



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103353701 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201310308908. 4

US 7656365 B2, 2010. 02. 02, 全文 .

(22) 申请日 2013. 07. 22

审查员 胡颀

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号  
专利权人 北京京东方显示技术有限公司

(72) 发明人 张春兵

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限  
公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

G02F 1/167(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201066422 Y, 2008. 05. 28, 全文 .

CN 102375281 A, 2012. 03. 14, 全文 .

CN 103066069 A, 2013. 04. 24, 全文 .

US 7123238 B2, 2006. 10. 17, 全文 .

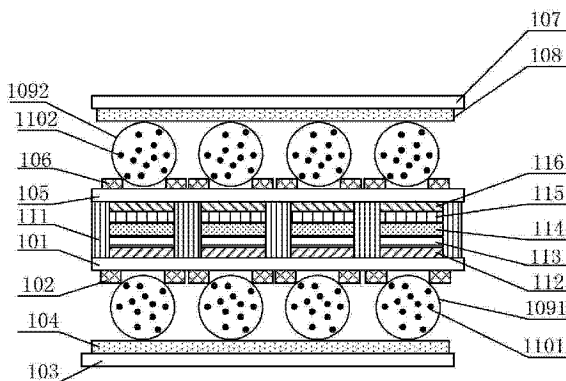
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

一种显示面板、显示装置、显示面板制作方法及显示方法

(57) 摘要

本发明公开了显示技术领域中的一种显示面板、显示装置、显示面板制作方法及显示方法。本发明的显示面板包括显示层和两个电泳层；所述显示层具有两个显示面；所述电泳层包括多个电泳单元，所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。本发明的电泳单元中的微胶囊内含有黑色粒子，通过控制黑色粒子在微胶囊中的位置遮挡显示层的光线，从而实现显示面板的双面显示；本发明的电泳层结构简单，可以做的很薄，使得整个显示面板的厚度得以降低。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括显示层和两个电泳层,所述显示层位于两个电泳层之间;  
所述显示层具有两个显示面;  
所述电泳层包括多个电泳单元,所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。
2. 根据权利要求 1 所述的显示面板,其特征在于,所述显示层包括多个像素单元组成的阵列,所述像素单元与所述电泳单元一一对应。
3. 根据权利要求 1 所述的显示面板,其特征在于,所述电泳单元包括两个相对设置的透明电极层,所述透明电极层为平面电极层或图案化电极层。
4. 根据权利要求 3 所述的显示面板,其特征在于,所述透明电极层与所述显示层平行或所述透明电极层与所述显示层垂直。
5. 根据权利要求 4 所述的显示面板,其特征在于,所述透明电极层与所述显示层垂直时,所述两个相对设置的透明电极层之间还包括一个垂直于所述两个相对设置的透明电极层的透明电极层。
6. 根据权利要求 3 所述的显示面板,其特征在于,所述电泳单元包括液体和黑色粒子,所述黑色粒子在所述两个相对设置的透明电极层形成的电场作用下移动,实现电泳单元透明态和黑色态的切换。
7. 根据权利要求 6 所述的显示面板,其特征在于,所述电泳单元包括微胶囊,所述液体和黑色粒子包含在所述微胶囊内。
8. 根据权利要求 2 所述的显示面板,其特征在于,所述像素单元为有机发光二极管。
9. 根据权利要求 8 所述的显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管包括形成于衬底基板之上的阳极、有机层和阴极;所述有机层位于所述阳极和阴极之间,所述有机层包括发光层。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1-9 任一项所述的显示面板。
11. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:  
在第一基板的一侧形成双面显示的显示层;  
在第一基板的另一侧和第二基板之间形成第一电泳层,所述第一电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态;  
在所述显示层之上设置第三基板;  
在所述第三基板远离所述显示层的一侧和第四基板之间形成第二电泳层,所述第二电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态。
12. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,所述第一电泳层包括第一透明电极层和第二透明电极层;将所述第一透明电极层和第二透明电极层分别置于所述第一基板和第二基板之上。
13. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,所述第二电泳层包括第三透明电极层和第四透明电极层;将所述第三透明电极层和第四透明电极层分别置于所述第三基板和第四基板之上。
14. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,所述第一电泳层包括第一透明电极层、第二透明电极层和第三透明电极层;将所述第一透明电极层置于所述第一基板或第二基板之上;将所述第二透明电极层和第三透明电极层分别置于所述电泳单元的两侧,所

述第二透明电极层和第三透明电极层分别垂直于所述第一基板和第二基板。

15. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,所述第二电泳层包括第四透明电极层、第五透明电极层和第六透明电极层;将所述第四透明电极层置于所述第三基板或第四基板之上;将所述第五透明电极层和第六透明电极层分别置于所述电泳单元的两侧,所述第五透明电极层和第六透明电极层分别垂直于所述第三基板和第四基板。

16. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,在所述电泳单元内设置微胶囊,所述微胶囊包括液体和黑色带电粒子。

17. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,在所述电泳单元注入含有黑色粒子的液体,所述含有黑色粒子的液体置于第一基板和第二基板之间或第三基板和第四基板之间。

18. 根据权利要求 11 所述的制作方法,其特征在于,所述形成双面显示的显示层,具体为:

在第一基板上形成阳极;

形成用于分隔像素区域的像素界定层;

在所述像素界定层分隔中的像素区域依次形成空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。

19. 一种显示面板的显示方法,其特征在于,所述显示面板采用如权利要求 1-9 任一项所述的显示面板,所述方法包括:

通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现单面显示或双面显示,所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现单面显示具体为:

控制一个电泳层的全部电泳单元为透明态;

控制另一个电泳层的全部电泳单元为黑色态。

21. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现双面显示具体为:

控制一个电泳层的奇数行电泳单元为透明态,偶数行电泳单元为黑色态;

控制另一个电泳层的奇数行电泳单元为黑色态,偶数行电泳单元为透明态;

