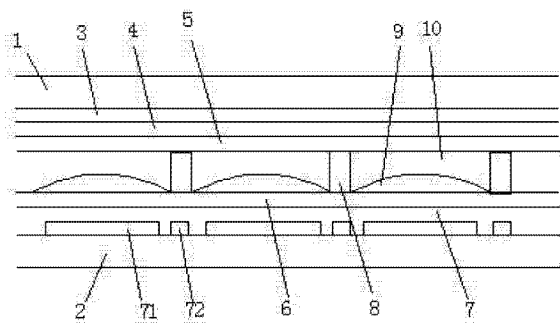
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

双稳态电润湿显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种双稳态电润湿显示装置,第一基板上依次设置透明电极层、第一介质层、第一疏水绝缘层,第二基板上设置呈矩阵状排列的多个电极及多个 TFT 开关,电极和 TFT 开关上依次还设置第二介质层及第二疏水绝缘层,第二疏水绝缘层表面设置第二隔断墙,第二隔断墙对应电极的间隙,第二隔断墙界定像素单元;第一疏水绝缘层和第二疏水绝缘层之间的像素单元中有第一流体和第二流体,第一流体具有导电性,作为公共电极;第二流体为油性;第二流体在电润湿效应下从第一疏水绝缘层表面移动到第二疏水绝缘层表面,或者从第二疏水绝缘层表面移动到第一疏水绝缘层表面,去除电压后,图像长期保留,达到双稳态效果,降低能耗,开口率达到百分百,彩色化后效果更好。



1. 一种双稳态电润湿显示装置,其特征在于,包括:第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板,所述第一基板上依次设置透明电极层、第一介质层、第一疏水绝缘层,所述第二基板上设置呈矩阵状排列的多个电极及多个 TFT 开关,所述电极和所述 TFT 开关上依次还设置第二介质层及第二疏水绝缘层,所述第二疏水绝缘层表面设置第二隔断墙,所述第二隔断墙对应所述电极的间隙,所述第二隔断墙界定像素单元;所述第一疏水绝缘层和所述第二疏水绝缘层之间的像素单元中有第一流体和第二流体,所述第一流体为水性,具有导电性,作为公共电极;所述第二流体为油性;所述第二流体在电润湿效应下从所述第一疏水绝缘层表面移动到所述第二疏水绝缘层表面,或者从所述第二疏水绝缘层表面移动到所述第一疏水绝缘层表面。

2. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一疏水绝缘层表面设置第一隔断墙,所述第一隔断墙与所述第二隔断墙的位置对应。

3. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一疏水绝缘层表面设置疏油亲水膜,所述疏油亲水膜与所述第二隔断墙的位置对应。

4. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一疏水绝缘层由多个呈矩阵状排列的疏水绝缘层块构成,所述多个呈矩阵状排列的疏水绝缘层块间的间隙设置有疏油亲水膜,所述疏油亲水膜与第二隔断墙对应。

5. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一流体为黑色,所述第二流体为白色,或者所述第一流体为白色,所述第二流体为黑色。

6. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一流体为黑色或白色,所述第二流体具有呈矩阵状分布于像素单元的红绿蓝三种颜色。

7. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一流体为黑色或白色,所述第二流体为红绿蓝三种荧光油墨,所述红绿蓝三种荧光油墨呈矩阵状分布于像素单元。

8. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一流体为黑色或白色,所述第二流体内含有红绿蓝三种荧光颗粒或红绿蓝三种荧光颜料,所述红绿蓝三种荧光颗粒或红绿蓝三种荧光颜料呈矩阵状分布于像素单元。

9. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一流体和所述第二流体内含有增白剂。

10. 根据权利要求 5、6、7 或 8 中任一权利要求所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,在所述第一基板一侧还设置有辅助光源,所述辅助光源为白光、紫光或蓝光光源。

11. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第二隔断墙具有疏油亲水性。

12. 根据权利要求 2 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述第一隔断墙、所述第二隔断墙具有疏油亲水性。

13. 根据权利要求 1 所述双稳态电润湿显示装置,其特征在于,所述透明电极层由多个呈矩阵状排列的透明电极及 TFT 开关构成,所述 TFT 开关设置在所述透明电极间的间隙中,所述第一基板上的所述透明电极与所述第二基板的电极位置对应。

