



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113085397 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(21) 申请号 202110333721.4

(22) 申请日 2021.03.29

(71) 申请人 美盈森集团股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区光明  
新陂头村美盈森厂区A栋

(72) 发明人 李少勇 胡泽顺 李兰辉 陈利科  
张必应

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事  
务所(普通合伙) 44248

代理人 罗修华

(51) Int. Cl.

B41M 1/12 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

B41M 7/00 (2006.01)

G02F 1/15 (2019.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种全印刷工艺电致变色显示器件及其制  
作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全印刷工艺电致变色显示器件及其制作方法,该方法包括:凝胶电解质的制备:将聚醚体系的凝胶电解质和油性UV光油按照5:2的比例混合均匀,制备得到可UV固化的凝胶电解质;印刷及后处理工艺:在基材上丝网印刷纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化,形成下电极层;在下电极层上印刷一层可UV固化的凝胶电解质,进行热固化冷却后形成电解质层;在电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,热固化后形成变色层;在变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后形成上电极端层;热固化后上光油或覆膜做封装和保护,形成保护层。相对于现有技术,本发明解决了现有技术中磁控溅射工艺成本高和封装工艺效率慢的问题。



1. 一种全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述全印刷工艺电致变色显示器件由下至上依次包括下电极层、电解质层、变色层、上电极层及保护层,所述方法包括以下步骤:

步骤S10,凝胶电解质的制备:将聚醚体系的凝胶电解质和油性UV光油按照5:2的比例混合均匀,制备得到可UV固化的凝胶电解质;

步骤S20,印刷及后处理工艺:

在基材上丝网印刷纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化,形成所述下电极层;

在所述下电极层上印刷一层所述可UV固化的凝胶电解质,进行热固化冷却后形成所述电解质层;

在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,热固化后形成所述变色层;

在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后形成所述上电极层;

热固化后上光油或覆膜做封装和保护,形成所述保护层。

2. 根据权利要求1所述的全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述在基材上丝网印刷纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化,形成所述下电极层的步骤包括:

通过丝网印刷工艺,将纳米导电银浆层印刷在所述基材上,在120摄氏度,充分烧结固化30分钟。

3. 根据权利要求2所述的全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述在所述下电极层上印刷一层所述可UV固化的凝胶电解质,进行热固化冷却后形成所述电解质层的步骤包括:

在所述下电极层烘干冷却后,在所述下电极层上丝印一层所述可UV固化的凝胶电解质,在80摄氏度烘烤30分钟。

4. 根据权利要求3所述的全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,热固化后形成所述变色层的步骤包括:

在所述电解质层烘干冷却后,在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,在120摄氏度烘烤5分钟。

5. 根据权利要求4所述的全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后形成所述上电极层的步骤包括:

在所述变色层烘干冷却后,在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,在120摄氏度烘烤15分钟。

6. 根据权利要求1至5任意一项所述的的全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述下电极层上设有正电极电路和负电极电路,所述负电极电路与所述上电极层连接。

7. 根据权利要求6所述的全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,其特征在于,所述形成所述保护层的步骤之后还包括:将所述正电极电路和负电极电路分别与FPC软排线的一端连接,所述FPC软排线的另一端连接纸电池。