显示层分区域显示,显示层的奇数行像素单元显示一个画面,显示层的偶数行像素单元显示另一个画面。

## 一种显示面板、显示装置、显示面板制作方法及显示方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示面板、显示装置、显示面板制作方法及显示方法。

### 背景技术

[0002] 随着信息传输的进步和电子产品轻薄化的发展,人们对于显示面板的需要也在不断变化。例如,公共交通枢纽的公示牌、营业厅窗口信息显示板要求显示装置能实现双面显示,以便于用户获得信息;便携式电子产品也要求实现双面显示,以延伸画面空间、快速切换与处理更多工作。目前,业界常用的双面显示装置是将两个单面显示面板对贴而成,制造费用高;且每个显示面板对应各自的驱动系统。现有的双面显示器是两个独立的显示器经过简单组合实现的,体积大,厚度大、占用空间也大。

### 发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本发明要解决的技术问题是:如何提供一种显示面板、显示装置、显示面板制作方法及显示方法,解决现有双面显示器存在的体积大、厚度大、驱动系统独立、制造费用高、工艺要求高等不足。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种显示面板,包括显示层和两个电泳层,

[0007] 所述显示层位于两个电泳层之间;

[0008] 所述显示层具有两个显示面;

[0009] 所述电泳层包括多个电泳单元,所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。

[0010] 进一步地,所述显示层包括多个像素单元组成的阵列,所述像素单元与所述电泳单元一一对应。

[0011] 进一步地,所述电泳单元包括两个相对设置的透明电极层,所述透明电极层为平面电极层或图案化电极层。

[0012] 进一步地,所述透明电极层与所述显示层平行或所述透明电极层与所述显示层垂直。

[0013] 进一步地,所述透明电极层与所述显示层垂直时,所述两个相对设置的透明电极层之间还包括一个垂直于所述两个相对设置的透明电极层的透明电极层。

[0014] 进一步地,所述电泳单元包括液体和黑色粒子,所述黑色粒子在所述两个相对设置的透明电极层形成的电场作用下移动,实现电泳单元透明态和黑色态的切换。

[0015] 进一步地,所述电泳单元包括微胶囊,所述液体和黑色粒子包含在所述微胶囊内。

[0016] 进一步地,所述像素单元为有机发光二极管。

[0017] 进一步地,所述有机发光二极管包括形成于衬底基板之上的阳极、有机层和阴极;所述有机层位于所述阳极和阴极之间,所述有机层包括发光层。

- [0018] 本发明还提供了一种显示装置,显示装置包括上述的显示面板。
- [0019] 本发明还提供了一种显示面板的制作方法,包括如下步骤:
- [0020] 在第一基板的一侧形成双面显示的显示层;
- [0021] 在第一基板的另一侧和第二基板之间形成第一电泳层,所述第一电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态;
- [0022] 在所述显示层之上设置第三基板;
- [0023] 在所述第三基板远离所述显示层的一侧和第四基板之间形成第二电泳层,所述第二电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态。
- [0024] 进一步地,所述第一电泳层包括第一透明电极层和第二透明电极层;将所述第一透明电极层和第二透明电极层分别置于所述第一基板和第二基板之上。
- [0025] 进一步地,所述第二电泳层包括第三透明电极层和第四透明电极层;将所述第三透明电极层和第四透明电极层分别置于所述第三基板和第四基板之上。
- [0026] 进一步地,所述第一电泳层包括第一透明电极层、第二透明电极层和第三透明电极层;将所述第一透明电极层置于所述第一基板或第二基板之上;将所述第二透明电极层和第三透明电极层分别置于所述电泳单元的两侧,所述第二透明电极层和第三透明电极层分别垂直于所述第一基板和第二基板。
- [0027] 进一步地,所述第二电泳层包括第四透明电极层、第五透明电极层和第六透明电极层;将所述第四透明电极层置于所述第三基板或第四基板之上;将所述第五透明电极层和第六透明电极层分别置于所述电泳单元的两侧,所述第五透明电极层和第六透明电极层分别垂直于所述第三基板和第四基板。
- [0028] 进一步地,在所述电泳单元内设置微胶囊,所述微胶囊包括液体和黑色带电粒子。
- [0029] 进一步地,在所述电泳单元注入含有黑色粒子的液体,所述含有黑色粒子的液体置于第一基板和第二基板之间或第三基板和第四基板之间。
- [0030] 进一步地,所述形成双面显示的显示层,具体为:
- [0031] 在第一基板上形成阳极;
- [0032] 形成用于分隔像素区域的像素界定层;
- [0033] 在所述像素界定层分隔中的像素区域依次形成空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。
- [0034] 本发明还提供了一种显示面板的显示方法,其特征在于,所述显示面板采用上述的显示面板,所述方法包括:
- [0035] 通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现单面显示或双面显示,所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。
- [0036] 进一步地,所述通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现单面显示具体为:
- [0037] 控制一个电泳层的全部电泳单元为透明态;
- [0038] 控制另一个电泳层的全部电泳单元为黑色态。
- [0039] 进一步地,所述通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现双面显示具体为:
- [0040] 控制一个电泳层的奇数行电泳单元为透明态,偶数行电泳单元为黑色态;
- [0041] 控制另一个电泳层的奇数行电泳单元为黑色态,偶数行电泳单元为透明态;
- [0042] 显示层分区域显示,显示层的奇数行像素单元显示一个画面,显示层的偶数行像

素单元显示另一个画面。

[0043] (三)有益效果

[0044] 1. 本发明电泳层的电泳单元中的微胶囊内只含有黑色粒子(通常微胶囊含有黑色粒子和白色粒子),通过改变黑色粒子在微胶囊中的位置控制电泳单元的状态,包括透明态和黑色态,进而实现显示面板的双面显示,节约了材料费用,同时减低了工艺要求,容易实现;

[0045] 2. 本发明的电泳层结构简单,厚度小,显示层采用有机电致发光二极管,厚度小,同时具有两个显示面;使得整个显示面板的厚度得以降低;显示层和电泳层相互配合可实现显示面板的单面显示或双面显示;

[0046] 3. 本发明中用到的所有基板既可以是硬质基板,也可以是柔性基板,进一步扩展了本发明的应用范围。

## 附图说明

[0047] 图1是本发明实施例1提供的显示面板的结构示意图;