## 双稳态电润湿显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电润湿显示装置或者电流体显示装置,尤其是双稳态电润湿显示装置或双稳态电流体显示装置。

### 背景技术

[0002] 电润湿是液体和固体之间接触角的静电控制,利用施加到导电液体和电极之间的电压来改变疏水绝缘层的疏水性,以推开其表面的油膜。从外观来看其油膜面积减小,以此形成各种电润湿显示技术。

[0003] 飞利浦公司于 2004 年 2 月 18 日申请了专利:具有双稳态电润湿盒的无源矩阵显示器(wo2004/077124)其基本概念仍然是利用电压差推开疏水绝缘层表面的油膜,使其油膜面积减小。如果完全去除电压差,是否保持稳态则不可知。

[0004] 夏普公司于 2010 年 12 月 06 日申请了“可切换透射 / 反射电润湿显示器,显示系统和方法”(申请号:201080056562.8)。友达光电于 2011 年 7 月 22 日申请了“可切换透明式电润湿显示装置”(申请号 201110205922.2)。上述两种技术方案均为双层电润湿显示方案,一层为反射式,另一层为透射式,显示装置可以根据环境光的强弱在反射和透射之间切换。上述两个电润湿显示是简单地将反射式电润湿显示方式和透射式电润湿显示方式叠加,不具备双稳态的效果。

[0005]

### 发明内容

[0006] 本发明解决的技术问题是:构建一种双稳态电润湿显示装置,克服现有技术电润湿显示屏显示不稳定,去除电压后图像不能持久保存的技术问题。

[0007] 本发明的技术方案是:构建一种双稳态电润湿显示装置,包括:第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板,所述第一基板上依次设置透明电极层、第一介质层、第一疏水绝缘层,所述第二基板上设置呈矩阵状排列的多个电极及多个 TFT 开关,所述电极和所述 TFT 开关上依次还设置第二介质层及第二疏水绝缘层,所述第二疏水绝缘层表面设置第二隔断墙,所述第二隔断墙对应所述电极的间隙,所述第二隔断墙界定像素单元;所述第一疏水绝缘层和所述第二疏水绝缘层之间的像素单元中有第一流体和第二流体,所述第一流体为水性,具有导电性,作为公共电极;所述第二流体为油性;所述第二流体在电润湿效应下可以从所述第一疏水绝缘层表面移动到所述第二疏水绝缘层表面,或者从所述第二疏水绝缘层表面移动到所述第一疏水绝缘层表面。

[0008] 本发明的进一步技术方案是:所述第一疏水绝缘层表面设置第一隔断墙,所述第一隔断墙与所述第二隔断墙的位置对应。

[0009] 本发明的进一步技术方案是:所述第一疏水绝缘层表面设置疏油亲水膜,所述疏油亲水膜与所述第二隔断墙的位置对应。

[0010] 本发明的进一步技术方案是:所述第一疏水绝缘层由多个呈矩阵状排列的疏水绝

缘层块构成,所述多个呈矩阵状排列的疏水绝缘层块之间的间隙设置有疏油亲水膜,所述疏油亲水膜与第二隔断墙对应。

[0011] 本发明的进一步技术方案是:所述第一流体为黑色,所述第二流体为白色,或者所述第一流体为白色,所述第二流体为黑色。

[0012] 本发明的进一步技术方案是:所述第一流体为黑色或白色,所述第二流体具有呈矩阵状分布于像素单元的红绿蓝三种颜色。

[0013] 本发明的进一步技术方案是:所述第一流体为黑色或白色,所述第二流体为红绿蓝三种荧光油墨,所述红绿蓝三种荧光油墨呈矩阵状分布于像素单元。

[0014] 本发明的进一步技术方案是:所述第一流体为黑色或白色,所述第二流体内含含有红绿蓝三种荧光颗粒或红绿蓝三种荧光颜料,所述红绿蓝三种荧光颗粒或红绿蓝三种荧光颜料呈矩阵状分布于像素单元。

