



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101464765 B

(45) 授权公告日 2011.01.05

(21) 申请号 200710125409.6

US 2006/0274047 A1, 2006.12.07, 说明书第

(22) 申请日 2007.12.21

0049-0053, 0129-0132 段、图 2, 5.

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

US 2006/0010996 A1, 2006.01.19, 全文.

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

CN 1982209 A, 2007.06.20, 全文.

审查员 李强

(72) 发明人 姜开利 刘亮 范守善

(51) Int. Cl.

G06F 3/045 (2006.01)

H01H 13/704 (2006.01)

B32B 33/00 (2006.01)

B32B 9/00 (2006.01)

B82B 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101075170 A, 2007.11.21, 全文.

US 2006/0274048 A1, 2006.12.07, 说明书第
0042-0044, 0056, 0117-0120 段、图 2, 5.

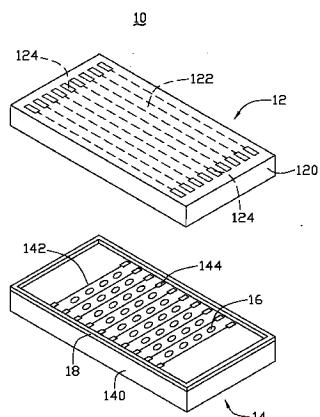
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(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，包括：一第一电极板，该第一电极板包括一第一基体、一第一导电层及至少两个第一电极；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、一第二导电层及至少两个第二电极；其中，所述第一导电层和第二导电层中的至少一个导电层包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线，所述设置有多根碳纳米管线的电极板两端分别对应设置有多个电极，所述每根碳纳米管线的两端分别与两个相对的电极电连接，且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。进一步地，本发明还涉及一种使用上述触摸屏的显示装置，其包括一触摸屏及一显示设备。



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、一第一导电层及至少两个第一电极，该第一导电层设置在该第一基体的下表面，该至少两个第一电极分别设置在该第一电极板的下表面沿第一方向的两端且与第一导电层电连接；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、一第二导电层及至少两个第二电极，该第二导电层设置在该第二基体的上表面，该至少两个第二电极分别设置在该第二电极板的上表面沿第二方向的两端且与第二导电层电连接；

其特征在于，所述第一导电层和第二导电层中的至少一个导电层包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线，所述设置有多根碳纳米管线的电极板两端分别对应设置有多个电极，所述每根碳纳米管线的两端分别与两个相对的电极电连接，且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。

2. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述每两个对应设置于所述电极板两端的电极之间设置有多根碳纳米管线。

3. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述至少两个第一电极分别设置在所述第一导电层的下表面沿第一方向的两端且与第一导电层电连接，所述至少两个第二电极分别设置在所述第二导电层的上表面沿第二方向的两端且与第二导电层电连接。

4. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述第一导电层和第二导电层均包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线，且所述第一导电层中的碳纳米管线与所述第二导电层中的碳纳米管线交叉设置。

5. 如权利要求 4 所述的触摸屏，其特征在于，所述第一导电层中的碳纳米管线沿所述第一方向平行且间隔设置，所述第二导电层中的碳纳米管线沿所述第二方向平行且间隔设置。

6. 如权利要求 3 或 5 所述的触摸屏，其特征在于，所述第一方向垂直于所述第二方向。

7. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述碳纳米管线的直径为 0.5 纳米～100 微米。

8. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述碳纳米管线之间的间距为 10 纳米～1 毫米。

9. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述碳纳米管线包括多个平行的首尾相连的碳纳米管束组成的束状结构或由多个首尾相连的碳纳米管束组成的绞线结构。

10. 如权利要求 9 所述的触摸屏，其特征在于，所述相连的碳纳米管束之间通过范德华力紧密结合，每一碳纳米管束包括多个长度相等、首尾相连且定向排列的碳纳米管。

11. 如权利要求 10 所述的触摸屏，其特征在于，所述碳纳米管包括单壁碳纳米管、双壁碳纳米管及多壁碳纳米管中的一种或几种。

12. 如权利要求 11 所述的触摸屏，其特征在于，所述单壁碳纳米管的直径为 0.5 纳米～50 纳米，所述双壁碳纳米管的直径为 1.0 纳米～50 纳米，所述多壁碳纳米管的直径为 1.5 纳米～50 纳米。