[0048] 附图标记:

[0049] 101—第一基板;102—第一透明电极层;103—第二基板;104—第二透明电极层;105—第三基板;106—第三透明电极层;107—第四基板;108—第四透明电极层;1091—微胶囊;1092—微胶囊;1101—黑色粒子;1102—黑色粒子;111—像素界定层;112—阳极;113—空穴传输层;114—发光层;115—电子传输层;116—阴极;

[0050] 图2是本发明实施例1提供的显示面板实现单面显示的示意图;

[0051] 图3是本发明实施例1提供的显示面板实现双面显示的示意图。

[0052] 图4是本发明实施例1提供的显示面板的全透明显示的示意图;

[0053] 图5是本发明实施例2提供的显示面板的结构示意图;

[0054] 201—第一基板;202—第二基板;203—第三基板;204—第四基板;205—第一透明电极层;2061—第二透明电极层;2062—第三透明电极层;207—第四透明电极层;2081—第五透明电极层;2082—第六透明电极层;2091—微胶囊;2092—微胶囊;2101—黑色粒子;2102—黑色粒子;211—像素界定层;212—阳极;213—空穴传输层;214—发光层;215—电子传输层;216—阴极;

[0055] 图6是本发明实施例2提供的显示面板实现单面显示的示意图;

[0056] 图7是本发明实施例2提供的显示面板实现双面显示的示意图;

[0057] 图8是本发明实施例2提供的显示面板的另一种结构示意图;

[0058] 301—第一基板;302—第二基板;303—第三基板;304—第四基板;305—第一透明电极层;3061—第二透明电极层;3062—第三透明电极层;307—第四透明电极层;3081—第五透明电极层;3082—第六透明电极层;3091—微胶囊;3092—微胶囊;3101—黑色粒子;3102—黑色粒子;311—像素界定层;312—阳极;313—空穴传输层;314—发光层;315—电子传输层;316—阴极;

[0059] 图9是本发明实施例2提供的显示面板的另一种结构实现单面显示的示意图;

[0060] 图10是本发明实施例2提供的显示面板的另一种结构实现双面显示的示意图。

## 具体实施方式

[0061] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0062] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0063] 为了解决现有双面显示器存在的体积大、厚度大、驱动系统独立、制造费用高、工艺要求高等不足,本发明提供了一种显示面板、显示装置、显示面板制作方法及显示方法。

[0064] 实施例 1

[0065] 一种显示面板,该显示面板包括显示层和两个电泳层;

[0066] 所述显示层位于两个电泳层之间;所述显示层具有两个显示面,显示层用于显示静态图像或动态图像,所述显示层包括多个像素单元组成的阵列,所述电泳层包括多个电泳单元,电泳单元的状态包括透明态和黑色态,所述像素单元与所述电泳单元一一对应。所述一一对应指着电泳单元处于黑色态的时候能够完全挡住对应的像素单元发出来的光线,或电泳单元处于透明态的时候能够完全避开对应的像素单元发出来的光线。

[0067] 所述像素单元为有机发光二极管;所述有机发光二极管包括形成于衬底基板之上的阳极 112、有机层和阴极 116,所述有机层位于所述阳极 112 和阴极 116 之间,所述有机层包括发光层 114。所述有机层可以包括形成于所述阳极 112 之上的空穴传输层 113、形成于所述空穴传输层 113 之上的发光层 114、形成于所述发光层 114 之上的电子传输层 115。所述有机层还可以包括其他发光辅助层,如电子阻挡层、空穴阻挡层等。所述有机发光二极管还可以包括其他的辅助层,如光散射层、光出射增强层等。

[0068] 所述电泳层包括多个电泳单元,所述电泳单元包括两个相对设置的透明电极层,所述电泳单元包括微胶囊 1091 和微胶囊 1092,所述透明电极层为平面电极层或图案化电极层;所述微胶囊 1091 包括液体和黑色粒子 1101;所述微胶囊 1092 包括液体和黑色粒子 1102。黑色粒子为黑色带电粒子,可以在两个相对设置的透明电极层形成的电场作用下移动,实现电泳单元透明态和黑色态的切换。

[0069] 所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。透明态是指通过电压形成的电场对黑色粒子 1101 或黑色粒子 1102 进行控制,使得黑色粒子 1101 或黑色粒子 1102 避开显示层中的发光层 114 发出的光线,实现静态图像或动态图像的显示;黑色态是指通过电压形成的电场对黑色粒子 1101 或黑色粒子 1102 进行控制,使得黑色粒子 1101 或黑色粒子 1102 挡住显示层中的发光层 114 发出的光线,实现静态图像或动态图像的显示;本发明实施例 1 提供的显示面板的结构示意图如图 1 所示。

[0070] 该显示面板能够实现单面显示或双面显示:

[0071] 1. 单面显示

[0072] S11:控制一个电泳层的全部电泳单元为透明态;

[0073] 对一个电泳层的全部电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子靠近对应的透明电极层,黑色粒子避开发光层发出的光线,此时电泳单元呈现透明态,对应显示面板的一侧可以看到显示面板的显示效果;

[0074] 以让显示面板实现上侧显示为例,对应的操作为:

[0075] 第二透明电极层 104 和第四透明电极层 108 (第二透明电极层 104 和第四透明电极层 108 为平面电极层)接参考电压。对上侧的电泳层的全部电泳单元对应的第三透明电极层 106 (第三透明电极层 106 为图案化电极层)施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 靠近对应的第三透明电极层 106 (对第三透明电极层 106 施加不同的电压,可以控制黑色粒子靠近或远离第三透明电极层),黑色粒子 1102 避开发光层 114 发出的光线,此时电泳单元呈现透明态,对应显示面板的上侧可以看到显示面板的显示效果;

[0076] S12:控制另一个电泳层的全部电泳单元为黑色态;

[0077] 对另一个电泳层的全部电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子远离对应的透明电极层,黑色粒子挡住发光层发出的光线,此时电泳单元呈现黑色态,对应显示面板的一侧无法看到显示面板的显示效果;