[0015] 本发明的进一步技术方案是:所述第一流体和所述第二流体内含含有增白剂。

[0016] 本发明的进一步技术方案是:在所述第一基板一侧还设置有辅助光源,所述辅助光源为白光、紫光或蓝光光源。

[0017] 本发明的进一步技术方案是:所述第二隔断墙具有疏油亲水性。

[0018] 本发明的进一步技术方案是:所述第一隔断墙、所述第二隔断墙具有疏油亲水性。

[0019] 本发明的进一步技术方案是:所述透明电极层由多个呈矩阵状排列的透明电极及 TFT 开关构成,所述 TFT 开关设置在所述透明电极间的间隙中,所述第一基板上的所述透明电极与所述第二基板的电极位置对应。

[0020] 本发明的技术效果是:构建一种双稳态电润湿显示装置,包括:第一基板、与所述第一基板相对设置的第二基板,所述第一基板上依次设置透明电极层、第一介质层、第一疏水绝缘层,所述第二基板上设置呈矩阵状排列的多个电极及多个 TFT 开关,所述电极和所述 TFT 开关上依次还设置第二介质层及第二疏水绝缘层,所述第二疏水绝缘层表面设置第二隔断墙,所述第二隔断墙对应所述电极的间隙,所述第二隔断墙界定像素单元;所述第一疏水绝缘层和所述第二疏水绝缘层之间的像素单元中有第一流体和第二流体,所述第一流体为水性,具有导电性,作为公共电极;所述第二流体为油性;所述第二流体在电润湿效应下从所述第一疏水绝缘层表面移动到所述第二疏水绝缘层表面,或者从所述第二疏水绝缘层表面移动到所述第一疏水绝缘层表面。本发明一种双稳态电润湿显示装置,运用电润湿原理,第二流体可以从一个基板移动到另一个基板,去除电压后,图像长期保留,达到双稳态效果,降低能耗,同时开口率达到百分百,彩色化后效果更好。

[0021]

## 附图说明

[0022] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0023] 图 2 为本发明第一流体和第二流体移动过程图示。

[0024] 图 3 为本发明设置隔断墙的结构示意图。

[0025] 图 4 为本发明设置疏油亲水膜的结构示意图。

[0026] 图 5 为本发明设置疏水绝缘层块的结构示意图。

[0027] 图 6 为本发明隔断墙与疏水绝缘层连接的结构示意图。

[0028] 图 7 为本发明第一基板设置透明电极和 TFT 开关的结构示意图。

[0029] 图 8 为本发明辅助光源设置结构示意图。

[0030]

## 具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施例,对本发明技术方案进一步说明。

[0032] 如图 1 所示,本发明的具体实施方式是:构建一种双稳态电润湿显示装置,包括:第一基板 1、与所述第一基板 1 相对设置的第二基板 2,所述第一基板 1 上依次设置透明电极层 3、第一介质层 4、第一疏水绝缘层 5,所述第二基板 2 上设置呈矩阵状排列的多个电极 71 及多个 TFT 开关 72,所述电极 71 和所述 TFT 开关 72 上依次还设置第二介质层 7 及第二疏水绝缘层 6,所述第二疏水绝缘层 6 表面设置第二隔断墙 8,所述第二隔断墙 8 对应所述电极 71 的间隙,所述第二隔断墙 8 界定像素单元;所述第一疏水绝缘层 5 和所述第二疏水绝缘层 6 之间的像素单元中有第一流体 10 和第二流体 9,所述第一流体 10 为水性,具有导电性,作为公共电极;所述第二流体 9 为油性;所述第二流体 9 在电润湿效应下从所述第一疏水绝缘层 5 表面移动到所述第二疏水绝缘层 6 表面,或者从所述第二疏水绝缘层 6 表面移动到所述第一疏水绝缘层 5 表面。

[0033] 如图 1 所示,本发明的具体实施赛程如下:第一基板 1、第一介质层 4 和第一疏水绝缘层 5 是透光的,第二隔断墙 8 具有疏油亲水性。第二隔断墙 8 距离第一疏水绝缘层 5 很近,可以接触也可以不接触,其间隙允许水性的第一流体 10 自由通过,不允许油性的第二流体 9 通过。本实施例中,以黑白显示方案为例,若第一流体 10 是白色,则第二流体 9 是黑色,则形成黑白显示图像。第一流体 10 内的颜色成分为颜料或染料,也可以是颗粒状物,均具有亲水性,第二流体 9 内的颜色成分为颜料或染料,也可以是颗粒状物,均具有亲油性,亲水和亲油两种成份不会混合。

