



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104503145 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410817442. 5

(22) 申请日 2014. 12. 24

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区公明办事处塘家社区观光路汇业科技园综合楼 1 第一层 B 区

(72) 发明人 谢畅

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

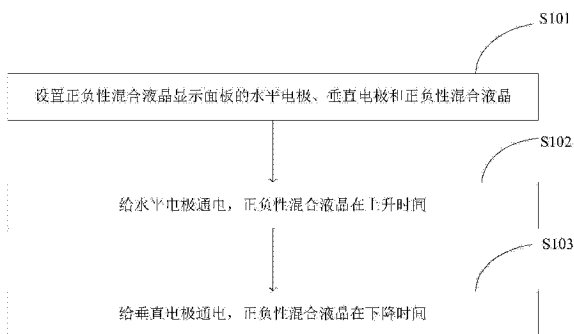
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54) 发明名称

一种提高正负性混合液晶响应时间的方法和装置

## (57) 摘要

本发明公开了一种提高正负性混合液晶响应时间的方法和装置, 该方法的步骤包括: 设置正负性混合液晶显示面板的水平电极、垂直电极和正负性混合液晶; 给水平电极通电, 正负性混合液晶在上升时间; 给垂直电极通电, 正负性混合液晶在下降时间; 其中, 上升时间和下降时间之和为正负性混合液晶的响应时间。通过上述方式, 本发明能够加快正负性混合液晶的下降时间, 从而提高正负性混合液晶的响应时间。



1. 一种提高正负性混合液晶响应时间的方法,其特征在于,所述方法的步骤包括:  
设置正负性混合液晶显示面板的水平电极、垂直电极和正负性混合液晶;  
给所述水平电极通电,所述正负性混合液晶在上升时间;  
给所述垂直电极通电,所述正负性混合液晶在下降时间;  
其中,所述上升时间和所述下降时间之和为正负性混合液晶的响应时间。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述设置正负性混合液晶显示面板的水平电极、垂直电极和正负性混合液晶的步骤包括:将所述水平电极层叠且交叉放置于所述垂直电极的一侧,将所述正负性混合液晶放置于所述层叠放置的电极之间。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述水平电极的延伸方向垂直于所述垂直电极的延伸方向,所述水平电极包括至少一第一公共电极和与所述第一公共电极并排平行放置的至少一第一像素电极,所述垂直电极包括至少一第二公共电极和与所述第二公共电极并排平行放置的至少一第二像素电极。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述水平电极通电是给所述第一公共电极和所述第一像素电极通电,所述垂直电极通电是给所述第二公共电极和所述第二像素电极通电。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述正负性混合液晶是在正性液晶中加入一部分负性液晶单体形成。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述正负性混合液晶的响应时间是所述液晶显示面板从暗转亮再转暗所用的时间。
7. 一种提高正负性混合液晶响应时间的装置,其特征在于,所述装置包括:正负性混合液晶显示面板的电极和正负性混合液晶;  
其中,所述电极包括水平电极和垂直电极,所述正负性混合液晶设置于所述水平电极和垂直电极之间,所述正负性混合液晶响应时间是正负性混合液晶上升时间和下降时间之和,在所述上升时间时,所述水平电极通电,在所述下降时间时,所述垂直电极通电。
8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述水平电极和所述垂直电极交叉层叠放置。
9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述水平电极的延伸方向垂直于所述垂直电极的延伸方向,所述水平电极包括并排且平行放置的第一公共电极和第一像素电极,所述垂直电极包括并排且平行放置的第二公共电极和第二像素电极。
10. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述水平电极通电是为所述第一公共电极和所述第一像素电极通电,所述垂直电极通电是为所述第二公共电极和所述第二像素电极通电。

## 一种提高正负性混合液晶响应时间的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别是涉及一种提高正负性混合液晶响应时间的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 由于液晶分子的转动,引起液晶显示面板屏幕上每个 sub-pixel 由前一帧色亮度过渡到后一帧色亮度再过渡到前一帧色亮度时有一个时间过程,这就是液晶的响应时间。现有一种正负性混合液晶,其垂直介电常数高于普通液晶,这种液晶能近似水平地进行转动,使液晶显示面板具有较高透过率。

[0003] 但由于正负性混合液晶的液晶单体粘度较大,使正负性混合液晶的响应时间变长。当混合液晶的响应时间过长时,构成的液晶装置在画面切换时容易出现卡顿,还会有黑屏现象产生,影响用户体验。

