



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104231153 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410409394. 6

(22) 申请日 2014. 08. 19

(71) 申请人 京东方科技股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 武晓娟 谢建云

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

C08F 220/30 (2006. 01)

C08F 220/18 (2006. 01)

C08F 220/68 (2006. 01)

C08F 222/14 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

G02F 1/1339 (2006. 01)

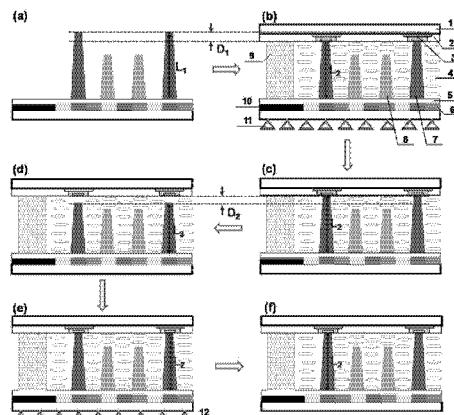
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法，属于显示领域，以避免在按压触摸屏时产生水波纹不良的现象。所述三元共聚物由 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯在交联剂和引发剂的作用下通过热聚合反应得到；所述三元共聚物在受到压力或温度改变时发生形变，并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时恢复到初始形状。本发明可用于液晶显示触摸屏的制备中。



1. 一种三元共聚物，其特征在于，所述三元共聚物由 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯在交联剂和引发剂的作用下通过热聚合反应得到；

所述三元共聚物在受到压力或温度改变时发生形变，并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时恢复到初始形状。

2. 根据权利要求 1 所述的三元共聚物，其特征在于，所述 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯及交联剂的摩尔比为：

2- 苯氧乙基丙烯酸酯 :62.4-77.6%；

甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 :15.6-19.4%；

2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯 :1-20%；

交联剂 :2.0%。

3. 根据权利要求 1 所述的三元共聚物，其特征在于，所述引发剂的添加量为所述三元共聚物总质量的 0.5%。

4. 根据权利要求 1 所述的三元共聚物，其特征在于，在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量增加时，所述三元共聚物的玻璃化转变温度降低。

5. 根据权利要求 4 所述的三元共聚物，其特征在于，在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量一定时，含有所述丙烯酸酯的三元共聚物的玻璃化转变温度低于含有所述甲基丙烯酸酯的三元共聚物的玻璃化转变温度。

6. 根据权利要求 1 所述的三元共聚物，其特征在于，在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量增加时，所述三元共聚物的形状恢复时间减少。

7. 根据权利要求 6 所述的三元共聚物，其特征在于，在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量一定时，含有所述丙烯酸酯的三元共聚物的形状恢复时间少于含有所述甲基丙烯酸酯的三元共聚物的形状恢复时间。

8. 根据权利要求 1 所述的三元共聚物，其特征在于，所述交联剂为乙二醇二甲基丙烯酸酯，所述引发剂为偶氮二异丁腈。

9. 一种如权利要求 1-8 任一项所述的三元共聚物的制备方法，其特征在于，包括：

将 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯、交联剂按摩尔比例混合均匀，制得反应前体；

向所述反应前体中加入引发剂，搅拌均匀并通入氮气，在 70-80℃ 下恒温加热 24 小时，得到所述三元共聚物。

10. 一种间隔物材料，其特征在于，包括如权利要求 1-8 任一项所述的三元共聚物。

11. 一种触摸屏的制作方法，其特征在于，包括：

将阵列基板和设置有由权利要求 10 所述的间隔物材料制得的间隔物的彩膜基板对盒，得到液晶面板；

将所述液晶面板与触控面板进行贴附，得到待用触摸屏；

将所述待用触摸屏以高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度加热 5-30 秒，然后冷却至室温，得到所述触摸屏。

12. 一种根据权利要求 11 所述的触摸屏的制作方法制作得到的触摸屏。

一种三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域，尤其涉及一种三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法。

背景技术

[0002] 液晶显示器在现代生活中有着越来越广泛的应用，如手机显示屏、Note Book 显示屏、GPS 显示屏、LCD TV 显示屏等。触控液晶显示屏具有使用方便、外观漂亮、结构密封、反应速度快等特点，目前在液晶显示领域（尤其是手机、平板电脑等）中应用广泛。

[0003] 触摸屏一般由触控模板和液晶显示屏通过胶贴合工艺得到，但是在用手指按压这种工艺制作的触摸屏时，会产生按压水波纹不良的现象。这主要是由于在将液晶显示屏贴付到触控模板上时，传统的间隔物材料会发生塑性形变，并使液晶显示屏中的主间隔物和阵列基板之间存有一定距离，而在再次被按压时，由于该形变不能自行恢复，使得按压区域的液晶就会向周边扩散，从而产生按压水波纹不良。基于上述分析，提供一种适宜的间隔物材料，以避免在按压触摸屏时产生水波纹不良的现象是本领域技术人员所面临的重要课题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法，以避免在按压触摸屏时产生水波纹不良的现象。

[0005] 为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

[0006] 一种三元共聚物，所述三元共聚物由 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯在交联剂和引发剂的作用下通过热聚合反应得到；

[0007] 所述三元共聚物在受到压力或温度改变时发生形变，并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时恢复到初始形状。

[0008] 可选的，所述 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯及交联剂的摩尔比为：

[0009] 2- 苯氧乙基丙烯酸酯：62.4-77.6%；

[0010] 甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯：15.6-19.4%；

[0011] 2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯：1-20%；

[0012] 交联剂：2.0%。

[0013] 可选的，所述引发剂的添加量为所述三元共聚物总质量的 0.5%。

[0014] 可选的，在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量增加时，所述三元共聚物的玻璃化转变温度降低。