13. 如权利要求 1 所述的触摸屏，其特征在于，所述触摸屏进一步包括一绝缘层设置在该第二电极板上表面外围，该第一电极板设置在该绝缘层上。

14. 如权利要求 13 所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸屏进一步包括多个透明点状隔离物设置在该第一电极板与该第二电极板之间。

15. 如权利要求 14 所述的触摸屏,其特征在于,该多个透明点状隔离物设置在所述第一导电层和第二导电层之间。

16. 如权利要求 1 所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸屏进一步包括一屏蔽层,该屏蔽层设置在该触摸屏第二基体的下表面,该屏蔽层为铟锡氧化物薄膜、锑锡氧化物薄膜或碳纳米管膜。

17. 如权利要求 1 所述的触摸屏,其特征在于,所述第一基体材料为聚酯膜,所述第二基体材料为玻璃、石英、金刚石或塑料。

18. 如权利要求 1 所述的触摸屏,其特征在于,所述触摸屏进一步包括一透明保护膜,该透明保护膜设置在该第一电极板上表面,该透明保护膜的材料为氮化硅、氧化硅、苯丙环丁烯、聚酯、丙烯酸树脂或聚对苯二甲酸乙二醇酯。

19. 一种显示装置,包括:

一触摸屏,该触摸屏包括一第一电极板及一第二电极板,该第一电极板包括一第一基体、一第一导电层及至少两个第一电极,该第一导电层设置在该第一基体的下表面,该至少两个第一电极分别设置在该第一电极板的下表面沿第一方向的两端且与第一导电层电连接;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、一第二导电层及至少两个第二电极,该第二导电层设置在该第二基体的上表面,该至少两个第二电极分别设置在该第二电极板的上表面沿第二方向的两端且与第二导电层电连接;及

一显示设备,该显示设备正对且靠近上述触摸屏的第二电极板设置;其特征在于:所述第一导电层和第二导电层中的至少一个导电层包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线,所述设置有多根碳纳米管线的电极板两端分别对应设置有多个电极,所述每根碳纳米管线的两端分别与两个相对的电极电连接,且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。

20. 如权利要求 19 所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置进一步包括一触摸屏控制器、一中央处理器及一显示设备控制器,其中,该触摸屏控制器、该中央处理器及该显示设备控制器三者通过电路相互连接,该触摸屏控制器与该触摸屏电连接,该显示设备控制器与该显示设备电连接。

21. 如权利要求 19 所述的显示装置,其特征在于,所述显示设备为液晶显示器、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显示器中的一种。

22. 如权利要求 19 所述的显示装置,其特征在于,该触摸屏与该显示设备间隔设置或该触摸屏集成在该显示设备上。

23. 如权利要求 19 所述的显示装置,其特征在于,该显示装置进一步包括一屏蔽层,该屏蔽层设置在该触摸屏第二基体的下表面,该屏蔽层为铟锡氧化物薄膜、锑锡氧化物薄膜、镍金薄膜、银薄膜或碳纳米管层。

24. 如权利要求 23 所述的显示装置,其特征在于,该显示装置进一步包括一钝化层,该钝化层设置在该屏蔽层远离该触摸屏第二基体的表面上,该钝化层的材料为氮化硅或氧化硅。

触摸屏及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触摸屏及使用该触摸屏的显示装置,尤其涉及一种基于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方式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,现有的触摸屏通常分为四种类型,分别为电阻式、电容感应式、红外线式以及表面声波式。其中电阻式触摸屏的应用最为广泛,请参见文献“Production of Transparent ConductiveFilms with Inserted SiO₂ Anchor Layer, and Application to a Resistive TouchPanel” Kazuhiro Noda, Kohtaro Tanimura. Electronics and Communications inJapan, Part 2, Vol. 84, P39-45 (2001)。