[0034] 第一流体 10 是水性的导电液体,如氯化钠溶液或者氯化钾溶液等。

[0035] 透明电极层 3 可以是单独的一个透明电极,也可以是由多个呈矩阵状排列的透明电极及 TFT 开关构成,

本发明所述的透明电极为 TCO 薄膜或 ITO 薄膜,本发明所述的电极为薄膜电极或厚膜电极均可。

[0036] 第一介质层 4 和第二介质层 7 由氧化硅、钛酸钡、或二氧化钛等构成。

[0037] 如图 1、图 2 所示,以第二流体 9 为黑色,第一流体 10 为白色为例来说明其显示过程:第二流体 9 在电润湿效应下从第二疏水绝缘层 6 表面移动到第一疏水绝缘层 5 表面,又从第一疏水绝缘层 5 表面移动到第二疏水绝缘层 6 表面的过程。具体过程如下:图 2 中的第一幅图中,初始状态下,第二流体 9 附着于第二疏水绝缘层 6,并且铺展在第二疏水绝缘层 6 的表面,此时显示白色。图 2 中的第二幅图中,第一流体 10 与电极 71 之间存在电压差,第二流体 9 收缩隆起,第二流体 9 隆起的顶端接触到第一疏水绝缘层 5。图 2 中的第三幅图中,第二流体 9 在电压差的作用下继续向第一疏水绝缘层 5 表面移动。图 2 中的第四幅图中,第二流体 9 完全与第二疏水绝缘层 6 脱离,附着于第一疏水绝缘层 5,并且铺展在第一疏水绝缘层 5 表面,此时,屏幕显示为黑色;若去除电压,第二流体 9 则保持附着于第一疏水绝缘层 5 表面的状态。图 2 中的第五幅图中,第一流体 10 与透明电极层 3 之间存在电压

差,第二流体 9 收缩隆起,第二流体 9 隆起的顶端接触到第二疏水绝缘层 6。图 2 中的第六幅图中,第二流体 9 在电压差的作用下继续向第二疏水绝缘层 6 表面移动。图 2 中的第七幅图中,当第二流体 9 完全与第一疏水绝缘层 5 脱离,附着于第二疏水绝缘层 6,并且铺展在第二疏水绝缘层 6 表面,此时,屏幕显示为白色;如去除电压,第二流体 9 则保持附着于第二疏水绝缘层 6 表面的状态。第二流体 9 在第一疏水绝缘层 5 和第二疏水绝缘层 6 之间的移动过程中有可能破裂,形成小液滴,或者有残留附着于第一疏水绝缘层 5 或第二疏水绝缘层 6,使其不能全部移动,但是不会明显影响显示效果,因为有第二隔断墙 8 的阻拦,第二流体 9 不会从一个像素单元进入另一个像素单元,而且小液滴也会再次汇聚,使电润湿显示装置具有极大的稳定性。

[0038] 如图 3 所示,本发明的优选实施方式是:所述第一疏水绝缘层 5 表面设置第一隔断墙 81,所述第一隔断墙 81 与所述第二隔断墙 8 的位置对应。第一基板 1、第一介质层 4 和第一疏水绝缘层 5 是透光的,所述第一隔断墙 81 与所述第二隔断墙 8 具有疏油亲水性且透光,所述第一隔断墙 81 与所述第二隔断墙 8 为黑色或白色,所述第一隔断墙 81 与所述第二隔断墙 8 距离很近,可以接触也可以不接触,其间隙允许水性的第一流体 10 自由通过,不允许油性的第二流体 9 通过。

[0039] 如图 4 所示,本发明的优选实施方式是:所述第一疏水绝缘层 5 表面设置第一疏油亲水膜 82,所述第一疏油亲水膜 82 与所述第二隔断墙 8 的位置对应。第一基板 1、第一介质层 4 和第一疏水绝缘层 5 是透光的,所述第二隔断墙 8 具有疏油亲水性且透光,所述第一疏油亲水膜 82 与所述第二隔断墙 8 距离很近,可以接触也可以不接触,其间隙允许水性的第一流体 10 自由通过,不允许油性的第二流体 9 通过。