[0015] 进一步的，在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量一定时，含有所述丙烯酸酯的三元共聚物的玻璃化转变温度低于含有所述甲基丙烯酸酯的三

元共聚物的玻璃化转变温度。

[0016] 可选的,在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量增加时,所述三元共聚物的形状恢复时间减少。

[0017] 进一步的,在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量一定时,含有所述丙烯酸酯的三元共聚物的形状恢复时间少于含有所述甲基丙烯酸酯的三元共聚物的形状恢复时间。

[0018] 可选的,所述交联剂为乙二醇二甲基丙烯酸酯,所述引发剂为偶氮二异丁腈。

[0019] 一种根据上述技术方案所提供的三元共聚物的制备方法,包括:

[0020] 将 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯、交联剂按摩尔比例混合均匀,制得反应前体;

[0021] 向所述反应前体中加入引发剂,搅拌均匀并通入氮气,在 70-80℃下恒温加热 24 小时,得到所述三元共聚物。

[0022] 一种间隔物材料,包括由上述技术方案所提供的三元共聚物。

[0023] 一种触摸屏的制作方法,包括:

[0024] 将阵列基板和设置有由上述技术方案所提供的间隔物材料制得的间隔物的彩膜基板对盒,得到液晶面板;

[0025] 将所述液晶面板与触控面板进行贴附,得到待用触摸屏;

[0026] 将所述待用触摸屏以高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度加热 5-30 秒,然后冷却至室温,得到所述触摸屏。

[0027] 一种根据上述技术方案所提供的触摸屏的制作方法制作得到的触摸屏。

[0028] 本发明实施例提供了一种三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法,其中,由本申请所提供的三元共聚物在受到压力或温度改变时可发生形变,并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时能够恢复到初始形状。由于该三元共聚物具有形状记忆功能,使得由其制备的间隔物在受到高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度时可恢复到其初始形状,从而使主间隔物与阵列基板之间接触良好,减少液晶向周边扩散的趋势,可有效避免水波纹不良的现象发生。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明实施例提供的三元共聚物的合成机理图;

[0030] 图 2 为本发明实施例提供的三元共聚物的玻璃化转变温度随丙烯酸酯摩尔含量和烷基链长度的变化曲线;

[0031] 图 3 为本发明实施例提供的三元共聚物的玻璃化转变温度随甲基丙烯酸酯摩尔含量和烷基链长度的变化曲线;

[0032] 图 4 为本发明实施例提供的三元共聚物的形状恢复时间随烷基链长度的变化曲线;

[0033] 图 5 为本发明实施例提供的利用由三元共聚物制备得到的间隔物制备触摸屏的原理示意图;

[0034] 图 6 为在用手指按压具有由普通材料制备得到的间隔物的触摸屏时间隔物材料产生的水波纹效果图;

[0035] 图 7 为本发明实施例 1-3 提供的在用手指按压具有由三元共聚物制备得到的间隔物的触摸屏时间隔物材料产生的水波纹效果图。

具体实施方式

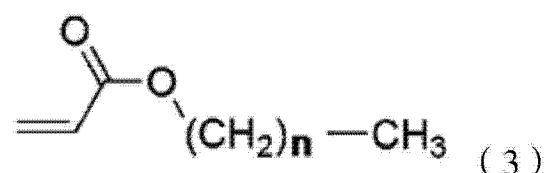
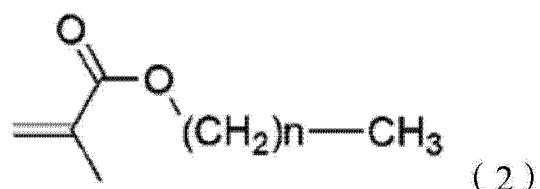
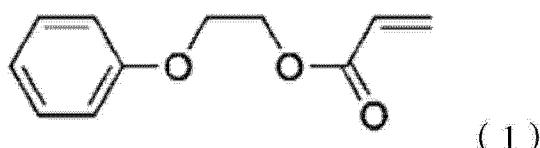
[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 下面结合附图对本发明实施例提供的三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法进行详细描述。

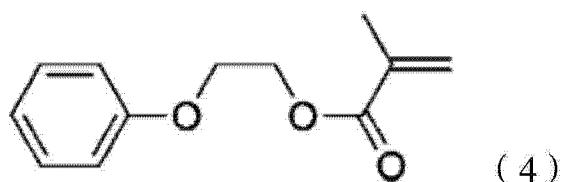
[0038] 本发明实施例提供了一种三元共聚物,所述三元共聚物由 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯在交联剂和引发剂的作用下通过热聚合反应得到;所述三元共聚物在受到压力或温度改变时发生形变,并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时恢复到初始形状。

[0039] 在本实施例中,所述三元共聚物主要由 2- 苯氧乙基丙烯酸酯 (EGPEA) (1)、甲基丙烯酸酯 (nMA) (2) 或丙烯酸酯 (nA) (3)、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯 (EGPEMA) (4) 制备得到,上述化合物的结构如下:

[0040]



[0041]