[0078] 对应的操作为:

[0079] 对下侧的电泳层的全部电泳单元对应的第一透明电极层 102 施加电压(第一透明电极层 102 为图案化电极层),使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 远离对应的第一透明电极层 102 (对第一透明电极层 102 施加不同的电压可以控制黑色粒子靠近或远离第一透明电极层 102),黑色粒子 1101 挡住发光层 114 发出的光线,此时电泳单元呈现黑色态,对应显示面板的下侧无法看到显示面板的显示效果;本发明提供的显示面板的显示方法实现单面显示的示意图如图 2 所示。

[0080] 2. 双面显示

[0081] S21:控制一个电泳层的奇数行电泳单元为透明态,偶数行电泳单元为黑色态;

[0082] 对一个电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子靠近对应的透明电极层,黑色粒子避开发光层发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现透明态;对上面的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子远离对应的透明电极层,黑色粒子挡住发光层发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现黑色态;

[0083] 第二透明电极层 104 和第四透明电极层 108 接参考电压。对上侧的电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第三透明电极层 106 施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 靠近对应的第三透明电极层 106,黑色粒子 1102 避开发光层 114 发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现透明态;对上侧的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第三透明电极层 106 施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 远离对应的第三透明电极层 106,黑色粒子 1102 遮挡发光层 114 发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现黑色态;

[0084] S22:控制另一个电泳层的奇数行电泳单元为黑色态,偶数行电泳单元为透明态;

[0085] 对另一个电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子远离对应的透明电极层,黑色粒子挡住发光层发出



的光线,此时奇数行电泳单元呈现黑色态;对下面的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子靠近对应的透明电极层,黑色粒子避开发光层发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现透明态;

[0086] 对下侧的电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第一透明电极层 102 施加电压,使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 远离对应的第一透明电极层 102,黑色粒子 1101 挡住发光层 114 发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现黑色态;对下侧的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第一透明电极层 102 施加电压,使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 靠近对应的第一透明电极层 102,黑色粒子 1101 避开发光层 114 发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现透明态;

[0087] S23:显示层分区域显示,显示层的奇数行像素单元显示一个画面,显示层的偶数行像素单元显示另一个画面。

[0088] 显示层中对应步骤 S21 中电泳单元为透明态的像素单元显示一个画面,显示层中对应步骤 S22 中电泳单元为透明态的像素单元显示另一个画面。显示层的两个所述的画面可以显示相同的图像,也可以分别显示不同的图像。本发明提供的显示面板的显示方法实现双面显示的示意图如图 3 所示。

[0089] 3. 全透明显示

[0090] 全透明显示是对第一透明电极层 102 施加电压,使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 靠近第一透明电极层 102;同时,对第三透明电极层 106 施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 靠近第三透明电极层 106;此时,显示层的所有像素单元显示一个画面,即,显示屏的一侧显示的是正面的图像,显示屏的另一侧显示的是反面的图像。本发明实施例 1 提供的显示面板的全透明显示的示意图如图 4 所示。

[0091] 本发明的第一透明电极层 102、第二透明电极层 104、第三透明电极层 106、第四透明电极层 108 的结构可变,只要能够实现微胶囊 1091 或微胶囊 1092 的黑色态或透明态即可。

[0092] 实施例 2

[0093] 实施例 1 是所述透明电极层与所述显示层平行时的情况。本实施例在实施例 1 的基础上对电泳层的结构进行改进。将所述透明电极层与所述显示层垂直进行考虑。

[0094] 所述透明电极层与所述显示层垂直时,所述两个相对设置的透明电极层之间还包括一个垂直于所述两个相对设置的透明电极层的透明电极层。在结构下,可以避免球状结构空间利用率不高的缺点,透明态和黑色态效果会更好。

[0095] 根据垂直于所述两个相对设置的透明电极层的透明电极层的位置,又可以分为两种情况考虑。

[0096] 1、当第一透明电极层 205 和第四透明电极层 207 分别位于第二基板 202 和第四基板 204 时,对应的结构示意图、实现单面显示的示意图和双面显示的示意图分别如图 5、图 6 和图 7 所示。

[0097] 实现单面显示时,对第一透明电极层 205 施加电压,不对第二透明电极层 2061 和第三透明电极层 2062 施加电压;使得黑色粒子 2101 完全覆盖在第一透明电极层 205 的表面,起到对发光层 214 遮光的作用;同时,不对第四透明电极层 207 施加电压,对第五透明电极层 2081 和第六透明电极层 2082 施加电压;使得黑色粒子 2102 完全覆盖在第五透明电极

层 2081 和第六透明电极层 2082 的表面,不对发光层 214 遮光;

[0098] 实现双面显示时,分别对第一透明电极层 205、第二透明电极层 2061、第三透明电极层 2062、第四透明电极层 207、第五透明电极层 2081 和第六透明电极层 2082 施加电压,使得发光层 214 在奇数行和偶数行的光路相反,实现双面显示。

[0099] 2、当第一透明电极层 305 和第四透明电极层 307 分别位于第一基板 301 和第三基板 303 时,对应的结构示意图、实现单面显示的示意图和双面显示的示意图分别如图 8、图 9 和图 10 所示。

[0100] 第一透明电极层 305 和第四透明电极层 307 分别位于第一基板 301 和第三基板 303 时实现单面显示和双面显示的过程和第一透明电极层 205 和第四透明电极层 207 分别位于第二基板 202 和第四基板 204 时实现单面显示和双面显示的过程类似,此处不再赘述。

[0101] 实施例 3

[0102] 一种显示装置,该显示器包括上述的显示面板。显示装置的其他部分属于现有技术,此处不再赘述。

[0103] 实施例 4

[0104] 本发明还提供了一种显示面板的制作方法,该方法包括以下步骤:

[0105] S31:在第一基板的一侧形成双面显示的显示层;

[0106] 所述形成双面显示的显示层,具体为:

[0107] 在第一基板上形成阳极;

[0108] 形成用于分隔像素区域的像素界定层;