[0040] 如图 5 所示,本发明的优选实施方式是:所述第一疏水绝缘层 5 由多个呈矩阵状排列的疏水绝缘层块 51 构成,所述多个呈矩阵状排列的疏水绝缘层块 51 间隙设置有疏油亲水膜 52,所述疏油亲水膜 52 与第二隔断墙 8 对应。第一基板 1、第一介质层 4 和第一疏水绝缘层 5 是透光的,所述第二隔断墙 8 具有疏油亲水性而且透光,所述疏油亲水膜 52 与所述第二隔断墙 8 距离很近,可以接触也可以不接触,其间隙允许水性的第一流体 10 自由通过,不允许油性的第二流体 9 通过。

[0041] 如图 6 所示,本发明的优选实施方式是:第二隔断墙 8 与第一疏水绝缘层 5 联合或粘合,不能通过第一流体 10 和第二流体 9,第二隔断墙 8 具有导电性。第一流体 10 和第二流体 9 仅在一个像素单元内流动,这样能提供稳定的显示状态。

[0042] 如图 7 所示,本发明的优选实施方式是:所述透明电极层 3 由多个呈矩阵状排列的透明电极 31 及 TFT 开关 32 构成,所述透明电极 31 的间隙设置所述 TFT 开关 32,所述第一基板 1 上的透明电极 31 及 TFT 开关 32 与第二基板 2 上的电极 71 及 TFT 开关 72 相对应。

[0043] 如图 1 所示,本发明的优选的彩色化实施方式是:所述第一流体 10 为黑色或白色,所述第二流体 9 具有呈矩阵状分布于单个像素单元内的红绿蓝三种颜色。控制红绿蓝三基色的比例以呈现不同的彩色,从而实现彩色显示。

[0044] 如图 1 所示,本发明的另一种彩色化具体实施例中,所述第一流体 10 为黑色或白色,所述第二流体 9 为红绿蓝三种荧光油墨,所述红绿蓝三种荧光油墨呈矩阵状分布于单个像素单元内。因为自然光包含有紫光 and 蓝光,所以选用感紫光或蓝光的荧光油墨较为合理,依靠自然光中的紫光和蓝光可以激发出红绿蓝三种光。

[0045] 如图 1 所示,本发明的另一种彩色化具体实施例中,所述第一流体 10 为黑色或白色,所述第二流体 9 内含有红绿蓝三种荧光颗粒或红绿蓝三种荧光颜料,所述红绿蓝三种荧光颗粒或红绿蓝三种荧光颜料呈矩阵状分布于单个像素单元内。荧光颜料和荧光颗粒必须是亲油性的,这样荧光颜料和荧光颗粒就不会混入第一流体。

[0046] 在彩色化实施方式里,优选实施方式为设置辅助光源,辅助光源为白光光源、紫光光源或蓝光光源。辅助光源为 LED 光源、等离子光源等。

[0047] 如图 1 所示,本发明的优选实施方式是:第一流体 10 内含有增白剂,在自然光或辅助光源的照射下,白色会显得更白。第二流体 9 内含有增白剂,含有增白剂的第二流体 9 在自然光或辅助光源的照射下会更加鲜艳;在室外光线充足的情况下,没有辅助光源或者不开启辅助光源,也可以有好的显示效果。

[0048] 如图 8 所示,本发明的优选实施方式是:在所述第一基板 1 一侧还设置有第三透明基板 11 和辅助光源 12,所述辅助光源 12 为白光光源、紫光光源或蓝光光源。辅助光源为 LED 光源、等离子光源等。通过设置辅助光源,显示效果会更好。

[0049] 本发明一种双稳态电润湿显示装置,运用电润湿原理,第二流体 10 可以从一个基板移动到另一个基板,去除电压后,图像长期保留,达到双稳态效果,降低能耗,同时开口率达到百分百,彩色化后效果更好。

