



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101989136 A

(43) 申请公布日 2011. 03. 23

(21) 申请号 200910109569. 0

(22) 申请日 2009. 08. 07

(71) 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路 2 号

(72) 发明人 冯辰 刘锴 姜开利 刘亮
范守善

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

G06F 3/045 (2006. 01)

G06F 3/044 (2006. 01)

G01B 31/00 (2006. 01)

B82B 1/00 (2006. 01)

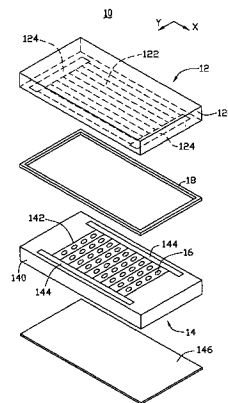
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

(54) 发明名称

触摸屏及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种触摸屏,该触摸屏的透明导电层为碳纳米管金属复合层。该碳纳米管金属复合层具有较高的透光性、较低的电阻及良好的柔韧性的特点,使得该触摸屏具有较好的耐用性、灵敏度及精确度。本发明还提供一种使用上述触摸屏的显示装置。



1. 一种触摸屏,包括:

一第一电极板,该第一电极板包括一第一基体及一第一透明导电层,该第一基体具有一第一表面,该第一透明导电层设置在该第一基体的第一表面;

以及一第二电极板,该第二电极板与第一电极板间隔设置,该第二电极板包括一第二基体及一第二透明导电层,该第二基体具有一第二表面,所述第二透明导电层设置在该第二基体的第二表面,该第二透明导电层与所述第一透明导电层相对设置;

其特征在于,所述第一透明导电层与第二透明导电层中至少一个透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

2. 一种触摸屏,包括:

一基体;

一透明导电层,该透明导电层设置于所述基体的一表面;以及

至少两个电极,该至少两个电极间隔设置且与所述透明导电层电连接;其特征在于,所述透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

3. 如权利要求1或2所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管金属复合层包括一碳纳米管层及包覆于该碳纳米管层表面的金属层。

4. 如权利要求3所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管层包括多个碳纳米管通过范德华力相互连接组成一自支撑结构,所述金属层包覆于所述碳纳米管层中每个碳纳米管的表面。

5. 如权利要求4所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管层包括至少一层碳纳米管膜。

6. 如权利要求5所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管层包括至少两层碳纳米管膜并排设置或层叠设置。

7. 如权利要求5所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管膜包括多个碳纳米管基本相互平行且平行于碳纳米管膜的表面。

8. 如权利要求7所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管膜包括多个碳纳米管通过范德华力首尾相连且基本沿同一方向择优取向排列。

9. 如权利要求3所述的触摸屏,其特征在于,所述金属层材料为铜、银、金、铁、钴、镍、钯、钛、铂或其任意组合的合金。

10. 如权利要求3所述的触摸屏,其特征在于,所述金属层的厚度为1纳米~50纳米。

11. 如权利要求1或2所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管金属复合层包括多个碳纳米管金属复合线状结构相互连接组成一网状结构,该碳纳米管金属复合线状结构包括至少一碳纳米管线及包覆于该至少一碳纳米管线表面的金属层。

12. 如权利要求1或2所述的触摸屏,其特征在于,所述碳纳米管金属复合层包括多个碳纳米管金属复合线状结构相互连接组成一网状结构,该碳纳米管金属复合线状结构包括至少一金属纳米线以及复合于该至少一金属纳米线内部的碳纳米管。

13. 一种触摸屏,包括:

一第一电极板,该第一电极板包括一第一基体、一第一透明导电层以及两个第一电极,该第一基体具有一第一表面,该第一透明导电层设置在该第一基体的第一表面,该两个第一电极分别沿第一方向间隔设置于该第一透明导电层的表面,并与该第一透明导电层电连

接；以及

一第二电极板，该第二电极板与第一电极板间隔设置，该第二电极板包括一第二基体、一第二透明导电层以及两个第二电极，该第二基体具有一第二表面，所述第二透明导电层设置在该第二基体的第二表面，该第二透明导电层与所述第一透明导电层相对设置，该两个第二电极分别沿第二方向间隔设置于该第二透明导电层的表面，并与该第二透明导电层电连接，所述第一方向与第二方向相交；

其特征在于，所述第一透明导电层与第二透明导电层中至少一个透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

14. 一种触摸屏，包括：

一第一电极板，该第一电极板包括一第一基体及一第一透明导电层，该第一基体具有一第一表面，该第一透明导电层设置在该第一基体的第一表面；以及

一第二电极板，该第二电极板与第一电极板间隔设置，该第二电极板包括一第二基体、一第二透明导电层、两个第一电极及两个第二电极，该第二基体具有一第二表面，所述第二透明导电层设置在该第二基体的第二表面，该第二透明导电层与所述第一透明导电层相对设置，该两个第一电极分别沿第一方向间隔设置于所述第二透明导电层的表面，该两个第二电极分别沿第二方向间隔设置于第二透明导电层的表面，且该两个第一电极与两个第二电极与所述第二透明导电层电连接，所述第一方向与第二方向相交；

其特征在于，所述第一透明导电层与第二透明导电层中至少一个透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

15. 一种触摸屏，包括：

一基体；

一透明导电层，该透明导电层设置于所述基体的一表面；以及

四个电极，该四个电极间隔设置于所述透明导电层或所述基体表面，并与该透明导电层电连接；

其特征在于，所述透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

16. 一种应用如权利要求 1、2、13、14 或 15 所述的触摸屏的显示装置，其特征在于，该显示装置进一步包括一显示设备，该显示设备正对且靠近触摸屏设置。

17. 一种如权利要求 16 所述的显示装置，其特征在于，该显示设备与触摸屏集成设置。

触摸屏及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触摸屏及显示装置,尤其涉及一种采用碳纳米管的触摸屏及使用该触摸屏的显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,伴随着移动电话与触摸导航系统等各种电子设备的高性能化和多样化的发展,在液晶等显示设备的前面安装透光性的触摸屏的电子设备逐步增加。这样的电子设备的利用者通过触摸屏,一边对位于触摸屏背面的显示设备的显示内容进行视觉确认,一边利用手指或笔等按压触摸屏来进行操作。由此,可以操作电子设备的各种功能。

[0003] 按照触摸屏的工作原理和传输介质的不同,现有的触摸屏分为四种类型,分别为电阻式、电容式、红外线式以及表面声波式。其中电阻式触摸屏及电容式触摸屏的应用比较广泛(K. Noda, K. Tanimura, Electronics and Communications in Japan, Part 2, Vol. 84, No. 7, P40 (2001); 李树本,王清弟,吉建华,光电子技术, Vol. 15, P62 (1995))。

[0004] 现有的电阻式触摸屏一般包括一第一基板,该第一基板的第一表面形成有一第一透明导电层;一第二基板,该第二基板的第二表面形成有一第二透明导电层;该第一透明导电层与该第二透明导电层相对设置;以及多个点状隔离物(Dot Spacer),该多个点状隔离物设置在第一透明导电层与第二透明导电层之间。其中,所述第一透明导电层与第二透明导电层通常采用具有导电特性的铟锡氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)层(下称ITO层)。当使用手指或笔按压第一基板时,第一基板发生扭曲,使得按压处的第一透明导电层与第二透明导电层彼此接触。通过外接的电子电路分别向第一透明导电层与第二透明导电层依次施加电压,电子电路能够检测出被按压的位置。进一步地,电子电路可根据检测的被按压位置启动电子设备的各种功能切换。

[0005] 现有技术中的电容型触摸屏包括一玻璃基板,以及一透明导电层。在该电容型触摸屏中,透明导电层为例如铟锡氧化物(ITO)或铟锡氧化物(ATO)等透明材料。当手指等触摸物触摸在触摸屏表面上时,由于人体电场,手指等触摸物和触摸屏中的透明导电层之间形成一个耦合电容。对于高频电流来说,电容是直接导体,手指等触摸物的触摸将从接触点吸走一个很小的电流。触摸屏控制器通过对这个电流进行精确的计算,得出触摸点的位置。