### 发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种提高正负性混合液晶响应时间的方法和装置,能够保证正负性混合液晶具有较高透过率的同时提高其响应时间。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种提高正负性混合液晶响应时间的方法,该方法的步骤包括:设置正负性混合液晶显示面板的水平电极、垂直电极和正负性混合液晶;正负性混合液晶在上升时间,给水平电极通电;正负性混合液晶在下降时间,给垂直电极通电;上升时间和下降时间之和为正负性混合液晶的响应时间。

[0006] 其中,设置正负性混合液晶显示面板的电极和正负性混合液晶的步骤包括:将水平电极层叠且交叉放置于垂直电极的一侧,将正负性混合液晶放置于层叠放置的电极之间。

[0007] 其中,水平电极的延伸方向垂直于垂直电极的延伸方向,水平电极包括至少一第一公共电极和与第一公共电极并排平行放置的至少一第一像素电极,垂直电极包括至少一第二公共电极和与第二公共电极并排平行放置的至少一第二像素电极。

[0008] 其中,水平电极通电是给第一公共电极和第一像素电极通电,垂直电极通电是给第二公共电极和第二像素电极通电。

[0009] 其中,正负性混合液晶是在正性液晶中加入一部分负性液晶单体形成。

[0010] 其中,正负性混合液晶的响应时间是液晶显示面板从暗转亮再转暗所用的时间。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种提高正负性混合液晶响应时间的装置,该显示装置包括:正负性混合液晶显示面板的电极和正负性混合液晶,电极包括水平电极和垂直电极,正负性混合液晶设置于水平电极和垂直电极之间,正负性混合液晶响应时间是正负性混合液晶上升时间和下降时间之和,在上升时间时,水平电极通电,在下降时间时,垂直电极通电。

[0012] 其中,水平电极和垂直电极交叉层叠放置。

[0013] 其中,水平电极的延伸方向垂直于垂直电极的延伸方向,水平电极包括并排且平行放置的第一公共电极和第一像素电极,垂直电极包括并排且平行放置的第二公共电极和第二像素电极。

[0014] 其中,水平电极通电是为第一公共电极和第一像素电极通电,垂直电极通电是为第二公共电极和第二像素电极通电。

[0015] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明提供一种提高正负性混合液晶响应时间的方法和装置,在正负性混合液晶响应时间的下降时间阶段,给液晶显示面板的垂直电极通电,在垂直电极产生的电场的作用下,快速的转动回到初始配向位置,而不是凭借液晶分子自身的锚定力使之转回到初始配向位置,加快了液晶响应时间的下降时间,从而加快正负性混合液晶响应时间。

### 附图说明

[0016] 图 1 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的方法第一实施方式的流程示意图;

[0017] 图 2 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的方法第二实施方式的流程示意图;

[0018] 图 3 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式的结构示意图;

[0019] 图 4 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式中装置的设计俯视图;

[0020] 图 5 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式装置的设计界面图;

[0021] 图 6 是根据本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式设计的第一盖板玻璃 3011 上有多个电极且位于不同层面的示意图。

### 具体实施方式

[0022] 参阅图 1,图 1 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的方法第一实施方式的流程示意图。该方法的步骤包括:

[0023] S101:设置正负性混合液晶显示面板的水平电极、垂直电极和正负性混合液晶。

[0024] 液晶材料是液晶显示面板的基本组件,通过电压来改变液晶材料内分子的排在列状况,以达到遮光和透光的目的来显示深浅不一,错落有致的图像。而正负性混合液晶是在正性液晶中加入了一部分负性液晶单体,由于负性液晶单体的垂直介电常数较大,从而提高了液晶混合物的垂直介电常数。混合液晶垂直介电常数的增大会使得液晶分子和液晶显示面板之间的倾斜角度变小,从而使液晶分子能够在平行于液晶显示面板的平面内水平旋转,此时液晶显示面板具有更高的透过率,液晶显示面板的显示效果也更好。而经过本发明发明人的实验研究发现,正负性混合液晶相对于普通正性液晶,其透过率提高了 3% -8%,而资料可查,现在市面上的液晶显示面板的透过率只在 10%左右。

[0025] 在液晶显示领域,由于液晶分子的转动,引起液晶面板屏幕上每个 sub-pixel 由前一帧色亮度过渡到后一帧色亮度再过渡到前一帧色亮度时有一个时间过程,这个时间过