[0042] 其中,在结构式 (2) 和 (3) 中, n 为 3-17 的整数。

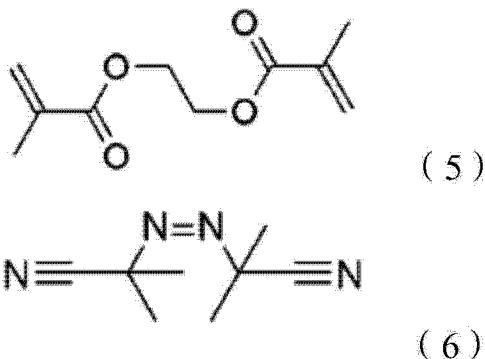
[0043] 由上述化合物通过热聚合反应制备得到的三元共聚物具有形状记忆功能,其可在受到压力或温度改变时发生形变,并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时恢复到初始形状。所谓的形状记忆是指具有初始形状的制品在经形变固定后,能够感知相应环境的变

化（如温度、力、电磁、溶剂、PH 值等）的刺激，对其力学参数（如形状、位置、应变等）进行调整，从而能够恢复到预先设定状态。

[0044] 本发明实施例提供了一种三元共聚物，其在受到压力或温度改变时可发生形变，并在温度再次升至其玻璃化转变温度以上时能够恢复到初始形状。由于该三元共聚物具有形状记忆功能，使得由其制备的间隔物在受到高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度时可恢复到其初始形状，从而可使主间隔物与阵列基板之间接触良好，减少液晶向周边扩散的趋势，可有效避免水波纹不良的现象发生。

[0045] 在本发明的另一优选实施例中，所述交联剂为乙二醇二甲基丙烯酸酯，所述引发剂为偶氮二异丁腈。其中，交联剂乙二醇二甲基丙烯酸酯（5）和引发剂偶氮二异丁腈（6）的具体结构如下：

[0046]



[0047] 可以理解的是，本实施例中的交联剂和引发剂的选择并不仅局限于上述化合物，还可以是在不影响上述反应的前提下本领域技术人员所选用的其它可替代化合物。

[0048] 图 1 为本实施例所提供的三元共聚物的合成机理图。如图 1 所示，引发剂在恒温加热的条件下引发反应生成引发剂自由基和氮气，引发剂自由基先与 2- 苯氧乙基丙烯酸酯发生反应，生成中间体 A，中间体 A 随后与甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、以及 2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯发生聚合反应，生成聚合中间体 B，进而生成具有聚合中间体 B 的重复单元 C，重复单元 C 在交联剂的作用下生成最终的三元共聚物。其中，引发剂本身只参与引发反应，而并不参与实质性反应。

[0049] 在本发明的另一实施例中，所述 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯及交联剂的摩尔比为：2- 苯氧乙基丙烯酸酯 :62.4-77.6%；甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 :15.6-19.4%；2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯 :1-20%；交联剂 :2.0%。在上述比例范围内，可使化合物之间反应完全，并在交联剂的作用，生成有效量的三元共聚物。优选的，上述化合物的摩尔比为：2- 苯氧乙基丙烯酸酯 :66.4-74.4%；甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 :16.6-18.6%；2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯 :5-15%；交联剂 :2.0%。

[0050] 在本发明的一优选实施例中，所述引发剂的添加量为所述三元共聚物总质量的 0.5%。将引发剂的含量设定为总质量的 0.5% 可充分地引发反应发生，使化合物之间可更加充分地反应，从而生成有效量的三元共聚物。

[0051] 对于具有形状记忆功能的高分子来说，当反应温度在其玻璃化转变温度之上或之下时，具有形状记忆功能的高分子可出现形状记忆效应，而这一转变温度通常为聚合物的玻璃化转变温度 (T_g) 或熔点 (T_m)，其中，对于化学交联型形状记忆高分子材料来说，这一

形状记忆转变温度即为共聚物的玻璃化转变温度。2-苯氧乙基丙烯酸酯 / 甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 /2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯三元共聚物的 Tg 可以通过调节丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的摩尔含量、烷基链长度来调节。

[0052] 在本发明的进一实施例中,在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量增加时,所述三元共聚物的玻璃化转变温度降低。单体中的烷基链长度越长,丙烯酸酯 (nA) 或甲基丙烯酸酯 (nMA) 的含量越高,三元共聚物的 Tg 越低。如图 2 所示,当 n = 3 时,随着 nA 的摩尔含量从 5.0% 增加到 20.0%,三元共聚物的 Tg 从 16.2°C 降低为 11.8°C ;当 nA 的摩尔含量固定为 10.0% 时,随着烷基链长度的增加, n 从 3 增加为 17 时,三元共聚物的 Tg 从 15.8°C 降低为 9.9°C 。如图 3 所示,当 n = 3 时,随着 nMA 的摩尔含量从 5.0% 增加到 20.0%,三元共聚物的 Tg 从 17.2°C 降低为 14.2°C ;当 nMA 的摩尔含量固定为 5.0% 时,随着烷基链长度的增加, n 从 3 增加为 17 时,三元共聚物的 Tg 从 17.2°C 降低为 15.3°C 。在上述实施例的进一实施例中,在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量一定时,含有所述丙烯酸酯的三元共聚物的玻璃化转变温度低于含有所述甲基丙烯酸酯的三元共聚物的玻璃化转变温度。

[0053] 此外,2- 苯氧乙基丙烯酸酯 / 甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 /2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯三元共聚物的形状恢复时间也可以通过调节丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的摩尔含量、烷基链长度来调节。