[0109] 在所述像素界定层分隔中的像素区域依次形成空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。

[0110] S32:在第一基板的另一侧和第二基板之间形成第一电泳层,所述第一电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态;所述电泳单元内设置有微胶囊。所述第一电泳层包括第一透明电极层和第二透明电极层;将所述第一透明电极层和第二透明电极层分别置于所述第一基板和第二基板之上。另外,还可以为:所述第一电泳层包括第一透明电极层、第二透明电极层和第三透明电极层;将所述第一透明电极层置于所述第一基板或第二基板之上;将所述第二透明电极层和第三透明电极层分别置于所述电泳单元的两侧,所述第二透明电极层和第三透明电极层分别垂直于所述第一基板和第二基板。

[0111] S33:在所述显示层之上设置第三基板;

[0112] S34:在所述第三基板远离所述显示层的一侧和第四基板之间形成第二电泳层,所述第二电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态。所述第二电泳层包括第三透明电极层和第四透明电极层;将所述第三透明电极层和第四透明电极层分别置于所述第三基板和第四基板之上。对应步骤 S32,还可以为:所述第二电泳层包括第四透明电极层、第五透明电极层和第六透明电极层;将所述第四透明电极层置于所述第三基板或第四基板之上;将所述第五透明电极层和第六透明电极层分别置于所述电泳单元的两侧,所述第五透明电极层和第六透明电极层分别垂直于所述第三基板和第四基板。

[0113] 在所述电泳单元也可以注入含有黑色粒子的液体,达到和微胶囊一样的效果。所述含有黑色粒子的液体置于第一基板和第二基板之间或第三基板和第四基板之间。

[0114] 以下通过图 1 对本方法进行说明:

[0115] S311:在第一基板的一侧形成可实现双面显示的显示层;具体为:

[0116] 在第一基板上形成阳极;形成用于分隔像素区域的像素界定层;在所述像素界定层分隔中的像素区域依次形成空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。

[0117] 在第一基板 101 上形成阳极 112;形成用于分隔像素区域的像素界定层 111;在所述像素界定层 111 分隔中的像素区域依次形成空穴传输层 113、发光层 114、电子传输层 115 和阴极 116。

[0118] S312:在第一基板 101 的另一侧形成第一透明电极层 102;

[0119] S313:在第二基板 103 形成第二透明电极层 104;

[0120] S314:将第一基板 101 与第二基板 103 对盒,其中第一透明电极层 102 与第二透明电极层 104 之间为第一电泳层,所述第一电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态;

[0121] S315:所述显示层之上设置第三基板,

[0122] S316:在所述第三基板 105 远离所述显示层的一侧形成第三透明电极层 106;

[0123] S317:在第四基板 107 上形成第四透明电极层 108;

[0124] S318:将第三基板 105 与第四基板 107 对盒,其中第三透明电极层 106 与第四透明电极层 108 之间为第二电泳层,所述第二电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态。

[0125] 相应的,另外一种显示面板的制作方法通过图 5 进行说明:

[0126] S321:在第一基板的一侧形成可实现双面显示的显示层;具体为:

[0127] 在第一基板上形成阳极;形成用于分隔像素区域的像素界定层;在所述像素界定层分隔中的像素区域依次形成空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极。

[0128] 在第一基板 201 上形成阳极 212;形成用于分隔像素区域的像素界定层 211;在所述像素界定层 211 分隔中的像素区域依次形成空穴传输层 213、发光层 214、电子传输层 215 和阴极 216。

[0129] S322:在第二基板 202 上形成第一透明电极层 205;

[0130] S324:将第一基板 201 与第二基板 202 对盒,其中,第一基板 201 与第二基板 202 之间为第一电泳层,所述第一电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态;在电泳单元的两侧分别形成第二透明电极层 2061 和第三透明电极层 2062,所述第二透明电极层 2061 和第三透明电极层 2062 分别垂直于所述第一基板 201 和第二基板 202。

[0131] S325:所述显示层之上设置第三基板 303,

[0132] S326:在第四基板 304 上形成第四透明电极层 307;

[0133] S327:将第三基板 303 与第四基板 304 对盒,其中,第三基板 303 与第四基板 304 之间为第二电泳层,所述第二电泳层的多个电泳单元的状态包括透明态和黑色态;在电泳单元的两侧分别形成第五透明电极层 2081 和第六透明电极层 2082,所述第五透明电极层 2081 和第六透明电极层 2082 分别垂直于所述第三基板 303 和第四基板 304。

[0134] 实施例 5

[0135] 本发明还提供了一种显示面板的显示方法,该显示方法适用于图图 5 和图 8 对应的显示面板。

[0136] 该方法包括以下步骤:

[0137] 通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现单面显示或双面显示,所述电泳单元的状态包括透明态和黑色态。

[0138] 所述通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现单面显示具体为:

[0139] S41:控制一个电泳层的全部电泳单元为透明态;

[0140] 对一个电泳层的全部电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子靠近对应的透明电极层,黑色粒子避开发光层发出的光线,此时电泳单元呈现透明态,对应显示面板的一侧可以看到显示面板的显示效果;

[0141] 通过图 1 对该显示方法进行说明。以让显示面板实现上侧显示为例,对应的操作为:

[0142] 第二透明电极层 104 和第四透明电极层 108 接参考电压。对上侧的电泳层的全部电泳单元对应的第三透明电极层 106 施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 靠近对应的第三透明电极层 106,黑色粒子 1102 避开发光层 114 发出的光线,此时电泳单元呈现透明态,对应显示面板的上侧可以看到显示面板的显示效果;

[0143] S42:控制另一个电泳层的全部电泳单元为黑色态。

[0144] 对另一个电泳层的全部电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子远离对应的透明电极层,黑色粒子挡住发光层发出的光线,此时电泳单元呈现黑色态,对应显示面板的一侧无法看到显示面板的显示效果;

[0145] 对应的操作为:

[0146] 对下侧的电泳层的全部电泳单元对应的第一透明电极层 102 施加电压,使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 远离对应的第一透明电极层 102,黑色粒子 1101 挡住发光层 114 发出的光线,此时电泳单元呈现黑色态,对应显示面板的下侧无法看到显示面板的显示效果;效果图如图 2 所示。