8. 一种全印刷工艺电致变色显示器件,其特征在于,所述全印刷工艺电致变色显示器件采用如权利要求1至7所述的制作方法制成。

## 一种全印刷工艺电致变色显示器件及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及印刷电子技术领域,特别涉及一种全印刷工艺电致变色显示器件及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 电致变色技术近些年越来越受人关注,越来越多的产品上面已经使用了电致变色技术,早些年,在波音飞机上面的电致变色窗和汽车上的电致变色后视镜等的应用是非常的成熟。近日一加手机、vivo、OPPO等品牌相继推出电致变色概念手机,将电致变色技术应用在小巧精致的手机上,实现一机一壳多色的效果,算是一种比较大胆的跨界,从整个技术供应链的角度来看,生产难度较大,目前各主机厂还只是停留在概念机或未发布阶段,功耗、机壳厚度、表面处理等工艺稳定性、均一性、透光度等都是亟待解决的问题。在工业界,电致变色技术主要是应用磁控溅射的工艺实现变色层的制备,这样做出的产品稳定性较好,但是同样的这种工艺制作的产品价格也相对偏高,目前只能在较为高档的商品和场所上使用。另外,由于电致变色器件需要做封装处理,一般需要用点胶工艺在外围打上一圈封装胶,再将上下两层贴合起来,这种工艺也不适合大批量量产。在一些低端的产品、快消品或者说是包装上面如果想应用电致变色技术,受成本的限制很难真正实现大规模应用。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提出一种全印刷工艺电致变色显示器件及其制作方法,旨在解决现有技术中磁控溅射工艺成本高和封装工艺效率慢的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了一种全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法,所述全印刷工艺电致变色显示器件由下至上依次包括下电极层、电解质层、变色层、上电极层及保护层,所述方法包括以下步骤:

[0005] 步骤S10,凝胶电解质的制备:将聚醚体系的凝胶电解质和油性UV光油按照5:2的比例混合均匀,制备得到可UV固化的凝胶电解质;

[0006] 步骤S20,印刷及后处理工艺:

[0007] 在基材上丝网印刷纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化,形成所述下电极层;

[0008] 在所述下电极层上印刷一层所述可UV固化的凝胶电解质,进行热固化冷却后形成所述电解质层;

[0009] 在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,热固化后形成所述变色层;

[0010] 在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后形成所述上电极层;

[0011] 热固化后上光油或覆膜做封装和保护,形成所述保护层。

[0012] 本发明进一步的技术方案是,所述在基材上丝网印刷纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化,形成所述下电极层的步骤包括:

[0013] 通过丝网印刷工艺,将纳米导电银浆层印刷在所述基材上,在120摄氏度,充分烧

结固化30分钟。

[0014] 本发明进一步的技术方案是,所述在所述下电极层上印刷一层所述可UV固化的凝胶电解质,进行热固化冷却后形成所述电解质层的步骤包括:

[0015] 在所述下电极层烘干冷却后,在所述下电极层上丝印一层所述可UV固化的凝胶电解质,在80摄氏度烘烤30分钟。

[0016] 本发明进一步的技术方案是,所述在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,热固化后形成所述变色层的步骤包括:

[0017] 在所述电解质层烘干冷却后,在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,在120摄氏度烘烤5分钟。

[0018] 本发明进一步的技术方案是,所述在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后形成所述上电极层的步骤包括:

[0019] 在所述变色层烘干冷却后,在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,在120摄氏度烘烤15分钟。

[0020] 本发明进一步的技术方案是,所述下电极层上设有正电极电路和负电极电路,所述负电极电路与所述上电极层连接。

[0021] 本发明进一步的技术方案是,所述形成所述保护层的步骤之后还包括:将所述正电极电路和负电极电路分别与FPC软排线的一端连接,所述FPC软排线的另一端连接纸电池。

[0022] 为实现上述目的,本发明还提出一种全印刷工艺电致变色显示器件,所述全印刷工艺电致变色显示器件采用如权利要求1至7所述的制作方法制成。

[0023] 本发明全印刷工艺电致变色显示器件及其制备方法的有益效果是:

[0024] 1、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法为全印刷工艺制备,成本较磁控溅射工艺低,对设备要求低。

[0025] 2、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法中,基材不受太多限制,可以适合大部分的智能包装和智能产品的材料。

[0026] 3、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法中,变色层的材料通过印刷工艺可以制备彩色的图案,变色效果好。

[0027] 4、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法实现上一层对下一层的覆盖,可以简单封装保护,不用点胶和贴合工艺。

[0028] 5、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法制作得到的电致变色显示器件不需要驱动电路,直接连接低压直流电源即可变色。

## 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0030] 图1是本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法较佳实施例的流程示意图;