[0006] 因此,提高透明导电层的导电性能,将有利于提高触摸屏的精确度及灵敏度。

发明内容

[0007] 有鉴于此,确有必要提供一种精确度高、灵敏度高及柔韧性好的触摸屏,以及使用该触摸屏的显示装置。

[0008] 一种触摸屏,包括:一第一电极板,该第一电极板包括一第一基体及一第一透明导电层,该第一基体具有一第一表面,该第一透明导电层设置在该第一基体的第一表面;以及一第二电极板,该第二电极板与第一电极板间隔设置,该第二电极板包括一第二基体及一

第二透明导电层,该第二基体具有一第二表面,所述第二透明导电层设置在该第二基体的第二表面,该第二透明导电层与所述第一透明导电层相对设置;其中,所述第一透明导电层与第二透明导电层中至少一个透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

[0009] 一种触摸屏,包括:一基体;一透明导电层,该透明导电层设置于所述基体的一表面;以及至少两个电极,该至少两个电极间隔设置且与所述透明导电层电连接;其中,所述透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

[0010] 一种触摸屏,包括:一第一电极板,该第一电极板包括一第一基体、一第一透明导电层以及两个第一电极,该第一基体具有一第一表面,该第一透明导电层设置在该第一基体的第一表面,该两个第一电极分别沿第一方向间隔设置于该第一透明导电层的表面,并与该第一透明导电层电连接;以及一第二电极板,该第二电极板与第一电极板间隔设置,该第二电极板包括一第二基体、一第二透明导电层以及两个第二电极,该第二基体具有一第二表面,所述第二透明导电层设置在该第二基体的第二表面,该第二透明导电层与所述第一透明导电层相对设置,该两个第二电极分别沿第二方向间隔设置于该第二透明导电层的表面,并与该第二透明导电层电连接,所述第一方向与第二方向相交;其中,所述第一透明导电层与第二透明导电层中至少一个透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

[0011] 一种触摸屏,包括:一第一电极板,该第一电极板包括一第一基体及一第一透明导电层,该第一基体具有一第一表面,该第一透明导电层设置在该第一基体的第一表面;以及一第二电极板,该第二电极板与第一电极板间隔设置,该第二电极板包括一第二基体、一第二透明导电层、两个第一电极及两个第二电极,该第二基体具有一第二表面,所述第二透明导电层设置在该第二基体的第二表面,该第二透明导电层与所述第一透明导电层相对设置,该两个第一电极分别沿第一方向间隔设置于所述第二透明导电层的表面,该两个第二电极分别沿第二方向间隔设置于第二透明导电层的表面,且该两个第一电极与两个第二电极与所述第二透明导电层电连接,所述第一方向与第二方向相交;其中,所述第一透明导电层与第二透明导电层中至少一个透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

[0012] 一种触摸屏,包括:一基体;一透明导电层,该透明导电层设置于所述基体的一表面;以及四个电极,该四个电极间隔设置于所述透明导电层或所述基体表面,并与该透明导电层电连接;其中,所述透明导电层包括一碳纳米管金属复合层。

[0013] 一种显示装置,该显示装置应用上述的触摸屏,其中,该显示装置进一步包括一显示设备,该显示设备正对且靠近触摸屏设置。

[0014] 与现有技术相比较,本发明提供的碳纳米管金属复合层作为透明导电层的触摸屏及使用该触摸屏的显示装置具有以下优点:其一,由于碳纳米管及金属材料具有较好的力学性能,则由碳纳米管和金属材料组成的碳纳米管金属复合层具有较好的韧性及机械强度,并且耐弯折,故,可以相应的提高触摸屏的耐用性,进而提高使用该触摸屏的显示装置的耐用性;其二,由于碳纳米管金属复合层中包括多个均匀分布的碳纳米管,每个碳纳米管表面均形成有金属层,碳纳米管与金属材料都有较好的导电性能,因此,该碳纳米管金属复合层具有较好的导电性,较低的电阻率,均匀的阻值分布,故,采用上述碳纳米管金属复合层作透明导电层,可以相应的提高触摸屏的灵敏度和精确度,进而提高应用该触摸屏的显示装置的灵敏度和精确度。

附图说明

- [0015] 图 1 是本发明提供的触摸屏的第一实施例的立体结构分解示意图。
- [0016] 图 2 是本发明提供的触摸屏的第一实施例的剖面图。
- [0017] 图 3 是本发明提供的触摸屏的第一实施例中的透明导电层的结构示意图。
- [0018] 图 4 是图 3 中的单根碳纳米管的结构示意图。
- [0019] 图 5 是图 3 的扫描电镜照片。
- [0020] 图 6 是本发明提供的触摸屏的第二实施例中的透明导电层中的单根碳纳米管的结构示意图。
- [0021] 图 7 是本发明提供的触摸屏的第三实施例的俯视图。
- [0022] 图 8 是图 7 中的触摸屏沿 VIII-VIII 线剖开的剖面图。
- [0023] 图 9 是采用第一实施例的触摸屏的显示装置的工作状态示意图。
- [0024] 图 10 是采用第三实施例的触摸屏的显示装置的工作状态示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合附图及具体实施例,对本发明提供的触摸屏以及使用该触摸屏的显示装置作进一步的详细说明。

[0026] 请参阅图 1 及图 2,本发明第一实施例提供一种触摸屏 10,该触摸屏 10 包括一第一电极板 12、一第二电极板 14、多个透明的点状隔离物 16、一绝缘框架 18 以及一屏蔽层 146。其中,所述第一电极板 12 与第二电极板 14 相对间隔设置。所述多个透明的点状隔离物 16 及所述绝缘框架 18 设置于所述第一电极板 12 与第二电极板 14 之间,且该绝缘框架 18 设置于所述第二电极板 14 的外围。所述屏蔽层 146 设置于所述第二电极板 14 远离所述绝缘框架 18 的一个表面。

[0027] 所述第一电极板 12 包括一第一基体 120,一第一透明导电层 122 以及两个第一电极 124。该第一基体 120 为平面结构,其具有一第一表面,该第一透明导电层 122 与两个第一电极 124 均设置在第一基体 120 的第一表面。该两个第一电极 124 分别沿第一方向即图 1 中所示的 Y 方向间隔设置在第一透明导电层 122 的两端并与第一透明导电层 122 电连接。

[0028] 所述第二电极板 14 与第一电极板 12 间隔的距离为 2 ~ 10 微米。该第二电极板 14 包括一第二基体 140,一第二透明导电层 142 以及两个第二电极 144。该第二基体 140 为平面结构,其具有一第二表面,该第二透明导电层 142 与两个第二电极 144 均设置在第二基体 140 的第二表面,两个第二电极 144 分别沿第二方向即图 1 中所示的 X 方向间隔设置在第二透明导电层 142 的两端并与第二透明导电层 142 电连接,且该第二透明导电层 142 及两个第二电极 144 与所述第一透明导电层 122 及两个第一电极 124 相对设置。

[0029] 其中,所述第一方向与第二方向只要能相交即可。本实施例中,第一方向即 Y 方向垂直于第二方向即 X 方向,即两个第一电极 124 与两个第二电极 144 正交设置。

[0030] 所述第一基体 120 为透明的且具有一定柔软度的薄膜或薄板,该第二基体 140 为透明基板。该第一基体 120 的材料为塑料或树脂等柔性材料。该第二基体 140 的材料可选择为玻璃、石英、金刚石等硬性材料或塑料及树脂等柔性材料。具体地,所述柔性材料包括聚碳酸酯 (PC)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 等聚酯材料,以及聚醚砜 (PES)、纤维素酯、聚氯乙烯 (PVC)、苯并环丁烯 (BCB) 及丙烯酸树脂等材料。该第一

基体 120 和第二基体 140 的厚度为 1 毫米~1 厘米。本实施例中,该第一基体 120 与第二基体 140 的材料均为 PET,厚度均为 2 毫米。可以理解,形成所述第一基体 120 的材料并不限于上述列举的材料,只要能使第一基体 120 起到支撑的作用,并具有一定柔性及较好的透明度即可。形成所述第二基体 140 的材料并不限于上述列举的材料,只要能使第二基体 140 起到支撑的作用,并具有一定的透明度即可。