[0054] 在本发明的又一实施例中,在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量增加时,所述三元共聚物的形状恢复时间减少。随着单体 nA 或 nMA 含量的增加及烷基链长度的增加,三元共聚物的形状恢复时间逐渐减少。图 4 为 nA 或 nMA 摩尔含量为 20.0% 时,大小为 10mm×10mm×1mm 的三元共聚物在 37°C 加热时的形状恢复时间随烷基链长度增加的变化曲线。当 n 从 3 增加为 17 时,含 nA 的三元共聚物的形状恢复时间从 14 秒降为 6 秒;含 nMA 的三元共聚物的形状恢复时间从 15 秒降为 8 秒。在本发明的进一实施例中,在所述丙烯酸酯或所述甲基丙烯酸酯单体的烷基链长度和摩尔含量一定时,含有所述丙烯酸酯的三元共聚物的形状恢复时间少于含有所述甲基丙烯酸酯的三元共聚物的形状恢复时间。

[0055] 本发明实施例还提供了一种上述实施例所提供的三元共聚物的制备方法,包括:

[0056] S1:将 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯、交联剂按摩尔比例混合均匀,制得反应前体。

[0057] 在本步骤中,称取适量摩尔比的上述化合物进行混合,其中,摩尔比依次为:2- 苯氧乙基丙烯酸酯 :62.4-77.6%;甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 :15.6-19.4%;2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯 :1-20%;交联剂 :2.0%,待混合均匀后,方可获得反应前体。

[0058] S2:向所述反应前体中加入引发剂,搅拌均匀并通入氮气,在 70-80°C 下恒温加热 24 小时,得到所述三元共聚物。

[0059] 在本步骤中,向所述反应前体中加入引发剂,并在 70-80°C 下恒温加热 24 小时以使引发剂自身发生反应,向反应体系中加入氮气以排除反应体系中的氧气,从而避免引发剂自由基发生氧化反应。

[0060] 本发明实施例提供了一种三元共聚物的制备方法,其中,所述三元共聚物在交联剂和引发剂的作用下通过热聚合反应得到,且由此得到的三元共聚物在受到高于三元共聚

物玻璃化转变温度时可恢复到其初始形状。该反应简单、易适用于工业化生产，且所述三元共聚物来源广泛、价格低廉，可有效地节约生产成本。

[0061] 本发明实施例还提供了一种间隔物材料，包括由上述实施例所提供的三元共聚物。本发明实施例提供了一种间隔物材料，所述间隔物材料包括有本发明实施例提供的三元共聚物，由于三元共聚物在受到高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度时可恢复到其初始形状，使得尤其制备得到的间隔物也能够在受到高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度时可恢复到其初始形状，可有效地避免因间隔物形变而发生的与阵列基板相接触不良而导致的水波纹不良的现象。

[0062] 本发明实施例还提供了一种触摸屏的制作方法，包括：

[0063] M1：将阵列基板和设置有由上述实施例所提供的间隔物材料制得的间隔物的彩膜基板对盒，得到液晶面板；

[0064] M2：将所述液晶面板与触控面板进行贴附，得到待用触摸屏；

[0065] M3：将所述待用触摸屏以高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度加热 5-30 秒，然后冷却至室温，得到所述触摸屏。

[0066] 本发明实施例提供了一种触摸屏的制作方法，在该方法中，在 M1-M2 步骤中，除了所使用的间隔物是由本发明实施例所提供的间隔物材料制得以外，其余步骤均为本领域技术人员所知悉的方法，所以此处不再赘述。这里要说明的是，由于本实施例中所使用的间隔物是由本发明实施例所提供的间隔物材料制得，所以在制得待用触摸屏后还需对其进行加热升温，以使间隔物在温度再次升至三元共聚物玻璃化转变温度以上时会恢复到液晶屏对盒后所固有的间隔物形状。所以在 M3 步骤中对待用触摸屏以高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度加热，其中，加热时间不必过长，仅需 5-30 秒，优选 10-15 秒，间隔物即可恢复形变。

[0067] 需要说明的是，对于待用触摸屏的加热时间可以通过丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的形状恢复时间、加热温度来调节。在本发明的进一实施例中，所述丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的形状恢复时间越短，所需的加热时间越短；所述丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的加热温度越高，所需的加热时间越短；反之亦然。

[0068] 图 5 为本发明实施例提供的利用由三元共聚物制备得到的间隔物制备触摸屏的原理示意图。其中 1- 玻璃基板，2- 阵列基板上保护层，3- 阵列基板上 TFT 器件，4- 液晶分子，5- 彩膜上 OC 平坦层，6- 彩膜上 RGB 树脂，7- 主间隔物，8- 副间隔物，9- 封框胶，10- 黑矩阵，11- 对盒时封框胶固化温度 T1，12- 液晶显示屏面贴后加热温度 T2。使用 2- 苯氧乙基丙烯酸酯 / 甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 / 2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯三元共聚物制备彩膜基板上的间隔物，制作完成后间隔物高度为 L1，如图 5(a) 所示；当彩膜基板和阵列基板真空对盒、加热固化封框胶时，主间隔物产生形变 D1，高度由 L1 降为 L2，如图 5(b) 所示；冷却至室温后此间隔物形状被固定，如图 5(c) 所示；当在此液晶显示屏上贴附触控模板时，液晶屏受到一定大小且作用时间较长的压力，盒内间隔物产生塑性形变，间隔物高度由 L2 降为 L3，使主间隔物和阵列基板产生一定的距离 D2，如图 5(d) 所示；然后，将此触摸屏在大于 2- 苯氧乙基丙烯酸酯 / 甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯 / 2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯三元共聚物玻璃化转变温度的某一温度加热一段时间，由于此三元共聚物具有形状记忆功能，由其制备的间隔物在大于其玻璃化转变温度时会恢复到液晶屏对盒后所固定的间隔物形状，即间隔