[0004] 现有的电阻式触摸屏一般包括一上基板,该上基板的下表面形成有一上透明导电层;一下基板,该下基板的上表面形成有一下透明导电层;以及多个点状隔离物(Dot Spacer)设置在上透明导电层与下透明导电层之间。其中,该上透明导电层与该下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上基板时,上基板发生扭曲,使得按压处的上透明导电层与下透明导电层彼此接触。通过外接的电子电路分别向上透明导电层与下透明导电层依次施加电压,触摸屏控制器通过分别测量第一导电层上的电压变化与第二导电层上的电压变化,并进行精确计算,将它转换成触点坐标。触摸屏控制器将数字化的触点坐标传递给中央处理器。中央处理器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,并通过显示器控制器控制显示设备显示。

[0005] 现有的电阻式触摸屏的制备方法通常是采用离子束溅射或蒸镀等工艺在上下基板上沉积一层ITO层作为透明导电层,在制备的过程,需要较高的真空环境及需要加热到200~300℃,因此,使得ITO层的制备成本较高。此外,ITO层作为透明导电层具有机械性能不够好、难以弯曲及阻值分布不均匀等缺点。另外,ITO在潮湿的空气中透明度会逐渐下降。从而导致现有的电阻式触摸屏及显示装置存在耐用性不够好,灵敏度低、线性及准确性较差等缺点。

[0006] 因此,确有必要提供一种耐用性好,且灵敏度高、线性及准确性强的触摸屏及显示装置。

发明内容

[0007] 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、一第一导电层及至少两个第一电极,该第一导电层设置在该第一基体的下表面,该至少两个第一电极分

别设置在该第一电极板的下表面沿第一方向的两端且与第一导电层电连接；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、一第二导电层及至少两个第二电极，该第二导电层设置在该第二基体的上表面，该至少两个第二电极分别设置在该第二电极板的上表面沿第二方向的两端且与第二导电层电连接；其中，所述第一导电层和第二导电层中的至少一个导电层包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线，所述设置有多根碳纳米管线的电极板两端分别对应设置有多个电极，所述每根碳纳米管线的两端分别与两个相对的电极电连接，且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。

[0008] 一种包括所述触摸屏的显示装置，包括：一触摸屏，该触摸屏包括一第一电极板及一第二电极板，该第一电极板包括一第一基体、一第一导电层及至少两个第一电极，该第一导电层设置在该第一基体的下表面，该至少两个第一电极分别设置在该第一电极板的下表面沿第一方向的两端且与第一导电层电连接；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、一第二导电层及至少两个第二电极，该第二导电层设置在该第二基体的上表面，该至少两个第二电极设置在该第二电极板的上表面沿第二方向的两端且与第二导电层电连接；及一显示设备，该显示设备正对且靠近上述触摸屏的第二电极板设置；其中，所述第一导电层和第二导电层中的至少一个导电层包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线，所述设置有多根碳纳米管线的电极板两端分别对应设置有多个电极，所述每根碳纳米管线的两端分别与两个相对的电极电连接，且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。

[0009] 与现有技术相比较，本技术方案提供的触摸屏及显示装置具有以下优点：其一，由于透明导电层中的多个碳纳米管线平行且间隔设置，因此，所述透明导电层具有较好的力学性能，从而使得上述的透明导电层具有较好的机械强度和韧性，故，采用上述的碳纳米管线作透明导电层，可以相应的提高触摸屏的耐用性，进而提高了使用该触摸屏的显示装置的耐用性；其二，上述透明导电层中的多个碳纳米管线平行且间隔设置，从而使得透明导电层具有均匀的阻值分布和透光性，且所述每个电极与其所在透明导电层中的至少一根碳纳米管线的一端电连接，故可以通过探测触摸点处电极之间的电压变化来更精确地确定触摸点的位置，从而有利于提高触摸屏及使用该触摸屏的显示装置的分辨率和精确度。