[0147] 所述通过控制所述电泳层的电泳单元的状态实现双面显示具体为:

[0148] S51:控制一个电泳层的奇数行电泳单元为透明态,偶数行电泳单元为黑色态;

[0149] 对一个电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子靠近对应的透明电极层,黑色粒子避开发光层发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现透明态;对上侧的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子远离对应的透明电极层,黑色粒子挡住发光层发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现黑色态;

[0150] 以显示面板上侧显示为例:

[0151] 第二透明电极层 104 和第四透明电极层 108 接参考电压。对上侧的电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第三透明电极层 106 施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 靠近对应的第三透明电极层 106,黑色粒子 1102 避开发光层 114 发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现透明态;对上侧的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第三透明电极层 106 施加电压,使得微胶囊 1092 内的黑色粒子 1102 远离对应的第三透明电极层 106,黑色粒子 1102 遮挡发光层 114 发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现黑色态;

[0152] S52:控制另一个电泳层的奇数行电泳单元为黑色态,偶数行电泳单元为透明态;

[0153] 对另一个电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极

层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子远离对应的透明电极层,黑色粒子挡住发光层发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现黑色态;对下面的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的透明电极层施加电压,使得微胶囊内的黑色粒子靠近对应的透明电极层,黑色粒子避开发光层发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现透明态;

[0154] 以显示面板下侧显示为例:

[0155] 对下侧的电泳层的奇数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第一透明电极层 102 施加电压,使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 远离对应的第一透明电极层 102,黑色粒子 1101 挡住发光层 114 发出的光线,此时奇数行电泳单元呈现黑色态;对下侧的电泳层的偶数行(以从左到右的方向为例)电泳单元对应的第一透明电极层 102 施加电压,使得微胶囊 1091 内的黑色粒子 1101 靠近对应的第一透明电极层 102,黑色粒子 1101 避开发光层 114 发出的光线,此时偶数行电泳单元呈现透明态;

[0156] S53:显示层分区域显示,显示层的奇数行像素单元显示一个画面,显示层的偶数行像素单元显示另一个画面。

[0157] 显示层中对应步骤 S51 中电泳单元为透明态的像素单元显示一个画面,显示层中对应步骤 S52 中电泳单元为透明态的像素单元显示另一个画面。显示层的两个所述的画面可以显示相同的图像,也可以分别显示不同的图像。效果图如图 3 所示。