物高度由 L3 恢复为 L2, 如图 5(e) 所示; 冷却至室温后此间隔物形状, 即高度 L2 被固定, 如图 5(f) 所示。

[0069] 本发明实施例提供了一种触摸屏的制作方法, 与现有的触摸屏制作方法不同的是, 在该方法中, 待用常规方法制得触摸屏后, 还对其进行加热处理, 以使在彩膜基板上设置的间隔物在受到高于三元共聚物玻璃化转变温度的温度时可恢复到其初始形状, 从而使主间隔物与阵列基板接触良好, 减少液晶向周边扩散的趋势, 以避免水波纹不良的现象发生。

[0070] 本发明实施例提供了一种由本发明实施例所提供的触摸屏的制作方法制作得到的触摸屏。在该触摸屏中, 在彩膜基板上设置的主间隔物可与阵列基板接触良好, 可减少液晶向周边扩散的趋势, 有利地避免水波纹不良的现象发生。

[0071] 下面将结合具体实施例来更好地说明本发明所提供的三元共聚物及其制备方法、由该三元共聚物形成的间隔物材料、触摸屏及其制作方法。

[0072] 实施例 1

[0073] (a) 将单体 2-苯氧乙基丙烯酸酯、2-苯氧乙基甲基丙烯酸酯、丙烯酸丁酯、交联剂乙二醇二甲基丙烯酸酯按摩尔比例为 74.4mol%、18.6mol%、5.0mol%、2.0mol% 混合均匀;

[0074] (b) 向上述混合物中加入质量比为 0.5% 的引发剂偶氮二异丁腈, 搅拌混合, 并同时通入氮气以除去其中的氧气, 在 70℃下恒温加热反应 24 小时, 得到三元共聚物, 此共聚物的 Tg 为 16.2℃;

[0075] (c) 使用步骤 (b) 中制备得到的三元共聚物在彩膜基板上制作间隔物;

[0076] (d) 将滴有液晶的阵列基板和涂覆有封框胶混合物的彩膜基板对盒, 并进行紫外聚合和热聚合, 然后冷却至室温, 制作液晶面板;

[0077] (e) 在触控面板上涂覆光刻胶, 并将其固定在步骤 (d) 制得的液晶面板上, 进行紫外聚合使光刻胶固化, 得到待用触摸屏;

[0078] (f) 将触摸屏在 37℃加热 12 秒, 然后冷却至室温, 得到触摸屏。

[0079] 结果测试: 用手指按压步骤 (f) 中制得的触摸屏, 观察该触摸屏中间隔物材料产生的水波纹效果。

[0080] 实施例 2

[0081] (a) 将单体 2-苯氧乙基丙烯酸酯、2-苯氧乙基甲基丙烯酸酯、丙烯酸十二酯、交联剂乙二醇二甲基丙烯酸酯按摩尔比例为 70.4mol%、17.6mol%、10.0mol%、2.0mol% 混合均匀;

[0082] (b) 向上述混合物中加入质量比为 0.5% 的引发剂偶氮二异丁腈, 搅拌混合, 并同时通入氮气以除去其中的氧气, 在 75℃下恒温加热反应 24 小时, 得到三元共聚物, 此共聚物的 Tg 为 10.4℃;

[0083] (c) 使用步骤 (b) 中制备得到的三元共聚物在彩膜基板上制作间隔物;

[0084] (d) 将滴有液晶的阵列基板和涂覆有封框胶混合物的彩膜基板对盒, 并进行紫外聚合和热聚合, 然后冷却至室温, 制作液晶面板;

[0085] (e) 在触控面板上涂覆光刻胶, 并将其固定在步骤 (d) 制得的液晶面板上, 进行紫外聚合使胶固化, 得到待用触摸屏;

[0086] (f) 将触摸屏在 30℃ 加热 10 秒, 然后冷却至室温, 得到触摸屏。

[0087] 结果测试: 用手指按压步骤 (f) 中制得的触摸屏, 观察该触摸屏中间隔物材料产生的水波纹效果。

[0088] 实施例 3

[0089] (a) 将单体 2- 苯氧乙基丙烯酸酯、2- 苯氧乙基甲基丙烯酸酯、丙烯酸十二酯、交联剂乙二醇二甲基丙烯酸酯按摩尔比例为 66.4mol%、16.6mol%、15.0mol%、2.0mol% 混合均匀;

[0090] (b) 向上述混合物中加入质量比为 0.5% 的引发剂偶氮二异丁腈, 搅拌混合, 并同时通入氮气以除去其中的氧气, 在 80℃ 下恒温加热反应 24 小时, 得到三元共聚物, 此共聚物的 Tg 为 9.8℃;

[0091] (c) 使用步骤 (b) 中制备得到的三元共聚物在彩膜基板上制作间隔物;

[0092] (d) 将滴有液晶的阵列基板和涂覆有封框胶混合物的彩膜基板对盒, 并进行紫外聚合和热聚合, 然后冷却至室温, 制作液晶面板;

[0093] (e) 在触控面板上涂覆光刻胶, 并将其固定在步骤 (d) 制得的液晶面板上, 进行紫外聚合使光刻胶固化, 得到待用触摸屏;

[0094] (f) 将触摸屏在 30℃ 加热 8 秒, 然后冷却至室温, 得到触摸屏。

[0095] 结果测试: 用手指按压步骤 (f) 中制得的触摸屏, 观察该触摸屏中间隔物材料产生的水波纹效果。

[0096] 观察在实施例 1-3 所提供的触摸屏中, 间隔物材料产生的水波纹效果。图 6 为在用手指按压具有由普通材料制备得到的间隔物的触摸屏时间隔物材料产生的水波纹效果图; 图 7 为本发明实施例 1-3 提供的在用手指按压具有由三元共聚物制备得到的间隔物的触摸屏时间隔物材料产生的水波纹效果图。