附图说明

[0010] 图 1 是本技术方案实施例触摸屏的立体结构示意图。

[0011] 图 2 是本技术方案实施例触摸屏的侧视结构示意图。

[0012] 图 3 是本技术方案实施例显示装置的侧视结构示意图。

具体实施方式

[0013] 以下将结合附图详细说明本技术方案提供的触摸屏及显示装置。

[0014] 请参阅图 1 及图 2，本技术方案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 以及设置在第一电极板 12 与第二电极板 14 之间的多个透明点状隔离物 16。

[0015] 该第一电极板 12 包括一第一基体 120，一第一导电层 122 以及至少两个第一电极 124。该第一基体 120 为平面结构，该第一导电层 122 与至少两个第一电极 124 均设置在第

一基体 120 的下表面。该至少两个第一电极 124 分别设置在第一导电层 122 下表面沿第一方向的两端并与第一导电层 122 电连接。该第二电极板 14 包括一第二基体 140, 一第二导电层 142 以及至少两个第二电极 144。该第二基体 140 为平面结构, 该第二导电层 142 与至少两个第二电极 144 均设置在第二基体 140 的上表面。该至少两个第二电极 144 分别设置在第二导电层 142 上表面沿第二方向的两端并与第二导电层 142 电连接。该第一方向垂直于该第二方向。其中, 该第一基体 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, 该第二基体 140 的材料可选择为玻璃、石英、金刚石及塑料等硬性材料或柔性材料。所述第二基体 140 主要起支撑的作用。该第一电极 124 与该第二电极 144 的材料为金属、碳纳米管膜碳纳米管膜或其他导电材料。本实施例中, 该第一基体 120 为聚酯膜, 该第二基体 140 为玻璃基板, 该至少两个第一电极 124 与至少两个第二电极 144 为导电的银浆层。

[0016] 可以理解, 所述电极亦可设置于所述导电层与所述基体之间或设置在所述基体之上, 且与所述导电层电连接, 并不限于上述的设置方式。只要能使上述的电极与导电层之间形成电连接的方式都应在本发明的保护范围内。

[0017] 进一步地, 该第二电极板 14 上表面外围设置有一绝缘层 18。上述的第一电极板 12 设置在该绝缘层 18 上, 且该第一电极板 12 的第一导电层 122 正对第二电极板 14 的第二导电层 142 设置。上述多个透明点状隔离物 16 设置在所述第一导电层 122 和第二导电层 142 之间, 且该多个透明点状隔离物 16 彼此间隔设置。第一电极板 12 与第二电极板 14 之间的距离为 2 ~ 10 微米。该绝缘层 18 与透明点状隔离物 16 均可采用绝缘透明树脂或其他绝缘透明材料制成。设置绝缘层 18 与透明点状隔离物 16 可使得所述第一电极板 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, 透明点状隔离物 16 为可选择的结构, 只需确保所述第一电极板 14 与第二电极板 12 电绝缘即可。

[0018] 所述第一导电层 122 与第二导电层 142 中的至少一个导电层包括平行且间隔设置的多根碳纳米管线, 所述设置有多根碳纳米管线的导电层两端分别对应设置有多个电极, 所述每根碳纳米管线的两端分别与两个相对的电极电连接, 且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。所述碳纳米管线包括多个平行的首尾相连的碳纳米管束组成的束状结构或由多个首尾相连的碳纳米管束组成的绞线结构。该相邻的碳纳米管束之间通过范德华力紧密结合, 该碳纳米管束包括多个首尾相连且定向排列的碳纳米管。所述碳纳米管线的直径为 0.5 纳米 ~ 100 微米。所述碳纳米管线之间的设置间距为 10 纳米 ~ 1 毫米。

[0019] 本技术方案实施例中, 所述第一导电层 122 与第二导电层 142 均包括多根平行且间隔设置的碳纳米管线, 且所述第一导电层中碳纳米管线与所述第二导电层中的碳纳米管线交叉设置。由于所述第一导电层 122 与第二导电层 142 中的碳纳米管线平行且间隔设置, 优选地, 所述第一导电层 122 与第二导电层 142 中的碳纳米管线平行且等间距设置, 从而使得所述第一导电层 122 与第二导电层 142 具有均匀的阻值分布和透光特性, 且所述每个电极与所述导电层中的至少一根碳纳米管线的一端电连接, 故可以通过探测触摸点处第一电极 142 之间及第二电极 144 之间的电压变化来更精确地确定触摸点的位置, 从而有利于提高触摸屏 10 的分辨率和准确率。