[0031] 所述第一电极 124 与所述第二电极 144 的材料为金属、碳纳米管膜或其他导电材料,只要确保该第一电极 124 与该第二电极 144 能导电即可。本实施例中,该第一电极 124 与第二电极 144 的材料为银。可以理解,用于柔性触摸屏上的上述电极还应具有一定的韧性和易弯折度。

[0032] 所述第一透明导电层 122 与第二透明导电层 142 的材料具有透明可导电的特性,如 ITO、ATO、碳纳米管膜、碳纳米管金属复合层等。其中,该第一透明导电层 122 与第二透明导电层 142 中至少一个透明导电层为所述碳纳米管金属复合层 100,该碳纳米管金属复合层 100 包括碳纳米管和金属层,且每个碳纳米管表面均包覆一金属层。其中,每个碳纳米管具有大致相等的长度;所述金属层包括润湿层、导电层、抗氧化层中的至少一层。所述金属层的厚度为 1 纳米~50 纳米。所述碳纳米管金属复合层 100 的厚度约为 1.5 纳米~1 毫米。所述碳纳米管金属复合层 100 的方块电阻为 50 欧~2000 欧,可见光透过率为 80%~95%。其中,所述光透过率是指所述碳纳米管金属复合层 100 对 550 纳米的光的透过率。所述金属层的材料包括铜、银、金、铁、钴、镍、钯、钛、铂或其任意组合的合金。

[0033] 所述碳纳米管金属复合层 100 包括一碳纳米管层及包覆于该碳纳米管层表面的一金属层。具体地,所述碳纳米管层包括多个碳纳米管通过范德华力相互作用组成一自支撑结构,所述金属层包覆于所述碳纳米管层中的每个碳纳米管的表面。所述碳纳米管层包括一层碳纳米管膜或至少两层碳纳米管膜,且该至少两层碳纳米管膜并排设置或层叠设置。所述碳纳米管膜包括多个碳纳米管基本相互平行且平行于该碳纳米管膜的表面,该多个碳纳米管通过范德华力首尾相连且基本沿同一方向择优取向排列。

[0034] 所谓“自支撑”即该碳纳米管膜无需通过一支撑体支撑,也能保持自身特定的形状。该自支撑的碳纳米管膜包括多个碳纳米管,该多个碳纳米管通过范德华力相互吸引并首尾相连,从而使碳纳米管膜具有特定的形状。

[0035] 所述碳纳米管金属复合层 100 包括多个碳纳米管金属复合线状结构相互连接组成一网状结构。所述碳纳米管金属复合线状结构包括至少一碳纳米管线及包覆于该至少一碳纳米管线表面的金属层。当所述碳纳米管金属复合线状结构包括至少两个碳纳米管线时,该至少两个碳纳米管线并排设置或交叉设置,且至少一个碳纳米管线的表面包覆一金属层。所述碳纳米管线包括多个碳纳米管,该多个碳纳米管通过范德华力首尾相连且沿着该碳纳米管线的轴向择优取向排列或螺旋排列。其中,所述碳纳米管线中的每个碳纳米管的表面包覆一金属层。另外,所述碳纳米管金属复合线状结构也包括至少一金属纳米线以及复合于该至少一金属纳米线内部的碳纳米管。当所述碳纳米管金属复合线状结构包括至少两个金属纳米线,该至少两个金属纳米线并排设置或交叉设置,且至少有一个金属纳米线的内部复合有碳纳米管。

[0036] 本实施例中,所述碳纳米管金属复合膜包括一层碳纳米管膜及包覆于该碳纳米管膜表面的金属层。具体地,请参阅图 3,所述碳纳米管金属复合层 100 包括多个均匀分布的

碳纳米管 111, 该多个碳纳米管 111 组成一自支撑的碳纳米管膜。并且, 每个碳纳米管 111 表面均包覆一金属层。在该碳纳米管金属复合层 100 中, 碳纳米管 111 沿同一个方向择优取向排列。碳纳米管金属复合层 100 中的每个碳纳米管 111 具有大致相等的长度, 且通过范德华力首尾相连。

[0037] 请参见图 4 及图 5, 该碳纳米管金属复合层 100 中每一根碳纳米管 111 表面均包覆与碳纳米管 111 表面直接结合的润湿层 112, 以及设置在润湿层 112 外的导电层 114。

[0038] 由于碳纳米管 111 与大多数金属之间的润湿性不好, 因此, 所述润湿层 112 的作用为使导电层 114 与碳纳米管 111 更好的结合。形成该润湿层 112 的材料可以为铁、钴、镍、钯或钛等与碳纳米管 111 润湿性好的金属或它们的合金, 该润湿层 112 的厚度为 1 ~ 10 纳米。本实施例中, 该润湿层 112 的材料为镍, 厚度约为 2 纳米。可以理解, 该润湿层为可选择结构。

[0039] 所述导电层 114 的作用为使碳纳米管金属复合层 100 具有较好的导电性能。形成该导电层 114 的材料可以为铜、银或金等导电性好的金属或它们的合金, 该导电层 114 的厚度为 1 ~ 20 纳米。本实施例中, 该导电层 114 的材料为金, 厚度约为 10 纳米。

[0040] 本实施例中, 该碳纳米管金属复合层 100 包括多个碳纳米管 111, 每个碳纳米管 111 的表面包括厚度为 2 纳米的镍润湿层 112、厚度为 10 纳米的金导电层 114。该碳纳米管金属复合层 100 的方块电阻为 1173 欧姆, 波长为 550 纳米的光的透光率为 92.7%。

[0041] 可以理解, 所述碳纳米管金属复合层 100 的方块电阻及透光率与该碳纳米管金属复合层 100 的结构及厚度有关。如, 当该碳纳米管金属复合层 100 中的每个碳纳米管 111 的表面包括厚度为 2 纳米的镍润湿层、厚度为 15 纳米的金导电层时, 该碳纳米管金属复合层 100 的方块电阻为 495 欧姆, 波长为 550 纳米的光的透光率为 90.7%。当该碳纳米管金属复合层 100 中的每个碳纳米管 111 的表面包括厚度为 2 纳米的镍润湿层、厚度为 20 纳米的金导电层; 该碳纳米管金属复合层 100 的方块电阻为 208 欧姆, 波长为 550 纳米的光的透光率为 89.7%。

[0042] 该第一实施例中, 所述第一透明导电层 122 和第二透明导电层 142 都为碳纳米管金属复合层 100。由于碳纳米管本身的比表面积非常大, 所以该碳纳米管金属复合层本身也具有较强的粘性。因此, 本实施例中, 该碳纳米管金属复合层作为第一透明导电层 122 与第二透明导电层 142 时可直接黏附在第一基体 120 以及第二基体 140 上。

[0043] 另外, 可使用有机溶剂处理上述黏附在第一基体 120 以及第二基体 140 上的碳纳米管金属复合层。具体地, 可通过试管将有机溶剂滴落在碳纳米管金属复合层表面浸润整个碳纳米管金属复合层。该有机溶剂为挥发性有机溶剂, 如乙醇、甲醇、丙酮、二氯乙烷或氯仿, 本实施例中采用乙醇。该碳纳米管金属复合层经有机溶剂浸润处理后, 在挥发性有机溶剂的表面张力的作用下, 该碳纳米管金属复合层可牢固地贴附在基体表面, 且该碳纳米管金属复合层比表面积减小, 粘性降低, 具有良好的机械强度及韧性。

[0044] 可以理解, 所述碳纳米管金属复合层 100 也可以通过黏胶黏附在第一基体 120 以及第二基体 140 上。

[0045] 所述多个点状隔离物 16 设置在第二电极板 14 的第二透明导电层 142 上, 且该多个点状隔离物 16 彼此间隔设置。所述绝缘框架 18 设置于所述第一电极板 12 的第一表面与第二电极板 14 的第二表面之间。所述多个点状隔离物 16 与绝缘框架 18 均可采用绝缘