[0050] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

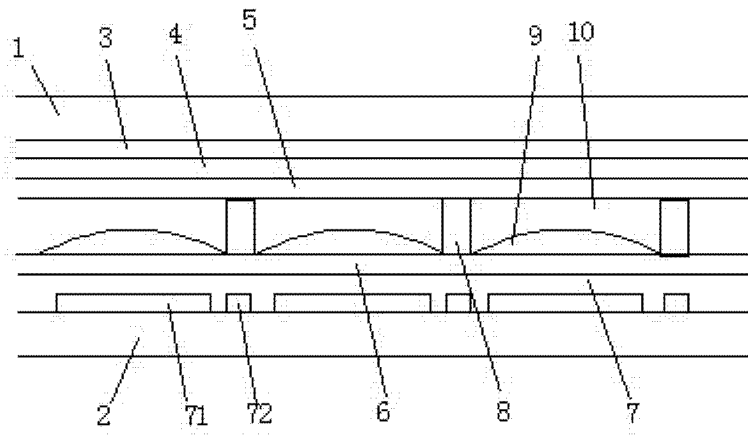


图 1



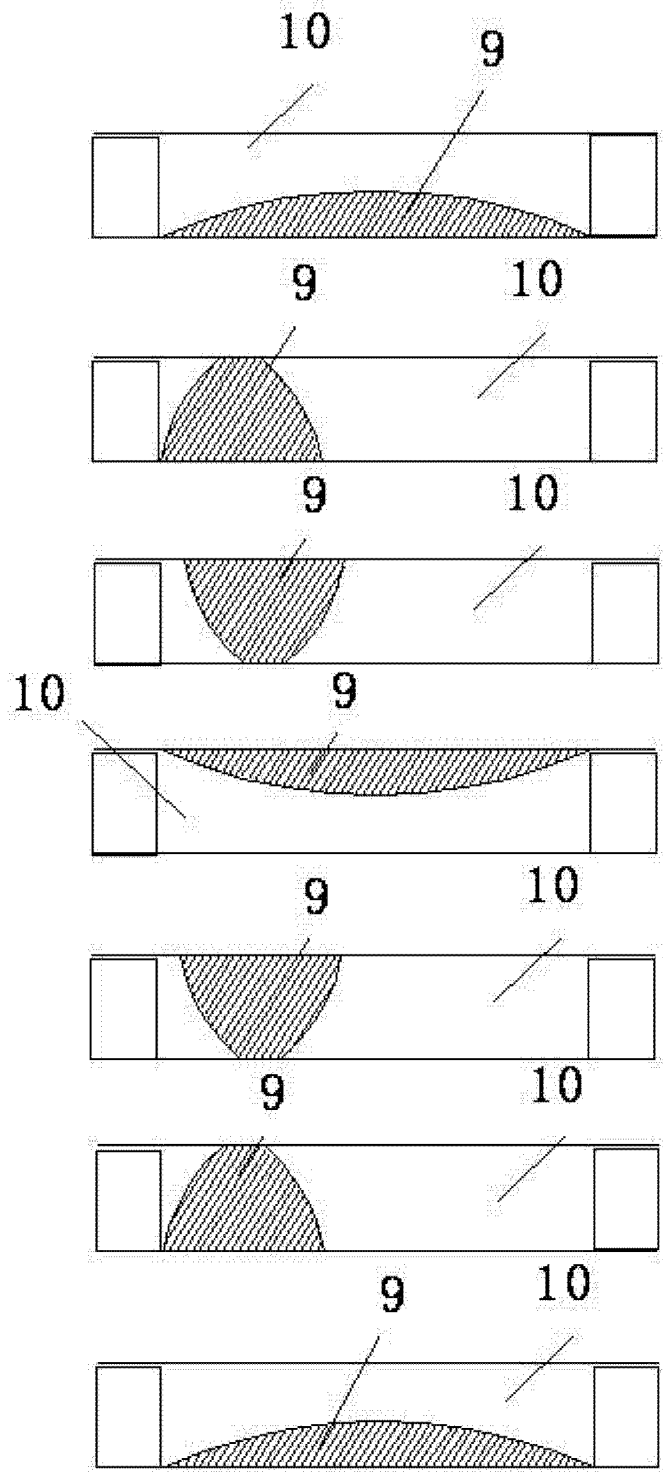