[0020] 本实施例中, 该碳纳米管线的尺寸可根据实际需求制得。本实施例中采用 4 英寸的基底生长超顺排碳纳米管阵列, 该碳纳米管线的直径可为 0.5 纳米 ~ 100 微米, 其长度不

限。其中，碳纳米管线中的碳纳米管可以是单壁碳纳米管、双壁碳纳米管和多壁碳纳米管中的一种或多种。该单壁碳纳米管的直径为 0.5 纳米～50 纳米；该双壁碳纳米管的直径为 1.0 纳米～50 纳米；该多壁碳纳米管的直径为 1.5 纳米～50 纳米。

[0021] 本技术方案实施例所述第一导电层 122 与第二导电层 142 的制备方法主要包括以下步骤：

[0022] 步骤一：提供一碳纳米管阵列形成于一基底，优选地，该阵列为超顺排碳纳米管阵列。

[0023] 本技术方案实施例提供的碳纳米管阵列为单壁碳纳米管阵列、双壁碳纳米管阵列及多壁碳纳米管阵列中的一种或多种。该碳纳米管阵列的制备方法采用化学气相沉积法，其具体步骤包括：(a) 提供一平整基底，该基底可选用 P 型或 N 型硅基底，或选用形成有氧化层的硅基底，本实施例优选为采用 4 英寸的硅基底；(b) 在基底表面均匀形成一催化剂层，该催化剂层材料可选用铁 (Fe)、钴 (Co)、镍 (Ni) 或其任意组合的合金之一；(c) 将上述形成有催化剂层的基底在 700℃～900℃的空气中退火约 30 分钟～90 分钟；(d) 将处理过的基底置于反应炉中，在保护气体环境下加热到 500℃～740℃，然后通入碳源气体反应约 5 分钟～30 分钟，生长得到碳纳米管阵列，其高度为 100 微米左右。该碳纳米管阵列为多个彼此平行且垂直于基底生长的碳纳米管形成的纯碳纳米管阵列。该碳纳米管阵列与上述基底面积基本相同。通过上述控制生长条件，该超顺排碳纳米管阵列中基本不含有杂质，如无定型碳或残留的催化剂金属颗粒等。

[0024] 本实施例中碳源气可选用乙炔、乙烯、甲烷等化学性质较活泼的碳氢化合物，本实施例优选的碳源气为乙炔；保护气体为氮气或惰性气体，本实施例优选的保护气体为氩气。

[0025] 可以理解，本技术方案实施例提供的碳纳米管阵列不限于上述制备方法，也可为石墨电极恒流电弧放电沉积法、激光蒸发沉积法等等。

[0026] 步骤二：采用一拉伸工具从碳纳米管阵列中拉取碳纳米管获得一碳纳米管膜或一碳纳米管丝。

[0027] 该碳纳米管膜或者碳纳米管丝的制备具体包括以下步骤：(a) 从上述碳纳米管阵列中选定一定宽度的多个碳纳米管片断，本实施例优选为采用具有一定宽度的胶带接触碳纳米管阵列以选定一定宽度的多个碳纳米管束；(b) 以一定速度沿基本垂直于碳纳米管阵列生长方向拉伸多个该碳纳米管束，以形成一连续的碳纳米管膜或者碳纳米管丝。

[0028] 在上述拉伸过程中，该多个碳纳米管束在拉力作用下沿拉伸方向逐渐脱离基底的同时，由于范德华力作用，该选定的多个碳纳米管束分别与其他碳纳米管束首尾相连地连续地被拉出，从而形成一碳纳米管膜或者一碳纳米管丝。该碳纳米管膜或者碳纳米管丝包括多个平行的碳纳米管束。该碳纳米管膜或者碳纳米管丝中碳纳米管的排列方向基本平行于碳纳米管膜或者碳纳米管丝的拉伸方向。