程称为液晶的响应时间。正负性混合液晶由于存在部分负性液晶单体,负性的液晶单体具有较大的粘度,对于正负性混合液晶分子的转动起到阻滞的作用。在现有技术中,在液晶周围设置电极形成电场,在电场作用下,液晶分子发生旋转,撤掉电场,液晶分子会转回初始配向的方向。但现在的正负性混合液晶由于加入负性液晶单体粘度增大,转回初始配向时受到阻滞,从而增大了正负性混合液晶的响应时间。

[0026] 在本实施方式中,在液晶显示面板上设置水平电极和垂直电极,通电后水平电极和垂直电极的极板之间分别形成了垂直方向和水平方向的电场,作用于正负性混合液晶。由于液晶分子具有极性,在电场作用下就会发生旋转。设置完成后进入步骤 S102。

[0027] S102:给水平电极通电,正负性混合液晶在上升时间。

[0028] 首先用液晶显示面板的配向模块为正负性混合液晶分子确定初始位置的方向。配向模块用来给液晶分子设定预倾角,可以是配向层或配向槽。给水平电极通电后,形成了电场作用于正负性混合液晶上,液晶分子被极化而发生转动,极化的效果是使液晶分子的其中一端带正电,并且由于库仑力( $qE$ )的作用,被吸引到电场的负极方向,相反地,分子的带负电荷的一端会被吸引到电场的正极方向,这就造成液晶分子的转动,此时液晶分子转动的过程就是液晶响应时间的上升时间段。正负性混合液晶分子在水平电极形成的电场作用下转动,转动完成进入步骤 S103。

[0029] S103:给所述垂直电极通电,所述正负性混合液晶在下降时间。

[0030] 由于液晶分子呈椭圆形结构,把用来表示液晶分子的椭圆两个焦点连线称为液晶分子的长轴。液晶具有特殊的分子排列,在不同的方向,如平行于分子排列的长轴方向和垂直于分子排列长轴方向上,各项物理常数(如折射率、电容率、磁化率、电导率等)各不相同,即液晶具有各向异性。把前述的水平电极形成的电场使液晶分子发生转动后,液晶分子不再受水平电极形成的电场的作用,此时若撤掉水平电极形成的电场,液晶分子在液晶配向时锚定力的作用下,转动回到初始配向时的位置。本发明中,采用的正负性混合液晶增大了液晶材料的粘滞系数,使液晶分子回转的锚定力减弱,延长了液晶响应时间。所以给垂直方向的电极通电,产生的电场方向与水平电极产生的电场方向垂直,继续作用于液晶分子,使液晶分子内部正负电荷继续寻求平衡,会继续转动或沿水平电极形成的电场作用时转动的反方向返回,直到液晶分子长轴的方向平行于电场方向后,液晶分子停止转动。并非液晶分子初始配向的锚定力,而是垂直方向的电场作用,使液晶分子转回初始的位置,从而缩短混合液晶的响应时间。

[0031] 相比于现有技术,本实施例的提高正负性混合液晶响应时间的方法,在正负性混合液晶响应时间的下降时间阶段,给液晶显示面板的垂直电极通电,在垂直电极产生的电场的作用下,快速的转动回到初始配向位置,而不是凭借液晶分子自身的锚定力使之转回到初始配向位置,加快了液晶响应时间的下降时间,从而加快正负性混合液晶响应时间。

[0032] 参阅图 2,图 2 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的方法第二实施方式的流程示意图。该方法的步骤包括:

[0033] S201:水平电极层叠交叉放置于垂直电极的一侧。

[0034] 液晶显示面板上的水平电极和垂直电极层叠交叉放置,层叠的顺序可调。两电极间相互独立,由各自的独立开关控制,互不影响。水平电极放置的延伸的方向与垂直电极放置的延伸方向相互垂直。

[0035] S202 :正负性混合液晶放置于层叠放置的电极之间。

[0036] 将正负性混合液晶放置于层叠的水平电极和垂直电极之间,两种电极与混合液晶层的距离相当,所以两种电极通电后产生电场作用于混合液晶时效果相近或者相同。首先是利用配向模块为液晶分子设定初始角度位置,因液晶分子呈椭圆型,故设置初始角度为液晶分子的长轴方向与水平电极形成的电场垂直的方向偏离一个小角度。然后进入步骤 S203。