- [0031] 图2是全印刷工艺电致变色显示器件较佳实施例的分层结构示意图；
- [0032] 图3是全印刷工艺电致变色显示器件较佳实施例的整体结构示意图。
- [0033] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 为解决现有技术中磁控溅射工艺成本高和封装工艺效率慢的问题，本发明提出一种全印刷工艺电致变色显示器件及其制作方法，本发明主要采用电致变色技术，用印刷的工艺在纸基、皮革、PET、木材、瓷砖等适合丝网印刷的平整基材上依次印刷下电极层、电解质层、变色层、上电极层及保护层。电解质层采用含有UV固化成分的凝胶电解质，通过丝网印刷后用适当的UV光照射后使电解质层相对固化，工艺上方便上面一层材料的印刷也能保持凝胶电解质的离子传输特性，上电极层采用透明导电油墨印刷，保护层采用简单的过油或覆膜即可实现器件的封装。其中变色层可以采用多种不同颜色的变色材料通过喷墨或丝网印刷上去，通电后即可显示出彩色的图案，退电即恢复变色前底色。

[0036] 为实现上述目的，本发明提出一种全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法，请参照图1至图3，图1是本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法较佳实施例的流程示意图，图2是全印刷工艺电致变色显示器件较佳实施例的分层结构示意图，图3是全印刷工艺电致变色显示器件较佳实施例的整体结构示意图。

[0037] 请参照图2和图3，本实施例中，该全印刷工艺电致变色显示器件由下至上依次包括下电极层、电解质层、变色层、上电极层及保护层。本实施例对于电致变色显示器件的电路设计，考虑到因为上电极层材料为透明导电油墨，透明导电油墨一般是带有颜色的油墨，透明导电油墨的透光率与导电性能成反比，透光性能越好，导电性能越差，为了使器件的透光率更好，本发明会牺牲一部分导电性能，如果器件面积较大，稍远的位置可能变色效果差甚至不变色，达不到显示的效果，因此，本发明会把下电极层分成两部分电路，一部分是正电极电路，一部分是负电极电路，负极电路与上电极层相连，这样达到器件性能的优良稳定性。

[0038] 请参照图1，本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法较佳实施例包括以下步骤：

[0039] 步骤S10，凝胶电解质的制备：将聚醚体系的凝胶电解质和油性UV光油按照5:2的比例混合均匀，制备得到可UV固化的凝胶电解质。

[0040] 需要说明的是，凝胶电解质有多种体系，本实施例选用的是聚醚体系的凝胶电解质和油性UV光油，将所述聚醚体系的凝胶电解质和油性UV光油按5:2的比例混合均匀即可配制出可UV固化的凝胶电解质，由于变色层在电解质层之上，根据图案显示的需要可以添加对应的颜料在电解质中作为背景色。

[0041] 步骤S20，印刷及后处理工艺。

[0042] 本实施例中，对于印刷及后处理工艺控制，具体实施时，在纸基、皮革、PET等适合

丝网印刷的基材上面首先丝网印刷第一层纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化后,在银浆层上面印刷一层制备的可UV固化的凝胶电解质,凝胶电解质选用80目的丝网版,印刷厚度大约在100-150um范围,用一个250mW/cm<sup>2</sup>功率大小的UV固化设备离凝胶电解质大约5cm进行固化,以5cm/s的速度来回过一遍即可,保持凝胶电解质层不粘手且保持是一种柔软的状态,这样既能保证电解质传输离子的性能又方便上一层印刷。在固化后的电解质层上面喷墨或丝网印刷图案需要的变色材料,热固化后在变色层上面印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后再上光油或覆膜做封装和保护。

[0043] 具体地,所述步骤S20,印刷及后处理工艺包括以下子步骤:

[0044] 步骤S201,在基材上丝网印刷纳米导电银浆层,通过热处理工艺固化,形成所述下电极层。

[0045] 具体地,本实施例通过丝网印刷工艺,将纳米导电银浆层印刷在所述基材上,在120摄氏度,充分烧结固化30分钟后形成所述下电机层。

[0046] 步骤S202,在所述下电极层上印刷一层所述可UV固化的凝胶电解质,进行热固化冷却后形成所述电解质层。

[0047] 具体地,本实施例在所述下电极层烘干冷却后,在所述下电极层上丝印一层所述可UV固化的凝胶电解质,在80摄氏度烘烤30分钟后形成所述电解质层。

[0048] 步骤S203,在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,热固化后形成所述变色层。