树脂或其他绝缘材料制成,并且,该点状隔离物 16 应为一透明材料制成。所述多个点状隔离物 16 与绝缘框架 18 可使第一电极板 14 与第二电极板 12 电绝缘。可以理解,当触摸屏 10 尺寸较小时,该多个点状隔离物 16 为可选择的结构,只要该绝缘框架 18 能确保所述第一电极板 14 与第二电极板 12 电绝缘即可。

[0046] 所述屏蔽层 146 设置于所述第二基体 140 远离绝缘框架 18 的一个表面。该屏蔽层 146 是为了减小由显示设备产生的电磁干扰,避免从触摸屏 10 发出的信号产生错误。该屏蔽层 146 可由碳纳米管膜、碳纳米管金属复合层、导电聚合物薄膜等导电材料形成。本实施例中,所述的屏蔽层 146 包含一碳纳米管膜,该碳纳米管膜中的碳纳米管的排列方式不限,可为定向排列也可为其他的排列方式。本实施例中,该屏蔽层 146 中的碳纳米管定向排列,该屏蔽层 146 作为电接地点,起到屏蔽的作用,从而使得触摸屏 10 能在无干扰的环境中工作。可以理解,该屏蔽层 146 为可选择结构。

[0047] 另外,该触摸屏 10 进一步包括一透明保护膜 126,该透明保护膜 126 设置于所述第一电极板 12 远离第一透明导电层 122 的表面。所述透明保护膜 126 可以通过粘结剂直接粘结在所述第一电极板 12 上,也可采用热压法与该第一电极板 12 压合在一起。所述透明保护膜 126 可采用一层经过表面硬化处理、光滑防刮的塑料层或树脂层,该树脂层可由苯丙环丁烯(BCB)、聚酯以及丙烯酸树脂等材料形成。本实施例中,形成该透明保护膜 126 的材料为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),用于保护第一电极板 12,提高耐用性。该透明保护膜 126 经特殊工艺处理后,可用以提供一些附加功能,如可以减少眩光或降低反射。

[0048] 可以理解,所述两个第一电极 124 可以不设置在所述第一电极板 12 上,而是与所述两个第二电极 144 一起设置于所述第二电极板 14。具体地,该两个第一电极 124 沿第一方向间隔设置于所述第二透明导电层 142 的表面,两个第二电极 144 沿第二方向间隔设置于所述第二透明导电层 142 的表面,且该两个第一电极 124 及两个第二电极 144 与该第二透明导电层 142 电连接,所述第一方向与第二方向相交。

[0049] 本发明第二实施例提供一种触摸屏,该触摸屏与第一实施例中的触摸屏 100 的结构基本相同,只是本实施例中的第一透明导电层及第二透明导电层的结构与第一实施例中的第一透明导电层 122 及第二透明导电层 142 的结构不同。

[0050] 该第二实施例中第一透明导电层与第二透明导电层为一碳纳米管金属复合层,该碳纳米管金属复合膜包括碳纳米管膜和金属层。所述碳纳米管金属复合层包括多个碳纳米管,具体地,请参阅图 6,该碳纳米管金属复合层中的每一根碳纳米管 211 表面均包覆与碳纳米管 211 表面直接结合的润湿层 212、设置在润湿层外的过渡层 213、设置在过渡层 213 外的导电层 214、设置在导电层 214 外的抗氧化层 215 以及设置在该抗氧化层 215 外的强化层 216。

[0051] 由于碳纳米管 211 与大多数金属之间的润湿性不好,因此,所述润湿层 212 的作用为使导电层 214 与碳纳米管 211 更好的结合。形成该润湿层 212 的材料可以为铁、钴、镍、钯或钛等与碳纳米管 211 润湿性好的金属或它们的合金,该润湿层 212 的厚度为 1~10 纳米。本实施例中,该润湿层 212 的材料为钛,厚度约为 2 纳米。可以理解,该润湿层为可选择结构。

[0052] 所述过渡层 213 的作用为使润湿层 212 与导电层 214 更好的结合。形成该过渡层 213 的材料为与润湿层 212 材料及导电层 214 材料均能较好结合的材料,该过渡层 213 的厚

度为 1 ~ 10 纳米。本实施例中,该过渡层 213 的材料为铜,厚度为 2 纳米。可以理解,该过渡层 213 为可选择结构。

[0053] 所述导电层 214 的作用为使碳纳米管金属复合层具有较好的导电性能。形成该导电层 214 的材料可以为铜、银或金等导电性好的金属或它们的合金,该导电层 214 的厚度为 1 ~ 20 纳米。本实施例中,该导电层 214 的材料为银,厚度约为 10 纳米。

[0054] 所述抗氧化层 215 的作用为防止在碳纳米管金属复合层的制造过程中,导电层 214 在空气中被氧化,从而降低碳纳米管金属复合层的导电性。形成该抗氧化层 215 的材料可以为金或铂等在空气中不易氧化的稳定金属或它们的合金,该抗氧化层 215 的厚度为 1 ~ 10 纳米。本实施例中,该抗氧化层 115 的材料为铂,厚度为 2 纳米。可以理解,该抗氧化层 215 为可选择结构。

[0055] 所述强化层 216 用以提高碳纳米管金属复合层的强度。形成该强化层 216 的材料可以为聚乙烯醇 (PVA)、聚苯撑苯并二噁唑 (PBO)、聚乙烯 (PE) 或聚氯乙烯 (PVC) 等强度较高的聚合物,该强化层 216 的厚度为 0.1 ~ 1 微米。本实施例中,该强化层 216 的材料为聚乙烯醇 (PVA),厚度为 0.2 微米。可以理解,该强化层 216 为可选择结构。

[0056] 请参阅图 7 及图 8,本发明第三实施例提供一触摸屏 20,该触摸屏 20 包括一基体 22、一透明导电层 24、至少四个电极 28、一屏蔽层 25 及一透明保护膜 26。该基体 22 具有一第一表面 221 以及与第一表面 221 相对的第二表面 222。该透明导电层 24 设置在基体 22 的第一表面 221 上;所述至少四个电极 28 分别设置在所述透明导电层 24 的四个角处或边缘上,且与透明导电层 24 形成电连接,用以在透明导电层 24 上形成等电位面。所述屏蔽层 25 设置于所述基体 22 的第二表面 222 上。所述透明保护膜 26 可直接设置在透明导电层 24 以及电极 28 上。

[0057] 所述基体 22 为一曲面型或平面型的结构。该基体 22 由玻璃、石英、金刚石或塑料等硬性材料或柔性材料形成。所述柔性材料的范围与第一实施例中第一基体 120 的柔性材料的范围相同。所述基体 22 主要起支撑的作用。本实施例中,所述基体 22 为一平面型的结构,该基体 22 为柔性材料聚碳酸酯 (PC)。

[0058] 所述透明导电层 24 包括一碳纳米管金属复合层,该碳纳米管金属复合层的材料包括碳纳米管和金属导电材料。具体地,所述碳纳米管金属复合层的结构可以与第一实施例中第一透明导电层 122 和第二透明导电层 142 中的碳纳米管金属复合层的结构相同;也可以与第二实施例中的第一透明导电层和第二透明导电层中的碳纳米管复合层的结构相同。本实施例中所述的碳纳米管金属复合层的结构与第一实施例中的第一透明导电层 122 和第二透明导电层 142 中的碳纳米管金属复合层的结构相同。

[0059] 具体地,可以采用四个电极 28 分别设置于透明导电层 24 的四个角或四条边上,用以在上述的透明导电层 24 上形成均匀的电阻网络。在本实施例中,四个带状电极 28 间隔设置在上述的透明导电层 24 同一表面的四个边上。可以理解,上述的电极 28 也可以设置在透明导电层 24 的不同表面上,其关键在于上述电极 28 的设置能使得在透明导电层 24 上形成等电位面即可。本实施例中,所述电极 28 设置在透明导电层 24 的远离基体 22 的一个表面上。