[0037] S203 :给水平电极的第一公共电极和第一像素电极通电,正负性混合液晶在上升时间。

[0038] 本发明中的水平电极包括第一公共电极和第一像素电极,第一公共电极和第一像素电极并排平行的放置,形状相似甚至相同。第一公共电极和第一像素电极通电后,形成电场,电场方向从第一公共电极和第一像素电极中的一个电极极板指向另一电极的极板。电场作用于正负性混合液晶,将液晶分子极化。极化的液晶分子在电场的作用下,带正电荷的一端被吸引向电场的负极方向,带负电荷的一端被吸引向电场的正极方向,产生的库仑力使液晶分子发生转动,直到液晶分子长轴的方向平行于电场方向后,液晶分子停止转动。此时,液晶分子转动的过程是液晶响应时间的上升时间段。

[0039] S204 :给垂直电极的第二公共电极和第二像素电极通电,正负性混合液晶在下降时间。

[0040] 与水平电极相同,垂直电极包括第二公共电极和第二像素电极,垂直电极的第二公共电极和第二像素电极的放置方式和水平电极的第一公共电极和第一像素电极相同,第二公共电极和第二像素电极垂直于水平电极放置。在步骤 S203 中,水平电极形成的电场使液晶分子转动到与水平电极垂直的方向后达到平衡,停止转动。撤掉水平电极形成的电场,第二公共电极和第二像素电极通电后,形成新电场,电场方向从第二公共电极和第二像素电极中的一个电极极板指向另一电极的极板。新电场开始作用在极化的液晶分子上,带正电荷的一端被吸引向电场的负极方向,带负电荷的一端被吸引向电场的正极方向,产生的库仑力使液晶分子继续转动,方向与垂直电极形成的电场的方向有关,可以沿水平电极形成的电场时的液晶分子转动的方向继续转动,或者沿水平电极形成电场时的液晶分子转动的反方向转动到液晶分子长轴的方向平行于水平电极的位置,停止转动。液晶分子转动的过程是液晶响应时间的下降时间段。

[0041] 对比于现有技术,本实施例的提高正负性混合液晶响应时间的方法,在垂直于水平电极的方向上设置垂直电极,液晶分子因电场力而发生转动,提高了液晶响应时间,同时,采用了水平转换技术,使液晶显示面板的反应速度更快更稳定

[0042] 参阅图 3- 图 6,图 3 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式的结构示意图,图 4 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式中装置的设计俯视图,图 5 是本发明一种提高正负性混合液晶响应时间的装置第一实施方式装置的设计界面图,图 6 是根据本发明装置第一实施方式设计的第一盖板玻璃 3011 上有多个电极且位于不同层面的示意图。

[0043] 该装置 300 包括 :盖板玻璃 301,电极 302 和正负性混合液晶层 303。

[0044] 其中,盖板玻璃 301 包括第一盖板玻璃 3011 和第二盖板玻璃 3012,二者并排放置且间隔小,材质可采用高铝高碱的铝硅酸盐玻璃或者钠钙硅玻璃。电极 302 可采用 ITO 电

极,附着于盖板玻璃 301 表面。正负性混合液晶层 303 设置于第一及第二盖板玻璃 3011、3012 间隔内,这里的正负性混合液晶是在正性液晶中加入了一部分负性液晶单体,正性液晶中液晶分子的偶极矩与分子长轴方向平行,这类液晶的响应速度快,驱动电压低,但是光效率低,分子在电场作用时倾斜排列;而负性液晶中液晶分子的偶极矩与分子长轴方向垂直,负性液晶的响应速度慢,驱动电压高,但是光效率高,分子在电场作用时水平排列。这部分负性液晶单体增加了正负性混合液晶层 303 的垂直介电常数,但同时也增大了正负性混合液晶的粘度。此外还有引导液晶分子排列方向的配向膜(图未示),配向膜位于液晶层与电极之间,本实施方式中,在正负性混合液晶层 303 上下两侧各设置一层配向层。配向层在电极未通电形成电场之前,为液晶分子设定初始角度位置。

[0045] 电极 302 包括水平电极 3021 和垂直电极 3022,二者分别附着在第一盖板玻璃 3011 和第二盖板玻璃 3012 上,附着的顺序和方式不唯一。水平电极 3021 包括第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212,两者数量至少各为 1 个,平行且交替设置;垂直电极 3022 包括第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222,两者数量至少各为 1 个,平行且交替设置。第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212、第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222 可分别设置于第一盖板玻璃 3011 和第二盖板玻璃 3012 内侧相对的表面,其中第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 的延伸方向垂直于第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222 的延伸方向。分别用独立的电源(图未示)连接到第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212、第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222 之间,以使在第一盖板玻璃 3011 上,第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 之间形成电场,在第二盖板玻璃 3012 上,第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222 之间形成电场,电场方向是从一盖板玻璃上的一个电极指向该盖板玻璃上的另一个电极。