[0049] 具体地,本实施例在所述电解质层烘干冷却后,在所述电解质层上喷墨或丝网印刷图案所需要的变色材料,在120摄氏度烘烤5分钟形成所述变色层。

[0050] 步骤S204,在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,热固化后形成所述上电解极层。

[0051] 具体地,本实施例在所述变色层烘干冷却后,在所述变色层上印刷纳米银线透明导电油墨,在120摄氏度烘烤15分钟后形成所述上电解极层。

[0052] 步骤S205,热固化后上光油或覆膜做封装和保护,形成所述保护层。

[0053] 本实施例中,在所述上电解极层烘干冷却后,再覆膜或上光油固化即可即可形成所保护层。

[0054] 另外,作为一种实施方式,本实施例在所述步骤S20,印刷及后处理工艺之后还包括以下步骤:

[0055] 步骤S30,将所述正电极电路和负电极电路分别与FPC软排线的一端连接,所述FPC软排线的另一端连接纸电池。

[0056] 本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制备方法的有益效果是:

[0057] 1、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法为全印刷工艺制备,成本较磁控溅射工艺低,对设备要求低。

[0058] 2、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法中,基材不受太多限制,可以适合大部分的智能包装和智能产品的材料。

[0059] 3、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法中,变色层的材料通过印刷工艺可以制备彩色的图案,变色效果好。

[0060] 4、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法实现上一层对下一层的覆盖,

可以简单封装保护,不用点胶和贴合工艺。

[0061] 5、本发明全印刷工艺电致变色显示器件的制作方法制作得到的电致变色显示器件不需要驱动电路,直接连接低压直流电源即可变色。

[0062] 为实现上述目的,本发明还提出一种全印刷工艺电致变色显示器件,所述全印刷工艺电致变色显示器件采用如上实施例所述的制作方法制成,其作用和原理这里不再赘述。

[0063] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

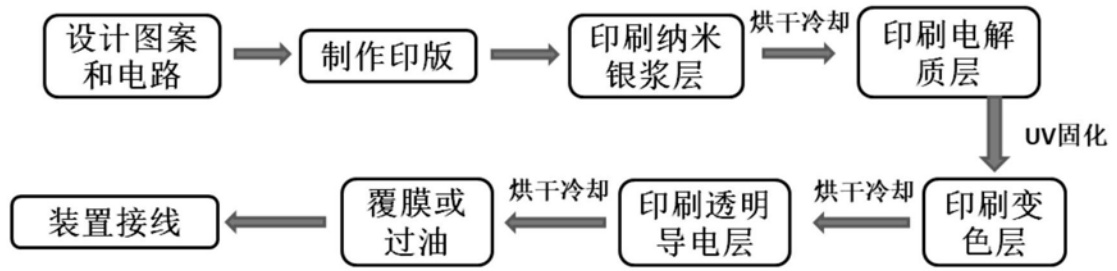


图1

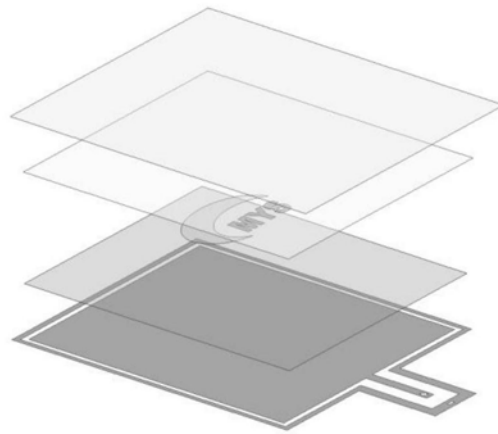


图2

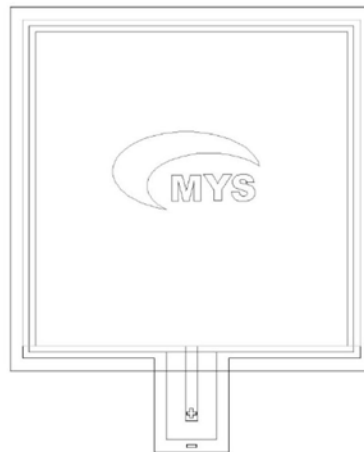


图3