[0060] 可以理解,所述的四个电极 28 也可设置于透明导电层 24 与基体 22 之间,且与透明导电层 24 电连接。

[0061] 所述四个电极 28 的材料为金属、碳纳米管膜、碳纳米管金属复合层或其他导电材料,只要确保该四个电极 28 能导电即可。本实施例中,所述四个电极 28 为由银或铜等低电阻的导电金属镀层或者金属箔片组成的条状电极 28。

[0062] 所述屏蔽层 25 与第一实施例中的屏蔽层 146 的材料及作用相同。

[0063] 所述透明保护膜 26 可由氮化硅、氧化硅、苯丙环丁烯 (BCB)、聚酯膜或丙烯酸树脂等形成。该透明保护膜 26 具有一定的硬度,对透明导电层 24 起保护作用。可以理解,还可通过特殊的工艺处理,从而使得透明保护膜 26 具有以下功能,例如减小炫光、降低反射等。在本实施例中,在透明导电层 24 形成有电极 28 的表面设置一二氧化硅层用作透明保护膜 26,该透明保护膜 26 的硬度可达到 7H(H 为洛氏硬度试验中,卸除主试验力后,在初试验力下压痕残留的深度)。可以理解,透明保护膜 26 的硬度和厚度可以根据需要进行选择。所述透明保护膜 26 可以通过粘结剂直接粘结在透明导电层 24 及电极 28 远离基体 22 的表面。可以理解,该透明保护膜 26 是可选择结构。

[0064] 请参阅图 9,图 9 为采用第一实施例的触摸屏 10 的显示装置 400,其包括一触摸屏 10、一显示设备 430、一触摸屏控制器 440、一中央处理器 450 及一显示设备控制器 460。其中,该触摸屏控制器 440、该中央处理器 450 及该显示设备控制器 460 三者通过电路相互连接,该触摸屏控制器 440 与该触摸屏 10 电连接,该显示设备控制器 460 与该显示设备 430 电连接。该触摸屏控制器 440 通过手指等触摸物 470 触摸的图标或菜单来选择信息输入,并将该信息传递给中央处理器 450。该中央处理器 450 通过该显示设备控制器 460 控制该显示设备 430 显示。所述显示设备 430 正对且靠近所述触摸屏 10 的第二电极板 14 设置。

[0065] 所述触摸屏 10 可以与该显示设备 430 间隔设置,也可集成在该显示设备 430 上。当该触摸屏 10 与该显示设备 430 集成设置时,可通过粘结剂将该触摸屏 10 附着到该显示设备 430 上。当该显示设备 430 与该触摸屏 10 间隔设置时,可在该触摸屏 10 的屏蔽层 146 远离第二基体 140 的表面上设置一钝化层 424,该钝化层 424 可由苯并环丁烯 (BCB)、聚酯或丙烯酸树脂等柔性材料形成。该钝化层 424 与显示设备 430 的正面间隔一间隙 426 设置。该钝化层 424 作为介电层使用,且可以保护该显示设备 430 不致于由于外力过大而损坏。

[0066] 所述显示设备 430 可以为液晶显示器、场发射显示器、等离子显示器、电致发光显示器、真空荧光显示器及阴极射线管等传统显示设备中的一种,另外,该显示设备 430 也可为一柔性液晶显示器、柔性电泳显示器、柔性有机电致发光显示器等柔性显示器中的一种。本实施例中,所述显示设备 430 为液晶显示器。

[0067] 使用时,在第一电极板 12 第二电极板 14 分别施加一电压。使用者一边视觉确认在触摸屏 10 下面设置的显示设备 430 的显示,一边通过触摸物 470 如手指或笔按压触摸屏 10 的第一电极板 12 进行操作。所述第一电极板 12 中第一基体 120 受力发生弯曲,使得按压处 480 的第一电极板 12 的第一透明导电层 122 与第二电极板 14 的第二透明导电层 142 接触导通。触摸屏控制器 440 通过分别测量第一透明导电层 122 在 X 方向上的电压变化与第二透明导电层 142 在 Y 方向上的电压变化,并进行精确计算,将它转换成触点坐标。触摸屏控制器 440 将数字化的触点坐标传递给中央处理器 450。中央处理器 450 根据触点坐标发出相应指令,启动电子设备的各种功能切换,并通过显示设备控制器 460 控制显示设备 430 显示。

[0068] 请参阅图 10,图 10 为采用第三实施例的触摸屏 20 的显示装置 500。该显示装置

500 包括一触摸屏 20、一显示设备 530、触摸屏控制器 540、一中央处理器 550 及一显示设备控制器 560。其中,触摸屏控制器 540、中央处理器 550 及显示设备控制器 560 三者通过电路相互连接,触摸屏控制器 540 连接触摸屏 20 的电极 28,显示设备控制器 560 连接显示设备 530。该显示设备 530 正对且靠近触摸屏 20 设置。

[0069] 所述显示设备 530 正对且靠近触摸屏 20 的屏蔽层 25 设置。该显示设备 530 与触摸屏 20 可间隔设置或集成设置。当显示设备 530 与触摸屏 20 间隔设置时,可在触摸屏 20 的屏蔽层 25 远离基体 22 的一个表面上设置一钝化层 524,该钝化层 524 可由苯并环丁烯(BCB)、聚酯或丙烯酸树脂等柔性材料形成。该钝化层 524 与显示设备 530 的显示面之间设置有一间隙 526。具体地,在上述的钝化层 524 与显示设备 530 之间设置支撑体 528。该钝化层 524 作为介电层使用,所述钝化层 524 与间隙 526 可保护显示设备 530 不致于由于外力过大而损坏。当显示设备 530 与触摸屏 20 集成设置时,触摸屏 20 和显示设备 530 之间接触设置。即将支撑体 528 除去后,上述钝化层 524 无间隙地设置在显示设备 530 的显示面。

[0070] 所述显示设备 530 的类型与本发明提供的显示装置的第一实施例提供的显示装置 400 中的显示设备 430 的类型相同。

[0071] 本实施例触摸屏 20 及显示装置 500 在应用时的原理如下:触摸屏 20 在应用时可直接设置在显示设备 530 的显示面上。触摸屏控制器 540 根据手指等触摸物 570 触摸的图标或菜单来选择信息输入,并将该信息传递给中央处理器 550。中央处理器 550 通过显示器控制器 560 控制显示设备 530 显示。

[0072] 具体地,在使用时,通过在电极 28 施加一预定电压到透明导电层 24 上,从而在该透明导电层 24 上形成等电位面。使用者一边视觉确认在触摸屏 20 后面设置的显示设备 530 的显示,一边通过手指或笔等触摸物 570 按压或接近触摸屏 20 的透明保护层 26 进行操作时,触摸物 570 与透明导电层 24 之间形成一耦合电容。对于高频电流来说,电容是直接导体,于是手指从接触点吸走了一部分电流。这个电流分别从触摸屏 20 上的电极 28 中流出,并且流经这四个电极 28 的电流与手指到四角的距离成正比,触摸屏控制器 540 通过对这四个电流比例的精确计算,得出触摸点的位置。之后,触摸屏控制器 540 将数字化的触摸位置数据传送给中央处理器 550。然后,中央处理器 550 接收上述的触摸位置数据并执行。最后,中央处理器 550 将该触摸位置数据传输给显示器控制器 560,从而在显示设备 530 上显示接触物 570 发出的触摸信息。

[0073] 可以理解,本发明提供的触摸屏的第二实施例也可以用于上述的显示装置中。

[0074] 本发明实施例提供的采用碳纳米管金属复合层作为透明导电层的触摸屏及使用该触摸屏的显示装置具有以下优点:第一,由于碳纳米管及金属具有较好的力学性能,则由碳纳米管和金属组成的碳纳米管金属复合层具有较好的韧性及机械强度,并且耐弯折,故,可以相应的提高触摸屏的耐用性,进而提高使用该触摸屏的显示装置的耐用性;第二,由于该碳纳米管金属复合层具有较高的透光性,可以提高触摸屏的透明度,进而提高使用该触摸屏的显示装置的透明度;第三,由于碳纳米管金属复合层包括多个均匀分布的碳纳米管,且碳纳米管具有优异的导电性能,另外,该碳纳米管金属复合层中的每个碳纳米管表面均形成有金属导电材料,该金属导电材料具有较好的导电性能,因此,该碳纳米管金属复合层具有较好的导电性,较低的电阻率,均匀的阻值分布,因而,采用上述碳纳米管金属复合层