[0046] 在本实施例中,盖板玻璃上的电极形成电场方向均为从公共电极指向像素电极,位于两盖板玻璃间隔中的正负性混合液晶层 303 可受到电场的作用。

[0047] 该装置工作时,打开第一盖板玻璃 3011 控制第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 形成的电场的电源开关(图未示),产生电场的电场线方向为从第一公共电极 30211 指向第一像素电极 30212,此时正负性混合液晶层 303 中的液晶分子在电场作用下被极化。极化的液晶分子在电场的作用下,发生转动,到液晶分子的长轴方向与电场线方向平行时,停止转动,此时,液晶分子内部电荷受到电场的库仑力达到平衡,液晶分子转动的过程是液晶响应时间的上升时间。接着断开控制第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 形成的电场的电源开关,打开控制第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222 形成的电场的电源开关,电场方向从第二公共电极 30221 指向第二像素电极 30222,新电场的电场线方向与液晶分子长轴方向的垂直,液晶分子又受到新的电场的库仑力,使液晶分子继续转动,或者沿水平电极形成电场时的液晶分子转动的反方向转动,直到液晶分子长轴方向与新电场的电场线方向平行后停止。

[0048] 在本实施例中,可以在同一盖板玻璃上设置多个公共电极和多个像素电极,在盖板玻璃上设置为公共电极和像素电极依次交替、平行排列,且一个公共电极和一个像素电极为一组,组内的公共电极和像素电极之间形成电场,每个组分别由独立的电源开关控制,互不干扰。同时,同一盖板玻璃上的电极可以位于不同层上。例如,当盖板玻璃 3011 上只有一个第一公共电极 30211 和一个第一像素电极 30212 时,可以将第一公共电极 30211 设

置于盖板玻璃 3011 的内侧,于该第一公共电极 30211 上设置一绝缘层,第一像素电极 30212 设置于该绝缘层上与第一公共电极 30211 不同的一侧,此时给第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 通电后形成电场,电场线虽然不与正负性混合液晶层 303 平面平行,但是会产生一个水平方向的电场力的分量,使液晶分子发送转动。当盖板玻璃 3011 上有多个第一公共电极 30211 和多个第一像素电极 30212 时,可以将一部分电极附着于盖板玻璃 3011 的内侧,在这部分电极上设置一绝缘板(未标示),其余电极设置于绝缘板的另一侧,但需保证该盖板玻璃 3011 在平面上的投影图像中第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 是依次交替、平行排列,把投影相邻的第一公共电极 30211 和第一像素电极 30212 分为一组,组内的公共电极和像素电极之间形成电场,每个组同样由独立的电源开关控制,互不干扰。垂直电极 3022 上第二公共电极 30221 和第二像素电极 30222 的设置方式和前述水平电极 3021 的设置相似甚至相同。

[0049] 此时,每一组的公共电极和像素电极产生的电场分别作用于电极在正负性混合液晶层 303 上对应区域中的液晶分子。

[0050] 同时,本实施方式提供的提高正负性混合液晶响应时间的装置,可直接应用于由正负性混合液晶制得的液晶显示面板中,本发明的装置提高了混合液晶的响应时间,画面播放及切换流畅,可减少卡顿及黑屏现象的出现,增强了用户体验。

[0051] 对比于现有技术,本实施例的提高正负性混合液晶响应时间的装置,在液晶层的两侧分别设置了两种方向不同的电极,并通过控制电极的电源开关,产生电场使液晶分子的转动是在电场力作用下,加快了液晶分子转动速度,从而加快了正负性混合液晶响应时间。