[0158] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

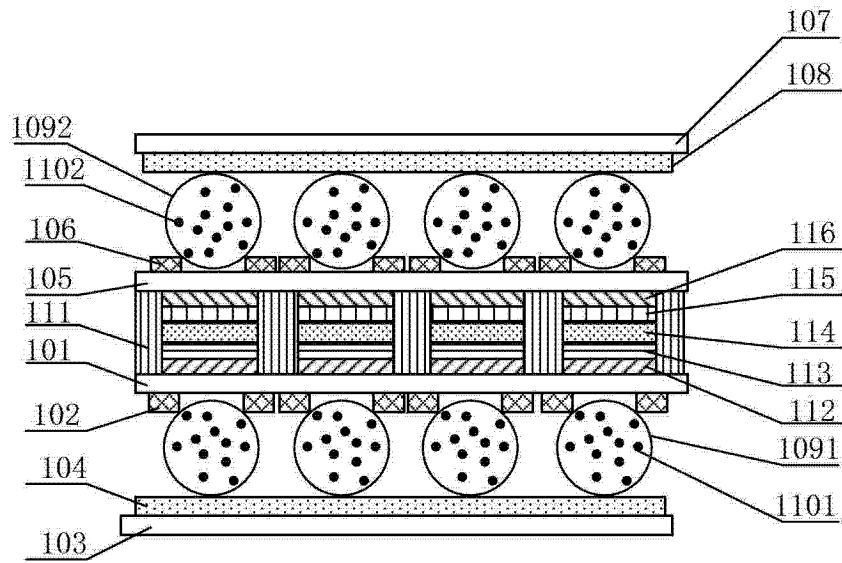


图 1

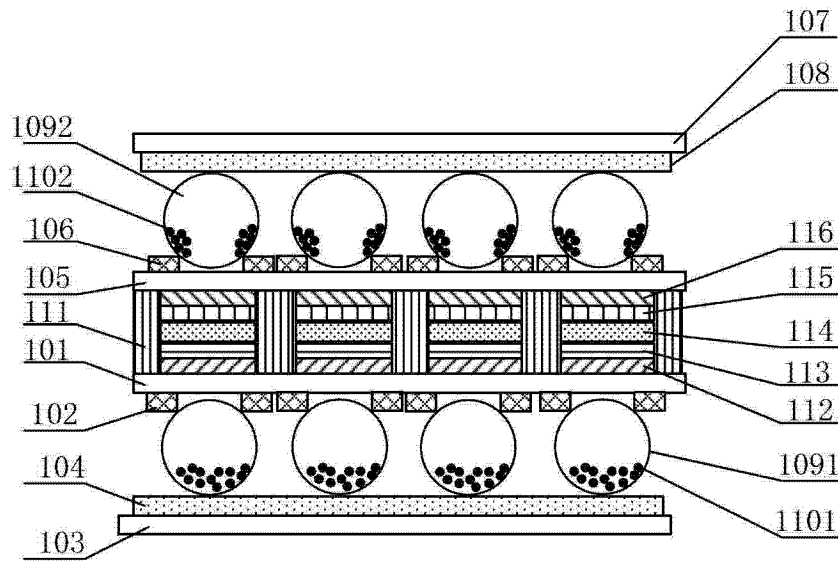


图 2

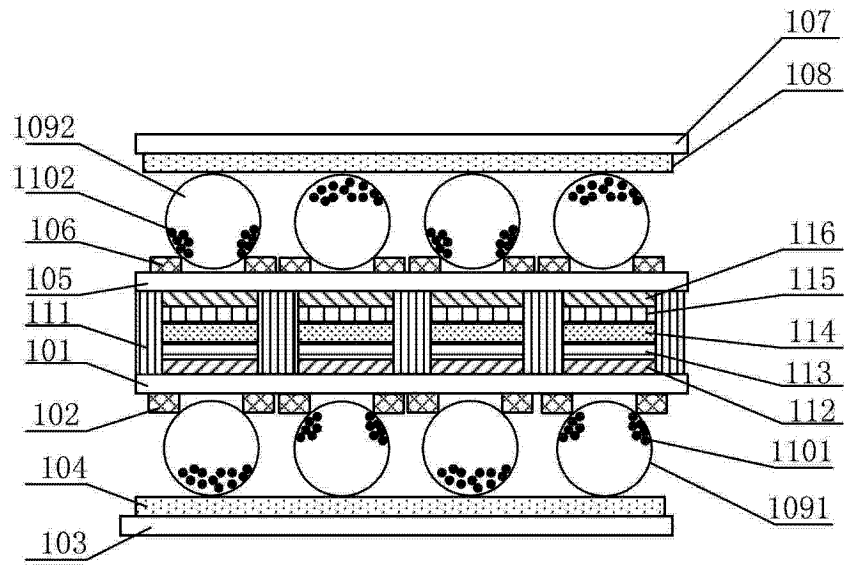


图 3

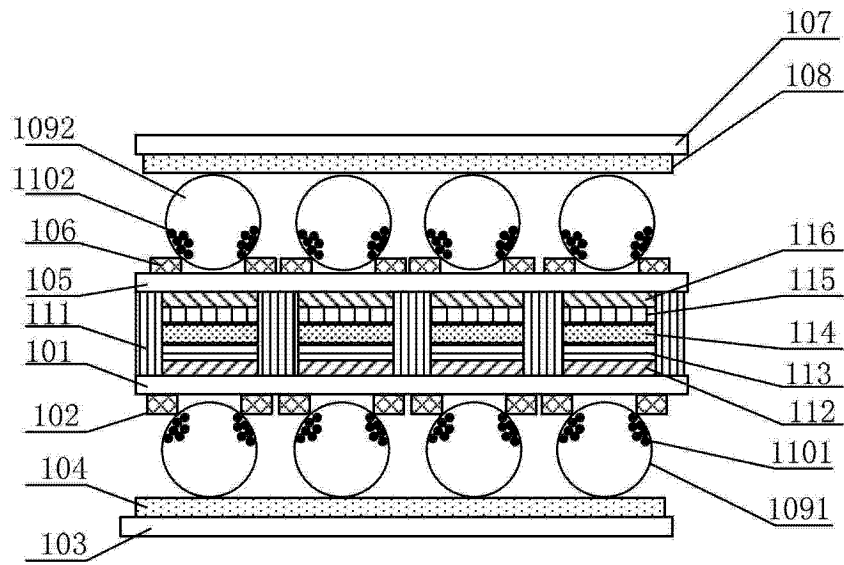


图 4