[0097] 由图 6 和图 7 可看出, 当用手指按压具有由普通材料制备得到的间隔物的触摸屏时, 由于在贴附触控模板后, 主间隔物和阵列基板之间存有一定距离, 按压区域的液晶会向显示屏周边扩散, 从而产生水波纹(如图 6 所示), 而当用手指按压具有由三元共聚物制备得到的间隔物的触摸屏时, 由于在贴附触控模板后对触摸屏进行加热, 间隔物具有形状记忆效应恢复到对盒后间隔物高度, 主间隔物和阵列基板之间没有距离, 按压区域的液晶不会像显示屏周边扩散, 从而防止水波纹的产生(如图 7 所示)。

[0098] 显然, 上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例, 而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围。

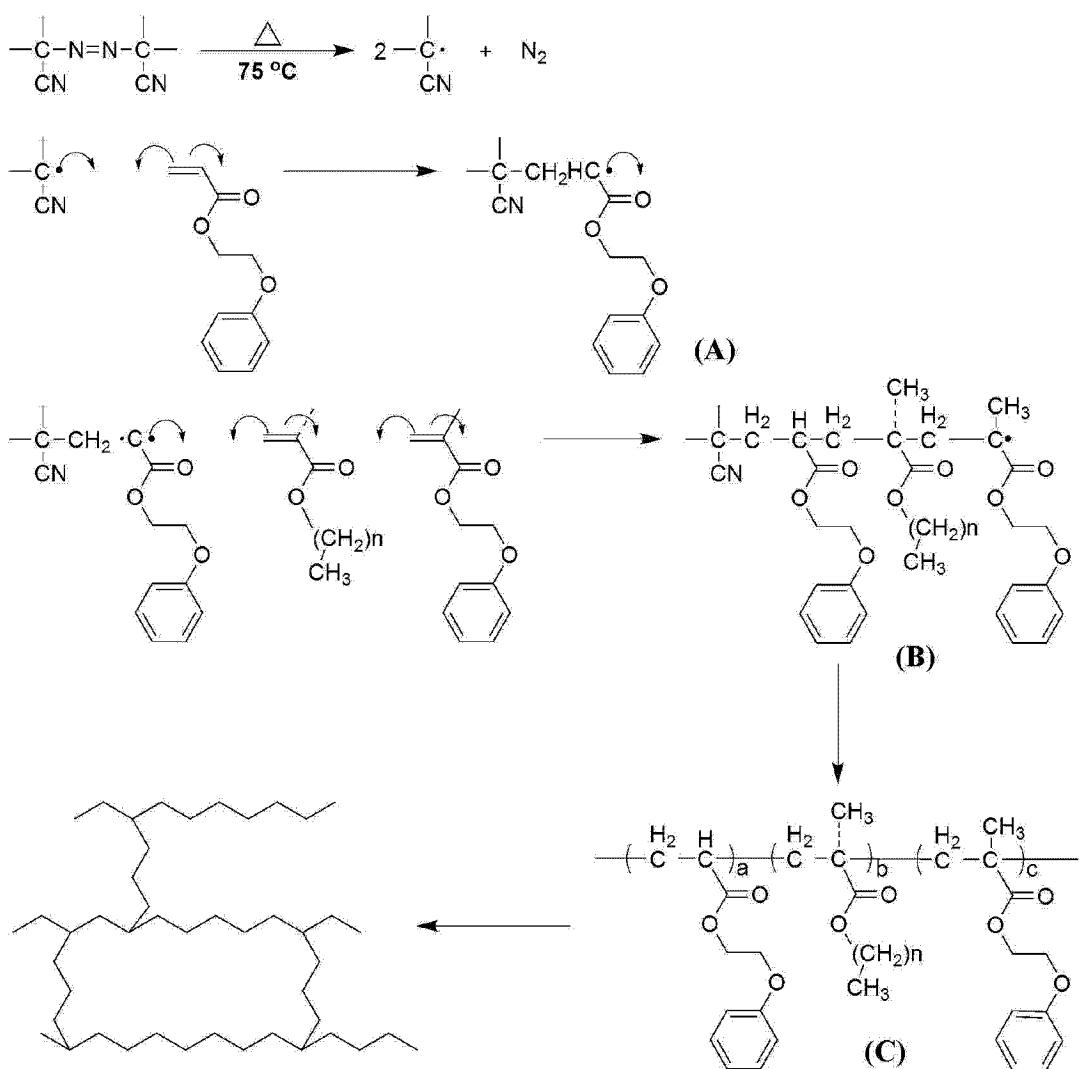


图 1

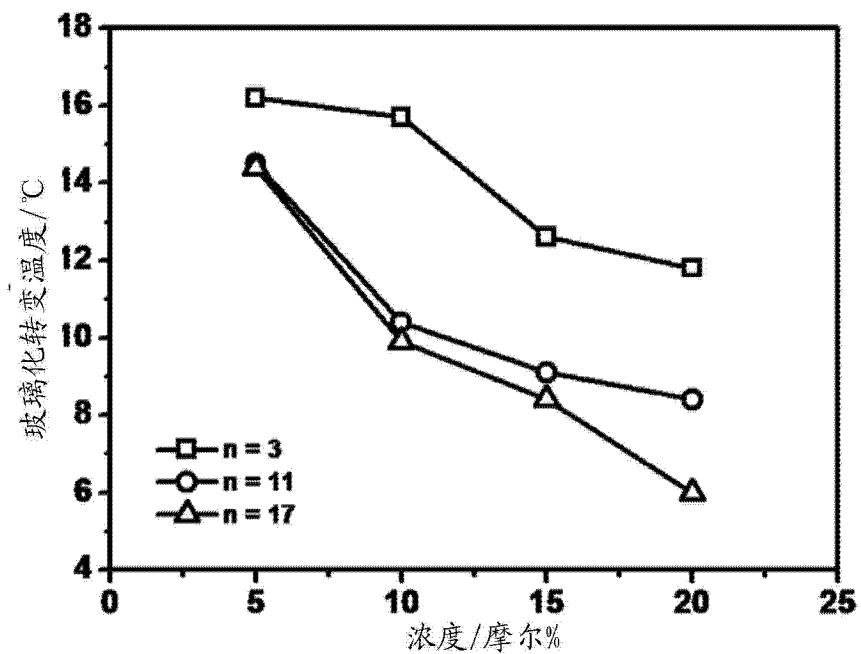


图 2