作透明导电层,可以相应的提高触摸屏的灵敏度和精确度,进而提高应用该触摸屏的显示器件的灵敏度和精确度;第四,本发明实施中的基体的材料为柔性材料时,可以制备一柔性触摸屏,从而适合用于柔性显示装置。

[0075] 另外,本领域技术人员还可以在本发明精神内做其他变化,这些依据本发明精神所做的变化,都应包含在本发明所要求保护的范围内。

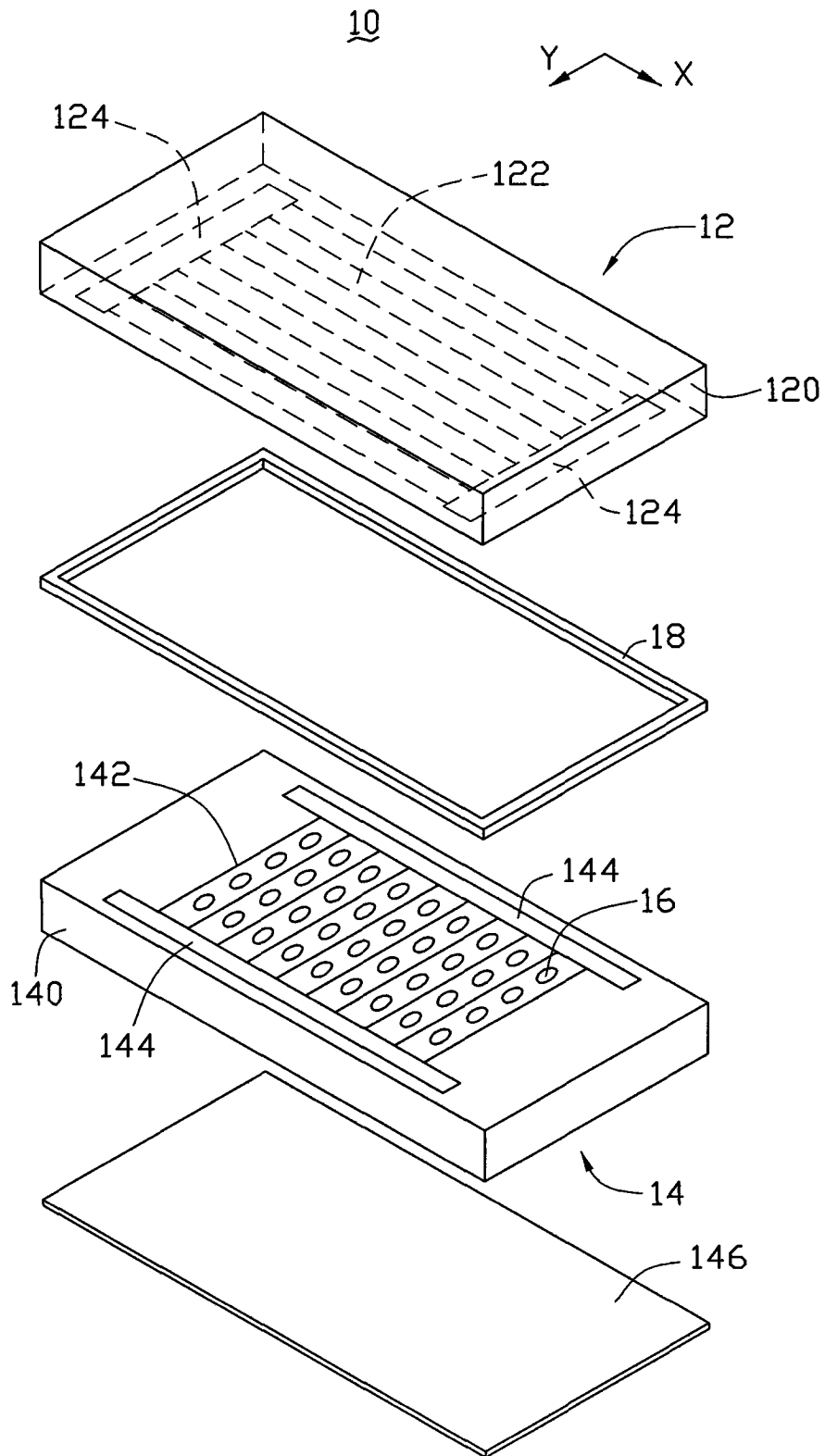


图 1

10