图 2

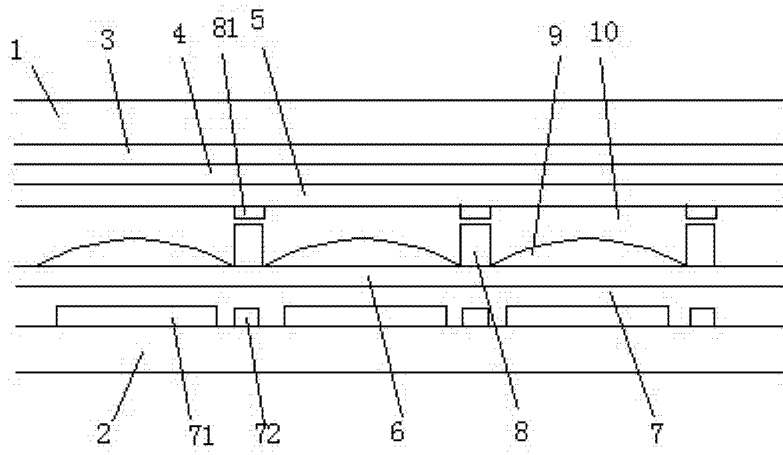


图 3

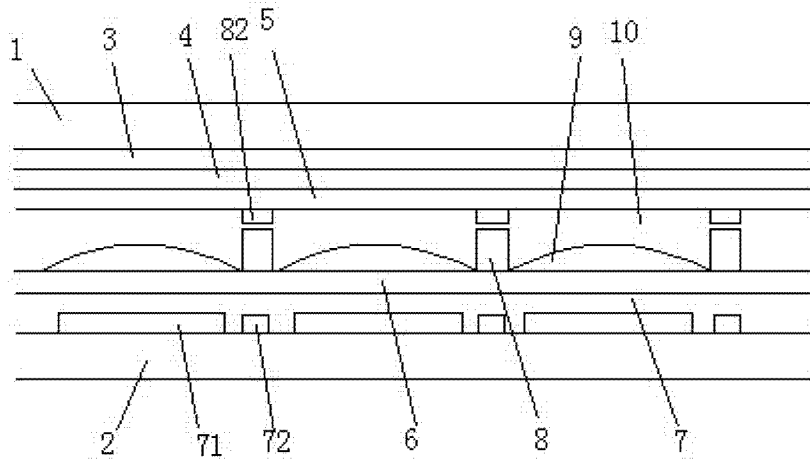


图 4

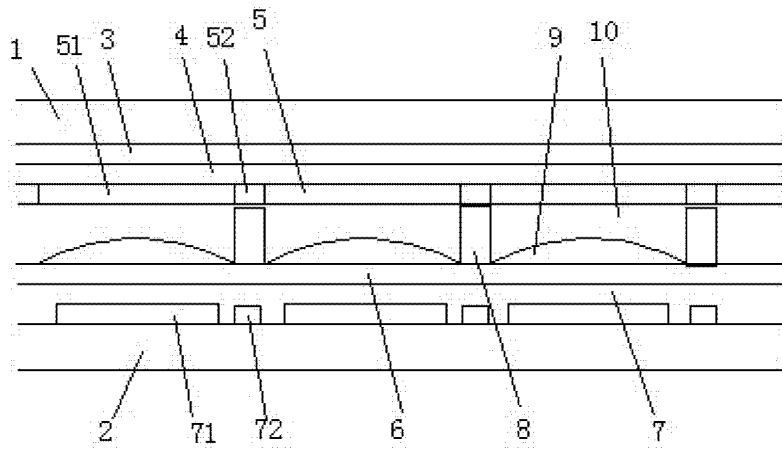