[0052] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。



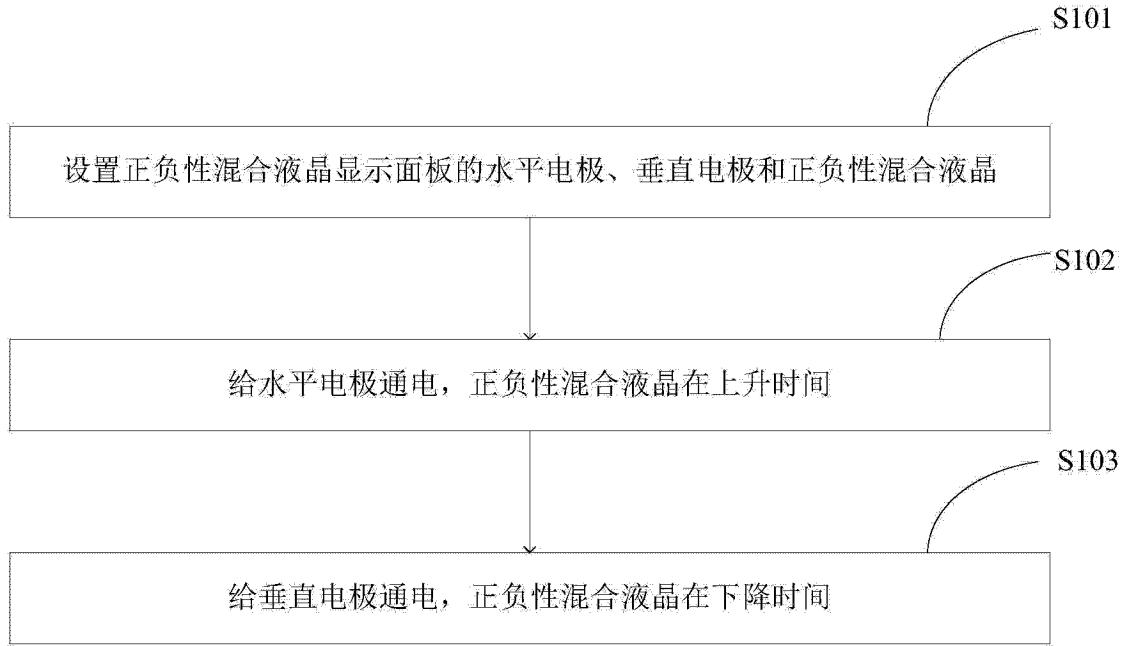


图 1