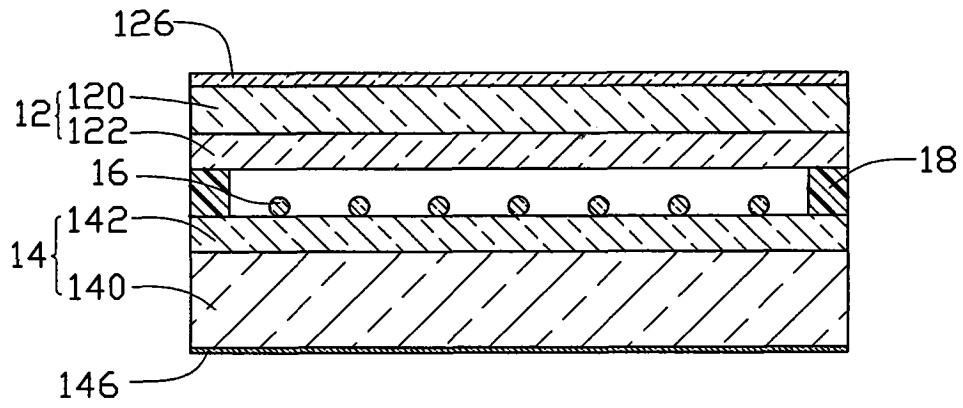


图 2

100

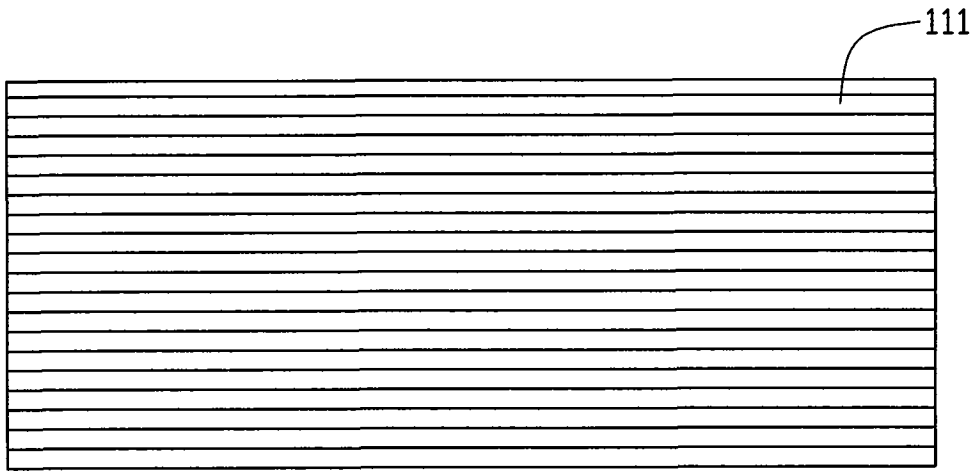


图 3

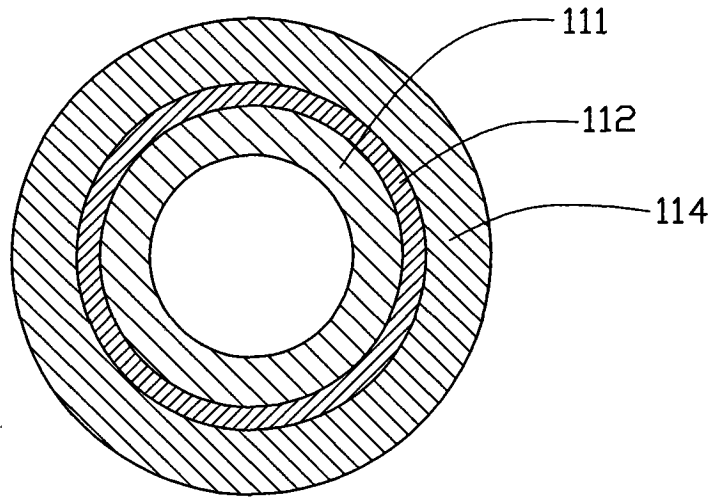


图 4

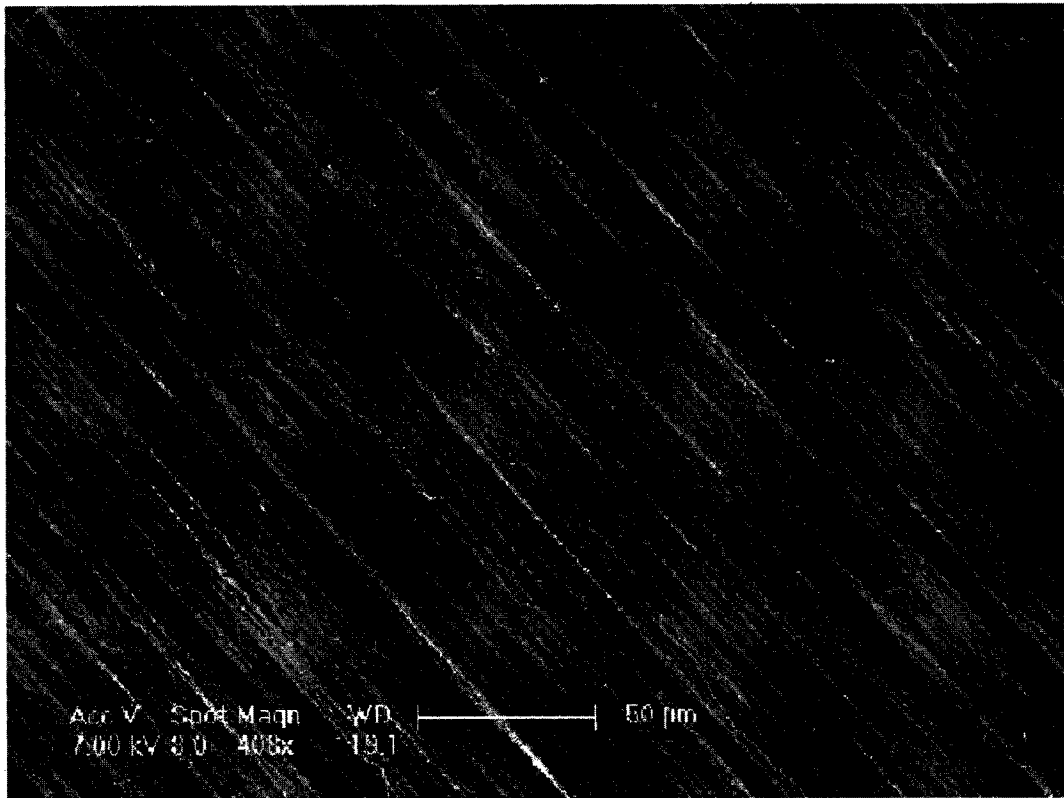


图 5

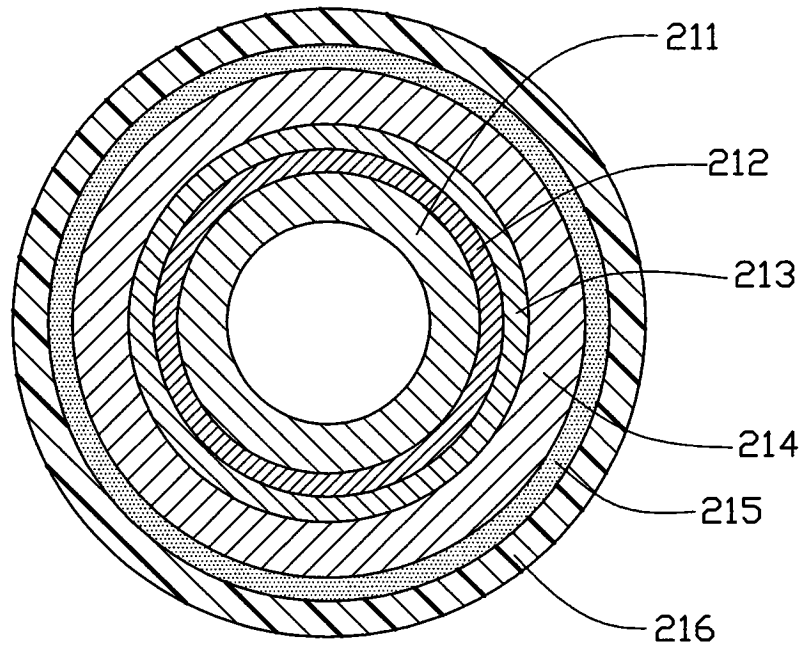