[0029] 步骤三：通过使用有机溶剂或者施加机械外力处理该碳纳米管膜或者碳纳米管丝得到一碳纳米管线。

[0030] 上述步骤二制备的碳纳米管膜或者碳纳米管丝可使用有机溶剂处理得到一碳纳米管线。其具体处理过程包括：通过试管将有机溶剂滴落在碳纳米管膜或者碳纳米管丝表面浸润整个碳纳米管膜或者碳纳米管丝。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，本实施例中优选采用乙醇。该碳纳米管膜或者碳纳米管丝经有机溶剂

浸润处理后，在挥发性有机溶剂的表面张力的作用下，碳纳米管膜或者碳纳米管丝中的平行的碳纳米管片断会部分聚集成碳纳米管束，因此，该碳纳米管膜收缩成长线。该碳纳米管线表面体积比小，无粘性，且具有良好的机械强度及韧性，应用有机溶剂处理后的碳纳米管膜或者碳纳米管丝能方便地应用于宏观领域。

[0031] 上述步骤二制备的碳纳米管膜或者碳纳米管丝也可通过施加机械外力处理得到一碳纳米管线。该碳纳米管线是由多个首尾相连的碳纳米管束组成的绞线结构。其具体处理过程包括：提供一个尾部可以粘住碳纳米管膜或者碳纳米管丝的纺纱轴。将该纺纱轴的尾部与碳纳米管膜或者碳纳米管丝结合后，将该纺纱轴以旋转的方式旋转该碳纳米管膜或者碳纳米管丝，形成一碳纳米管线。可以理解，上述纺纱轴的旋转方式不限，可以正转，也可以反转，或者正转和反转相结合。

[0032] 上述步骤一制备的碳纳米管阵列也可通过施加机械外力处理得到一碳纳米管线。该碳纳米管线是由多个首尾相连的碳纳米管束组成的绞线结构。其具体处理过程包括：提供一个尾部可以粘住碳纳米管阵列的纺纱轴。将该纺纱轴的尾部与碳纳米管阵列结合后，碳纳米管开始缠绕在轴的周围。将该纺纱轴以旋转的方式旋出并向远离碳纳米管阵列的方向运动。这时碳纳米管阵列相对于该纺纱轴移动时，碳纳米管线开始纺成，其它的碳纳米管可以缠绕在碳纳米管线的周围，增加碳纳米管线的长度。可以理解，上述纺纱轴的旋转方式不限，可以正转，也可以反转，或者正转和反转相结合。

[0033] 可以理解，也可以采用一拉伸工具从步骤一的碳纳米管阵列中直接拉取碳纳米管获得一碳纳米管线。

[0034] 步骤四：制备多根上述碳纳米管线平行且间隔铺设在所述第一基体 120 或第二基体 140 表面，形成所述第一导电层 122 及第二导电层 142。

[0035] 所述碳纳米管线之间的设置间距为 10 纳米～1 毫米，具体可根据触摸屏 10 的透光性进行选择。

[0036] 所述碳纳米管线的两端分别与设置在其所在电极板上的两个相对的电极电连接，且所述每个电极与至少一根碳纳米管线的一端电连接。本技术方案实施例中，所述每个第一电极 124 与所述第一导电层 122 中的碳纳米管线的一端电连接，所述每个第二电极 144 与所述第二导电层 142 中的一根碳纳米管线的一端电连接。所述第一导电层 122 中的碳纳米管线的排列方向可偏离所述第一方向。优选的，所述第一导电层 122 中的碳纳米管线沿所述第一方向平行且间隔设置。所述第二导电层 142 中的碳纳米管线的排列方向可偏离所述第二方向。优选的，所述第二导电层 142 中的碳纳米管线沿所述第二方向平行且间隔设置。所述第一方向垂直于所述第二方向。所述多个第一电极 124 和所述多个第二电极 144 为块状电极。所述多个第一电极 124 和所述多个第二电极 144 通过电极引线（图未示）与外接电路相连接。