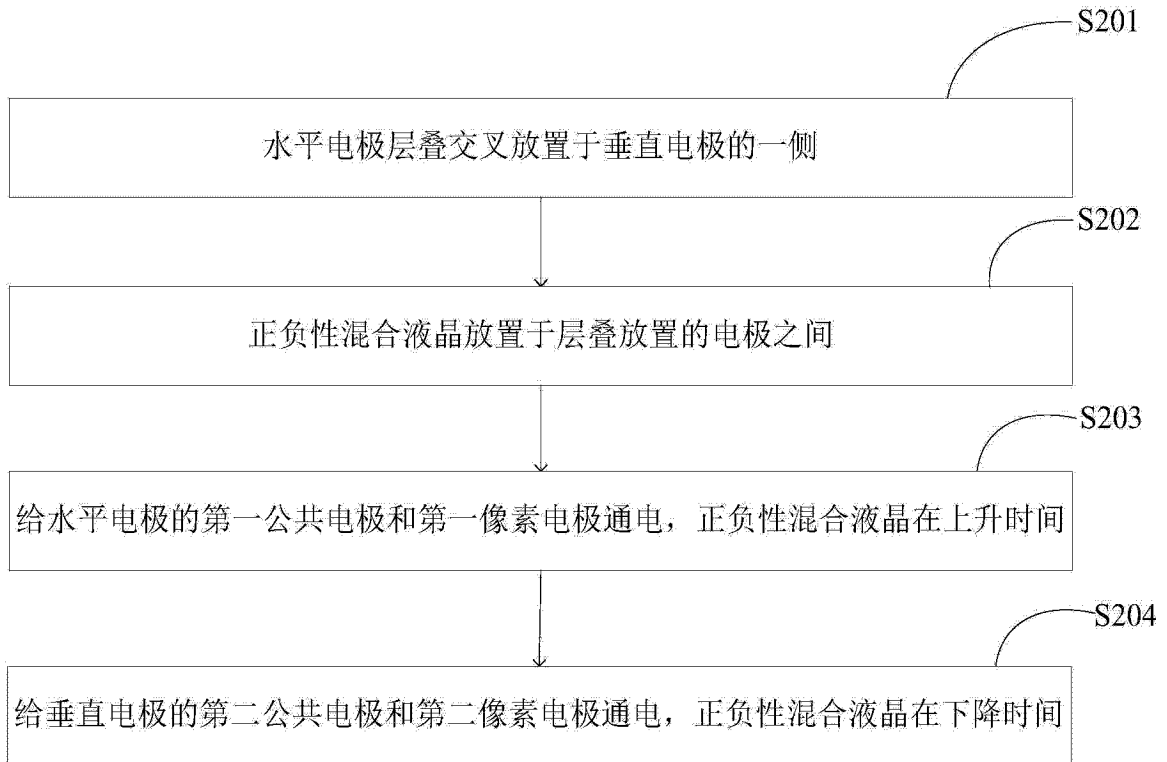


图 2

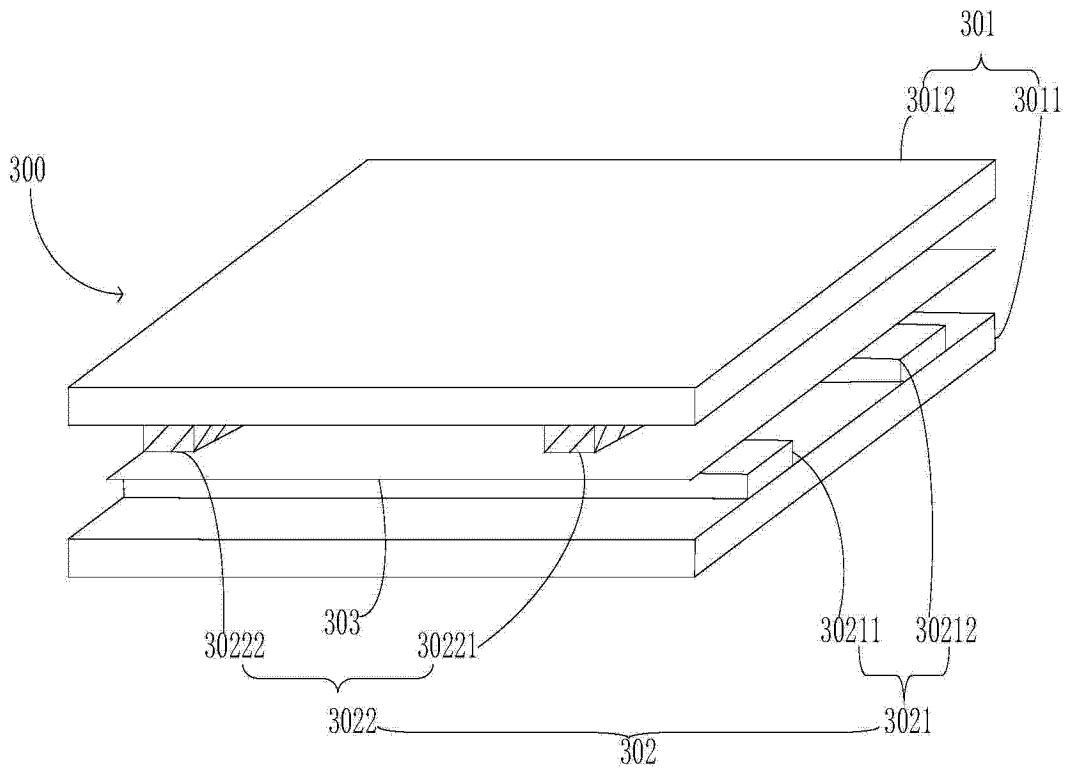


图 3

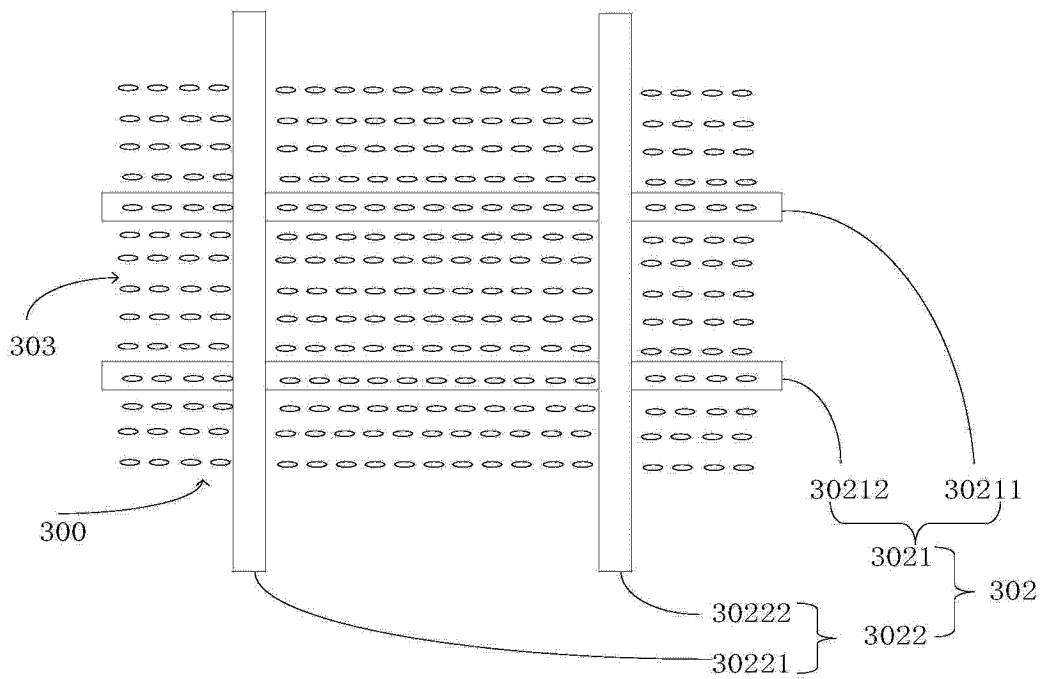