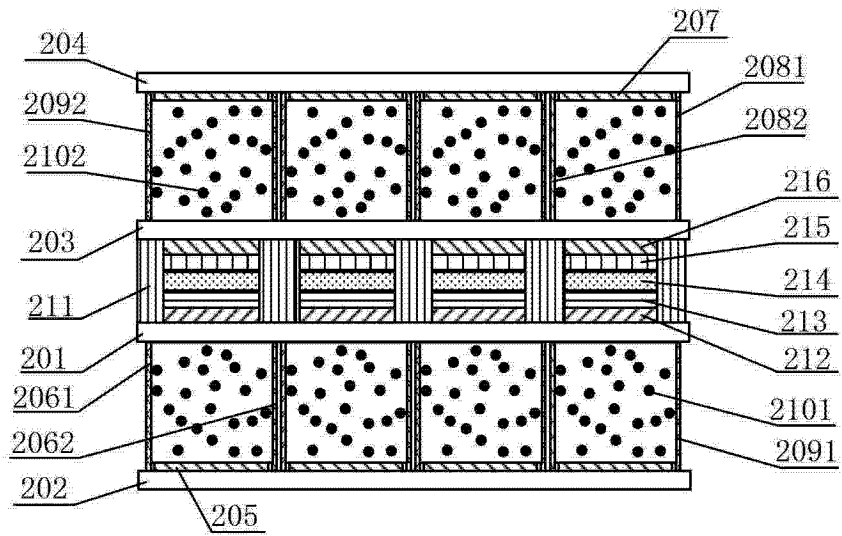


图 5

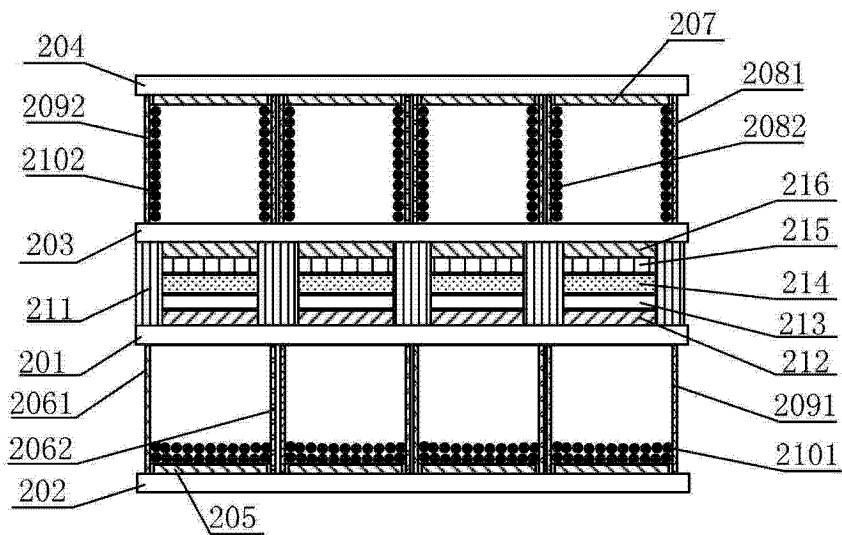


图 6



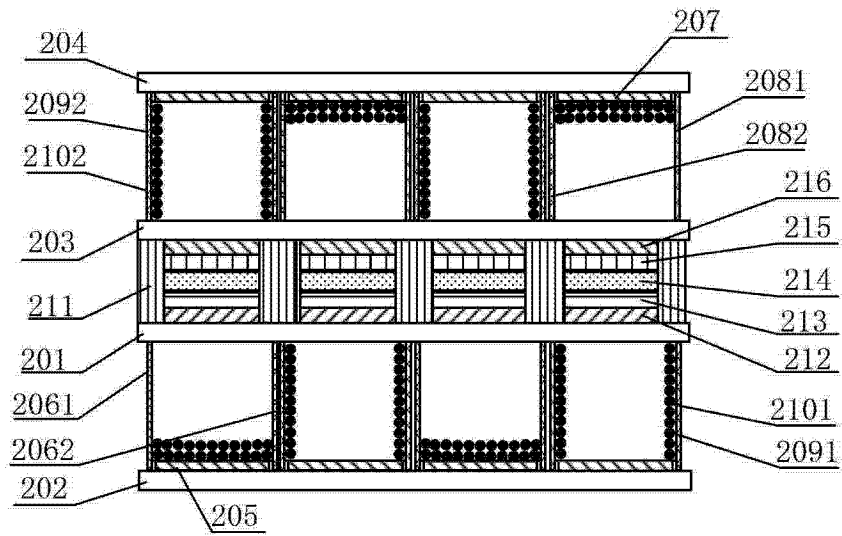


图 7

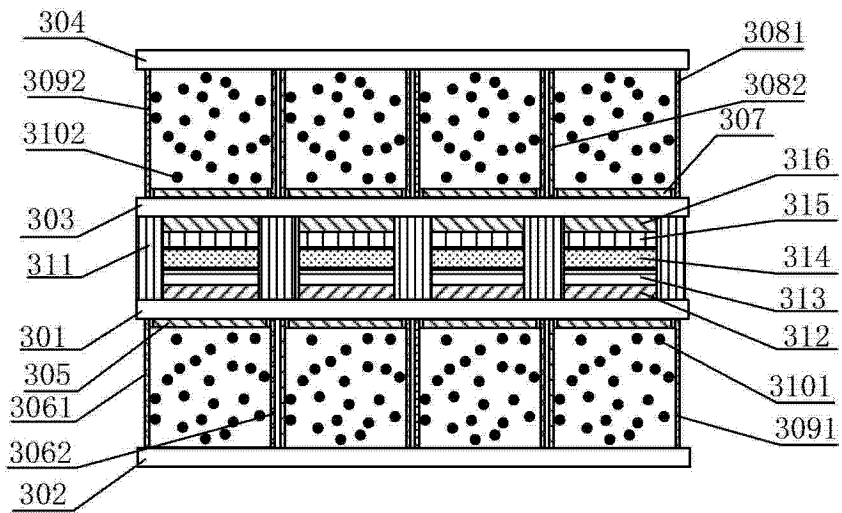


图 8

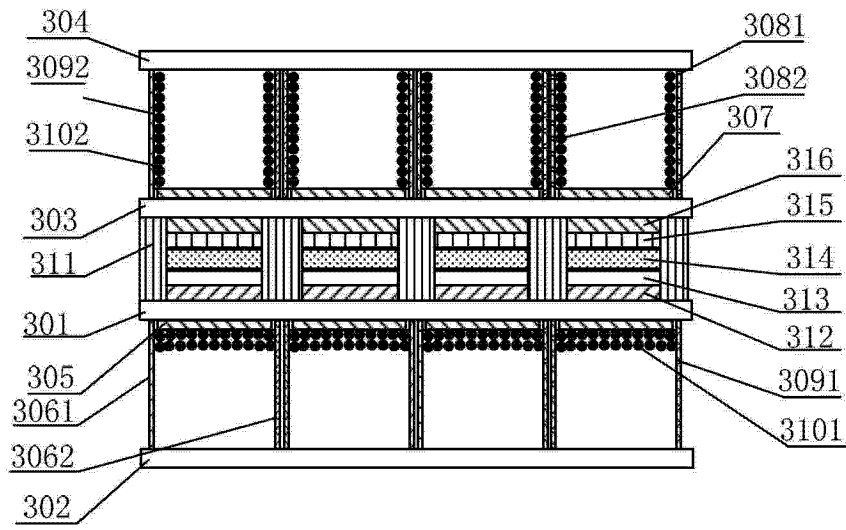


图 9

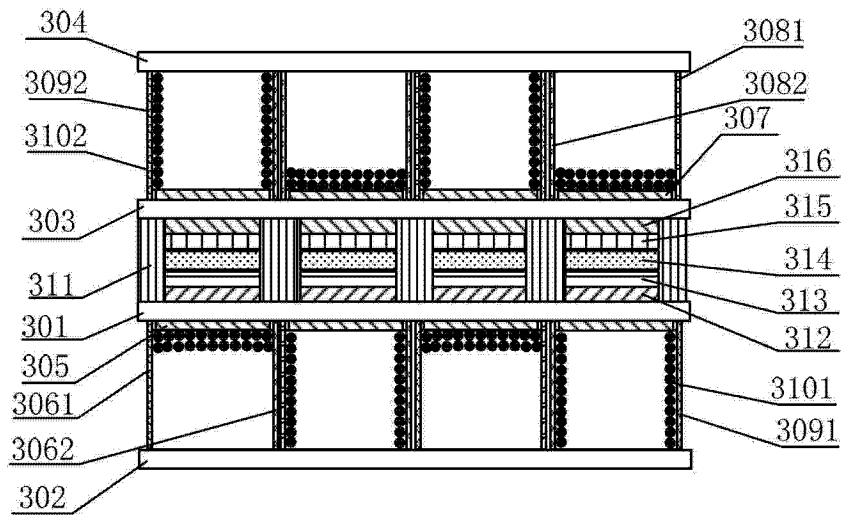


图 10