图 6

20

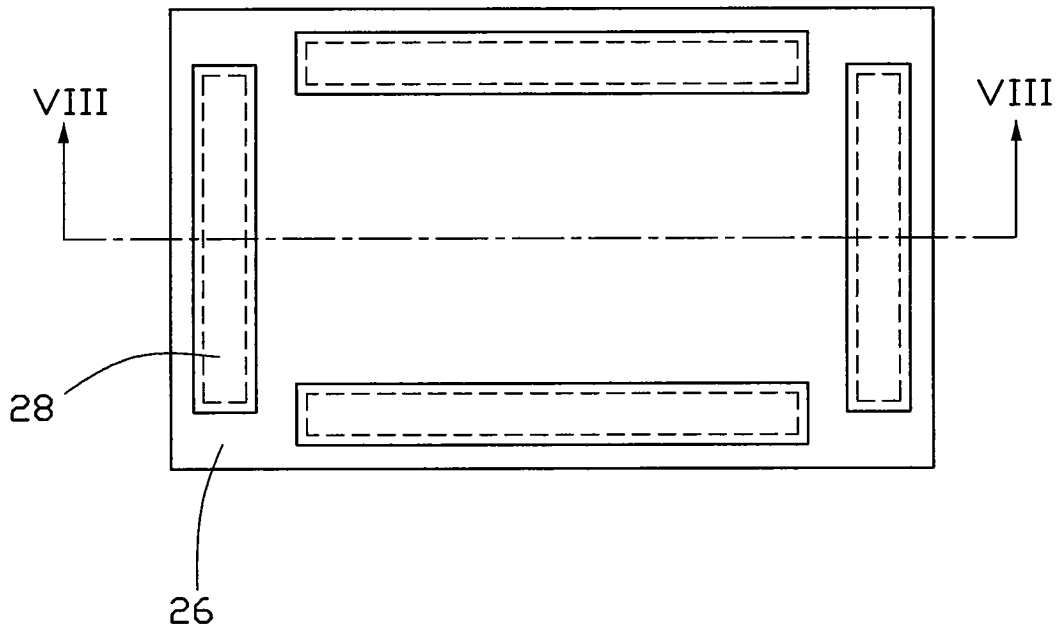


图 7

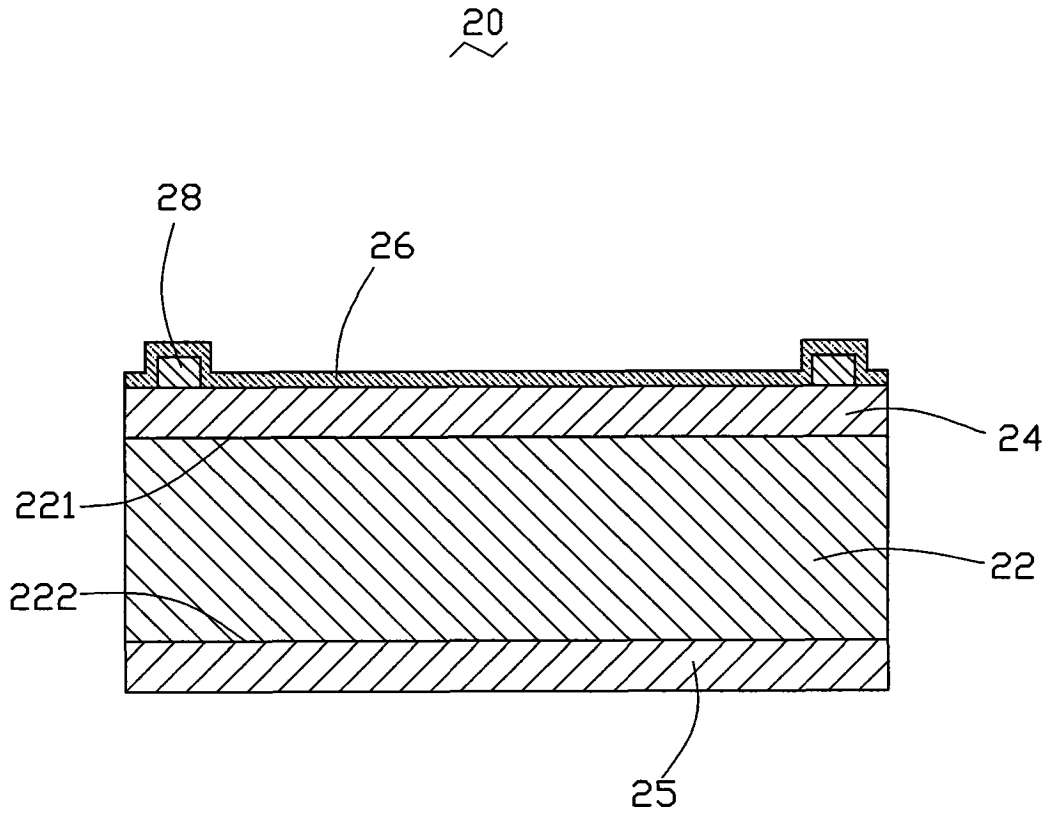


图 8

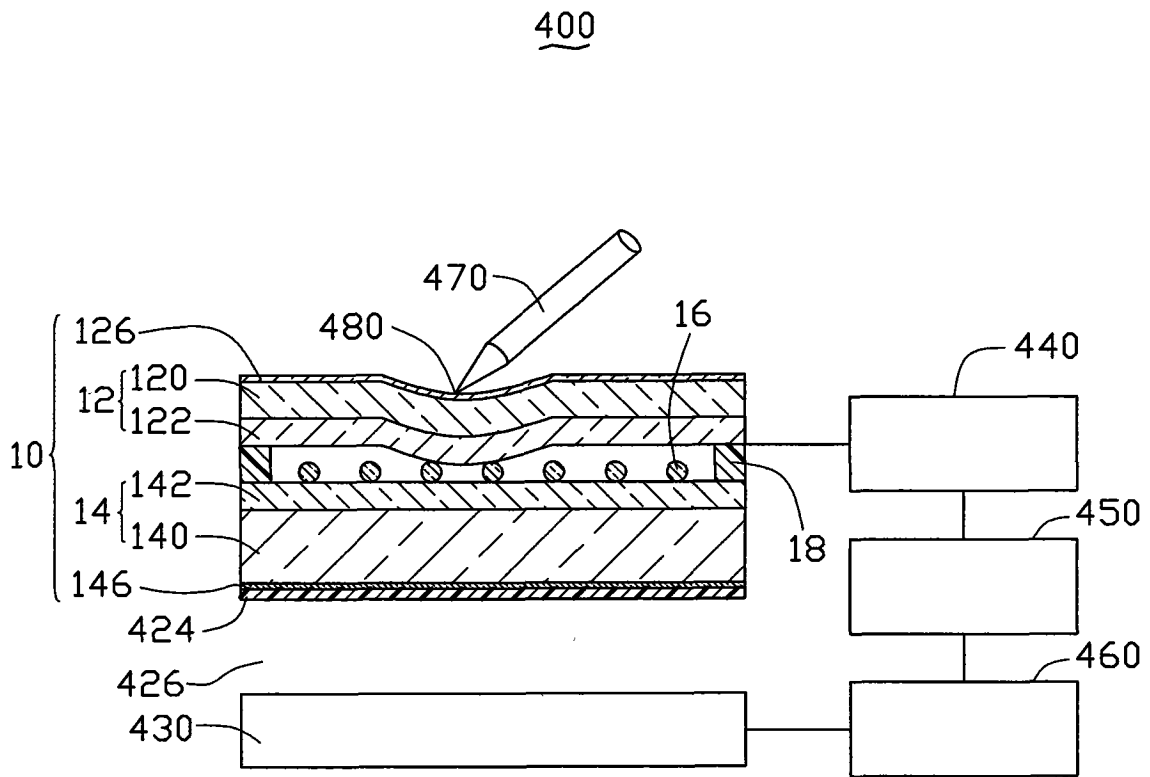


图 9

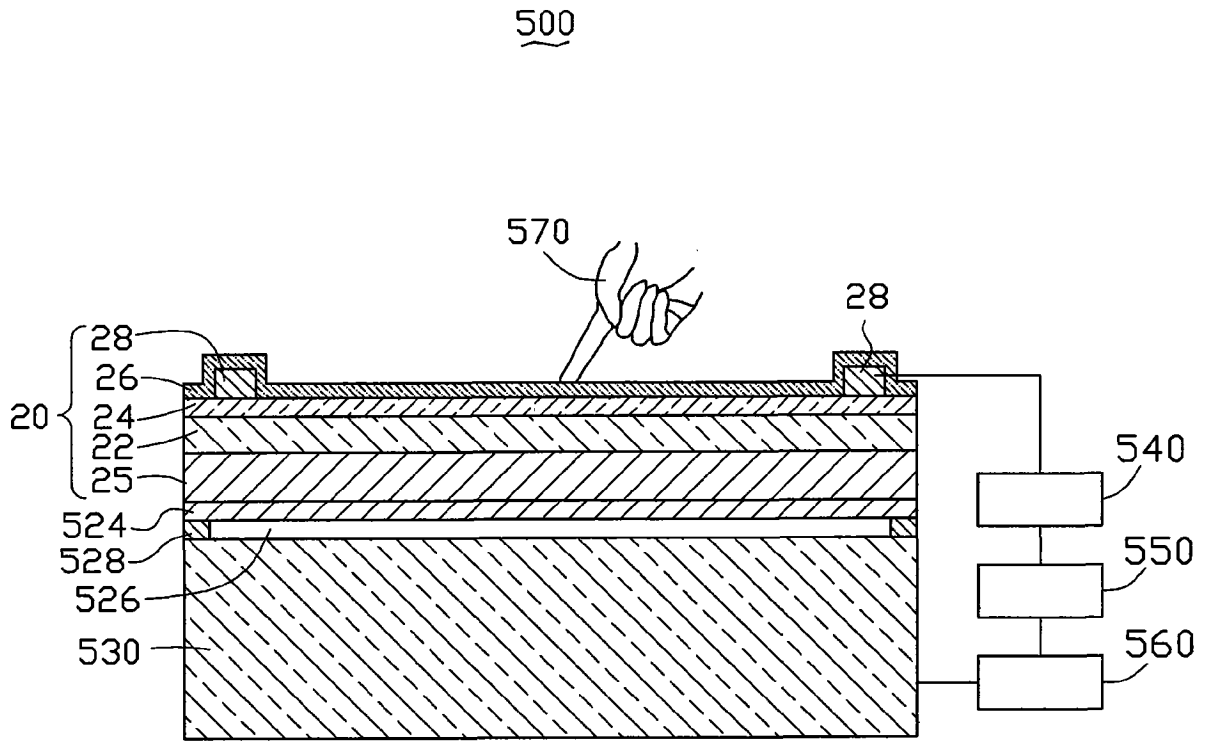


图 10