图 4

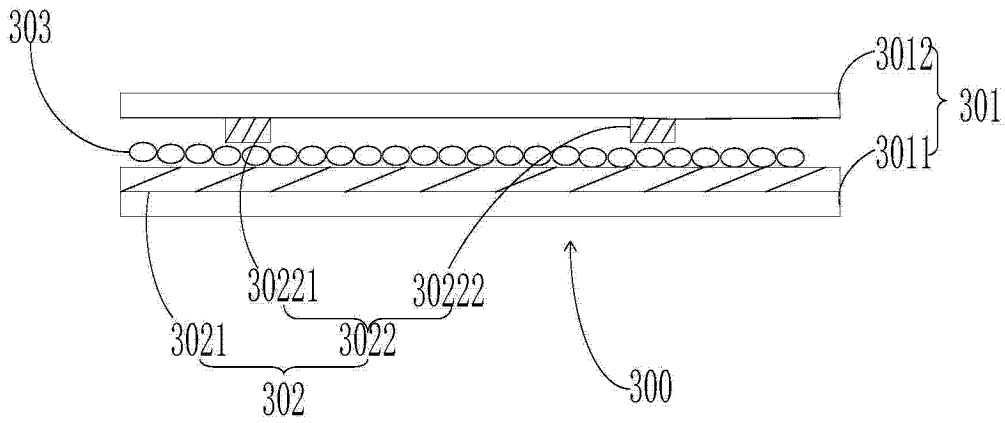


图 5

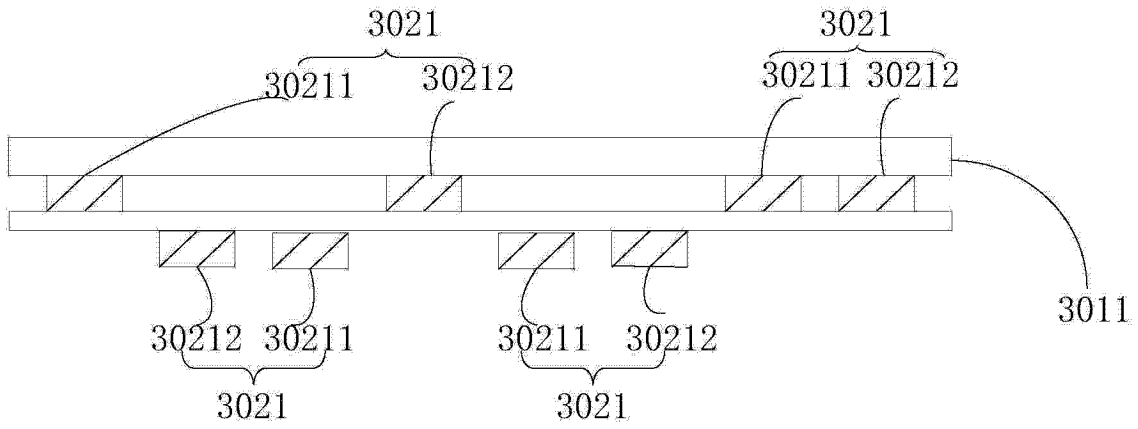


图 6