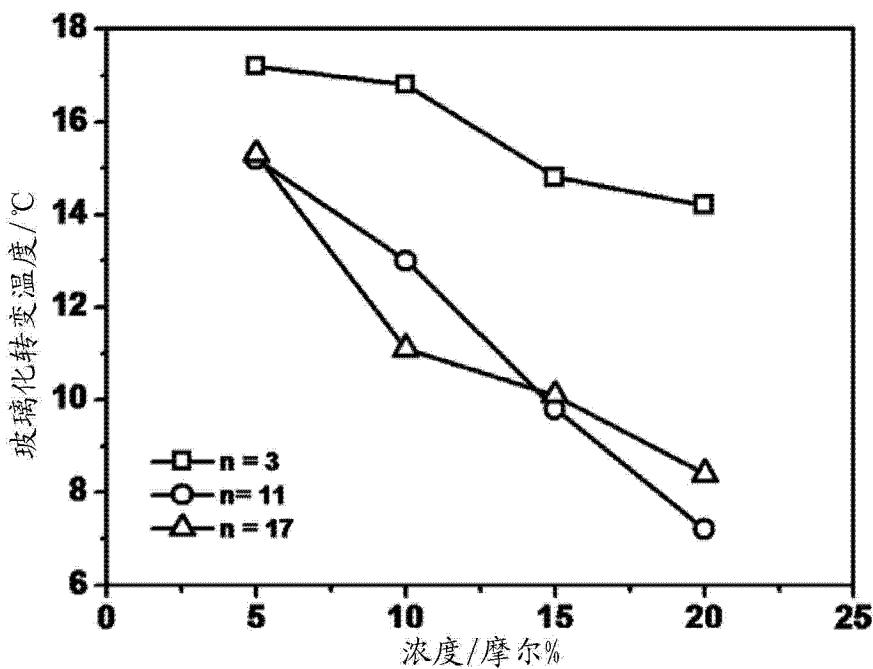


图 3

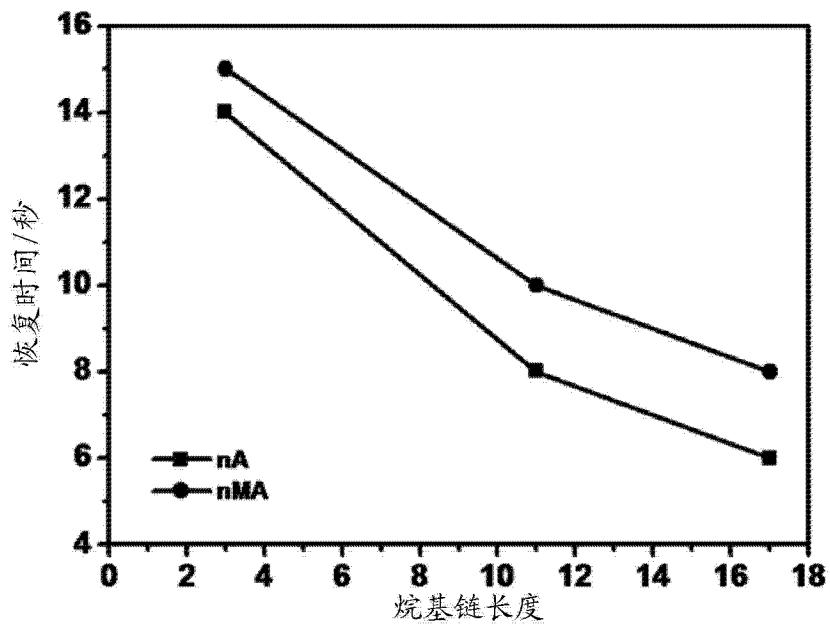


图 4

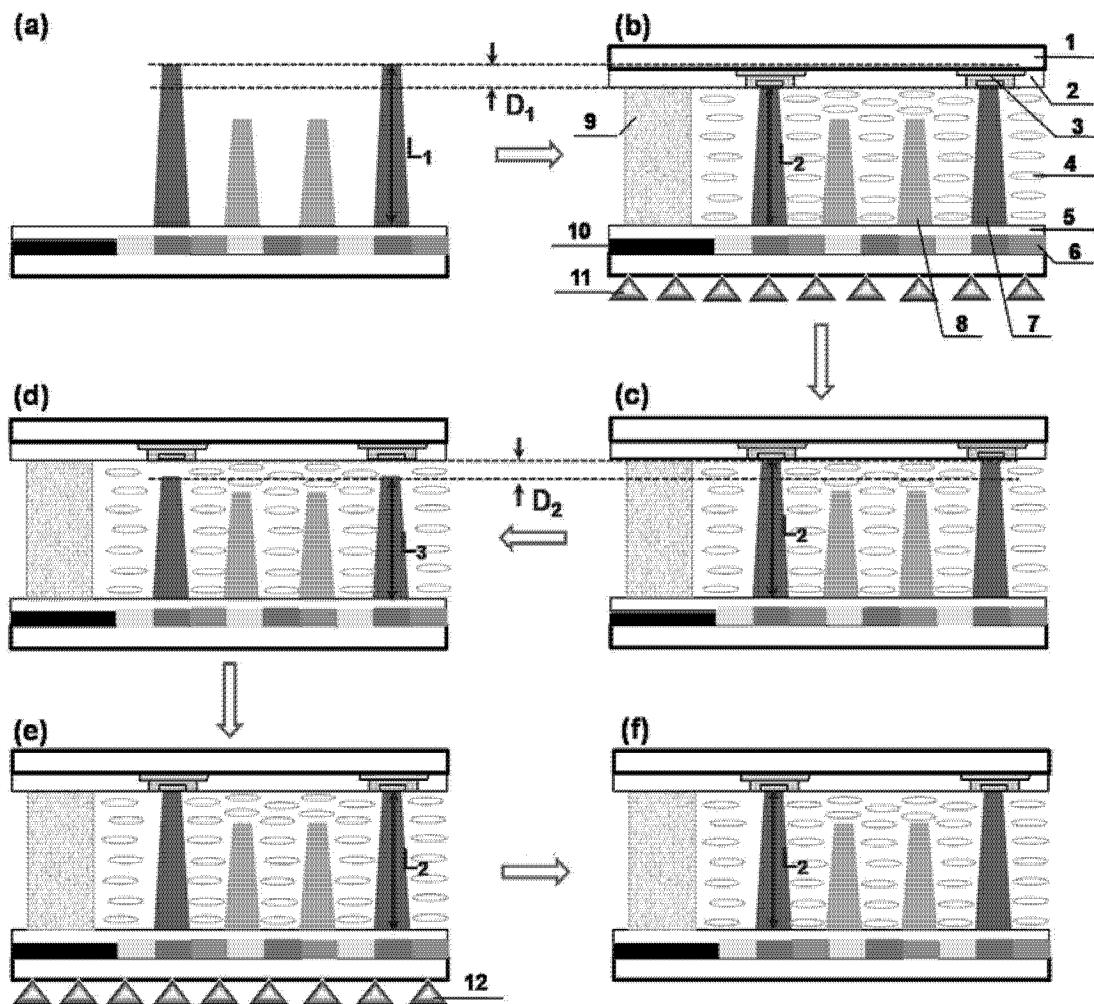


图 5

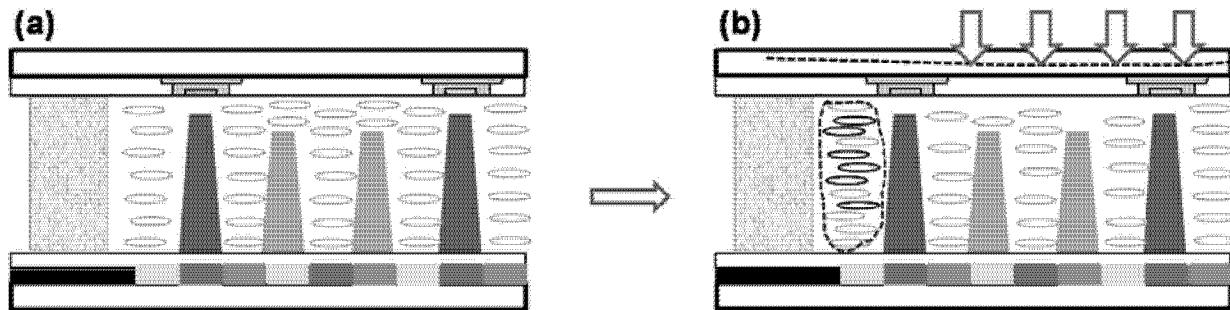


图 6

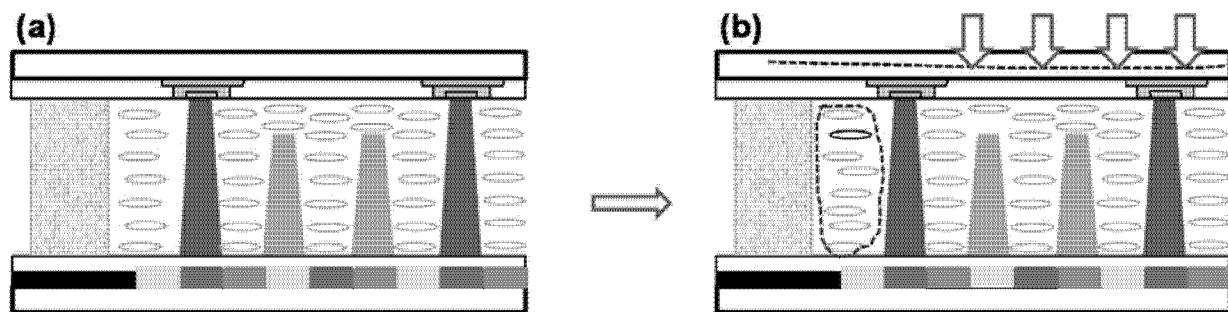


图 7