图 5

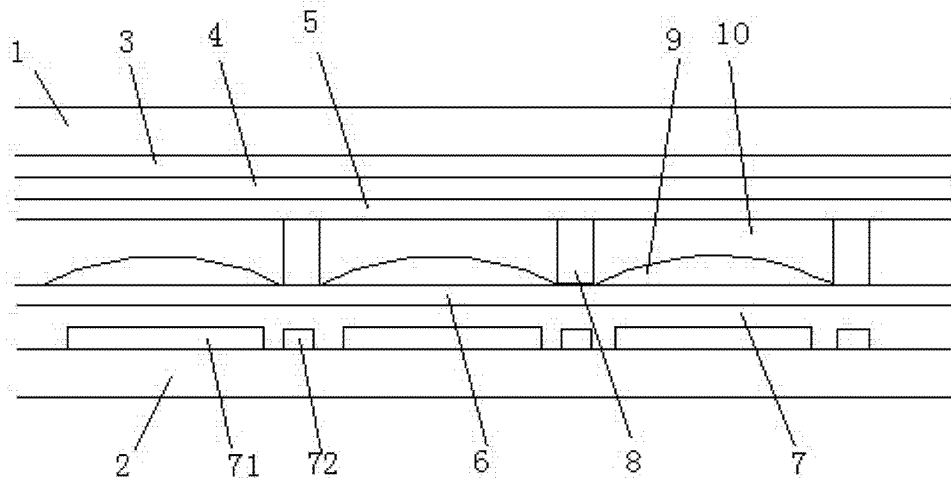


图 6

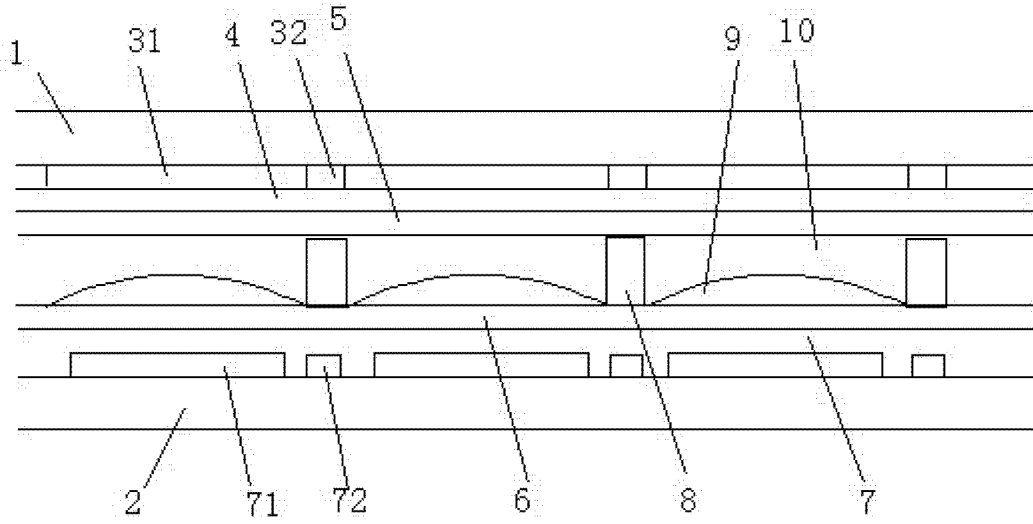


图 7

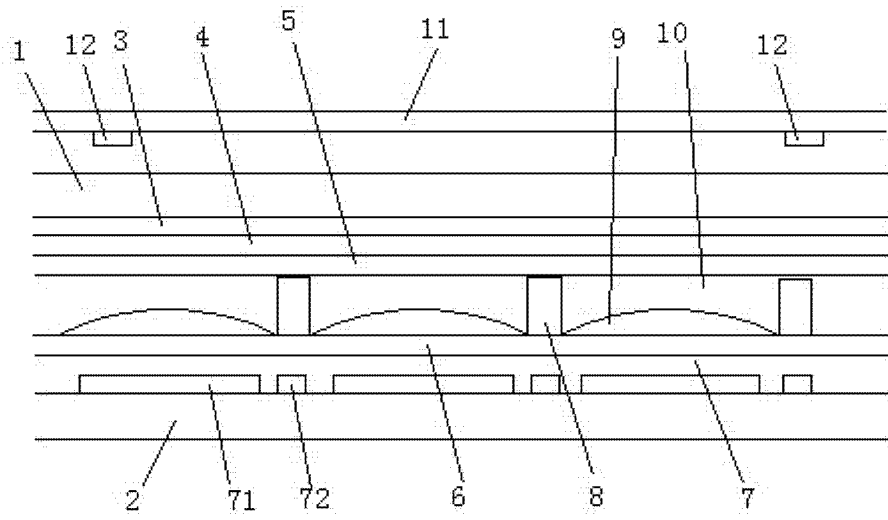


图 8