[0037] 另外，该第一电极板 12 上表面可设置一透明保护膜 126，该透明保护膜 126 可由氮化硅、氧化硅、苯丙环丁烯 (BCB)、聚酯或丙烯酸树脂等材料形成。该透明保护膜 126 也可采用一层表面硬化处理、光滑防刮的塑料层，如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 膜，用于保护第一电极板 12，提高耐用性。该透明保护膜 126 还可用于提供一些其它的附加功能，如可以减少眩光或降低反射。

[0038] 此外，可选择地，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,还可在第二基体 140 的下表面上设置一屏蔽层(图未示)。该屏蔽层可由铟锡氧化物(ITO)薄膜、锑锡氧化物(ATO)薄膜、镍金薄膜、银薄膜或碳纳米管层等透明导电材料形成。本实施例中,所述的屏蔽层包含一碳纳米管层。该碳纳米管层为一碳纳米管膜,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它的排列方式。该碳纳米管膜作为电接地点,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。

[0039] 请参阅图 3,本技术方案实施例还提供一使用上述触摸屏 10 的显示装置 100,其包括上述触摸屏 10 及一显示设备 20。该显示设备 20 正对且靠近上述触摸屏 10 的第二电极板 14 设置。该触摸屏 10 可以与该显示设备 20 间隔一预定距离设置,也可集成在该显示设备 20 上。当该触摸屏 10 与该显示设备 20 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 20 上。

[0040] 本技术方案显示设备 20 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显示设备。

[0041] 进一步地,当在该触摸屏 10 第二基体 140 的下表面上设置一屏蔽层 22 时,可在该屏蔽层 22 远离第二基体 140 的表面上设置一钝化层 24,该钝化层 24 可由氮化硅、氧化硅等材料形成。该钝化层 24 与显示设备 20 的正面间隔一间隙 26 设置。该钝化层 24 作为介电层使用,且保护该显示设备 20 不致于由于外力过大而损坏。

[0042] 另外,该显示装置 100 进一步包括一触摸屏控制器 30、一中央处理器 40 及一显示设备控制器 50。其中,该触摸屏控制器 30、该中央处理器 40 及该显示设备控制器 50 三者通过电路相互连接,该触摸屏控制器 30 与该触摸屏 20 电连接,该显示设备控制器 50 连接该显示设备 20。该触摸屏控制器 30 通过手指等触摸物 60 触摸的图标或菜单位置来定位选择信息输入,并将该信息传递给中央处理器 40。该中央处理器 40 通过该显示器控制器 50 控制该显示设备 20 显示。

[0043] 使用时,在第一电极板 12 中的第一电极 124 之间及在第二电极板 14 中的第二电极 144 之间分时施加 5V 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 20 的显示,一边通过触摸物 60 如手指或笔按压触摸屏 10 第一电极板 12 进行操作。第一电极板 12 中第一基体 120 发生弯曲,使得按压处 70 的第一导电层 122 与第二电极板 14 的第二导电层 142 接触形成导通。触摸屏控制器 30 通过探测按压处 70 所述第一电极 124 之间和第二电极 144 之间的电压变化,并进行精确计算,将它转换成触点坐标。触摸屏控制器 30 将数字化的触点坐标传递给中央处理器 40。中央处理器 40 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,并通过显示器控制器 50 控制显示设备 20 显示。

[0044] 与现有技术相比较,本技术方案提供的触摸屏及显示装置具有以下优点:其一,由于透明导电层中的多个碳纳米管线平行且间隔设置,因此,所述透明导电层具有较好的力学性能,从而使得上述的透明导电层具有较好的机械强度和韧性,故,采用上述的碳纳米管线作透明导电层,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,上述透明导电层中的多个碳纳米管线平行且间隔设置,从而使得透明导电层具有均匀的阻值分布和透光性,且所述每个电极与其所在透明导电层中的至少一根碳纳米管线的一端电连接,故可以通过探测触摸点处电极之间的电压变化来更精确地确定触摸点的位置,从而有利于提高触摸屏及使用该触摸屏的显示装置的分辨率和精确度。

[0045] 另外,本领域技术人员还可在本发明精神内作其它变化,当然这些依据本发明精

神所作的变化，都应包含在本发明所要求保护的范围内。

10

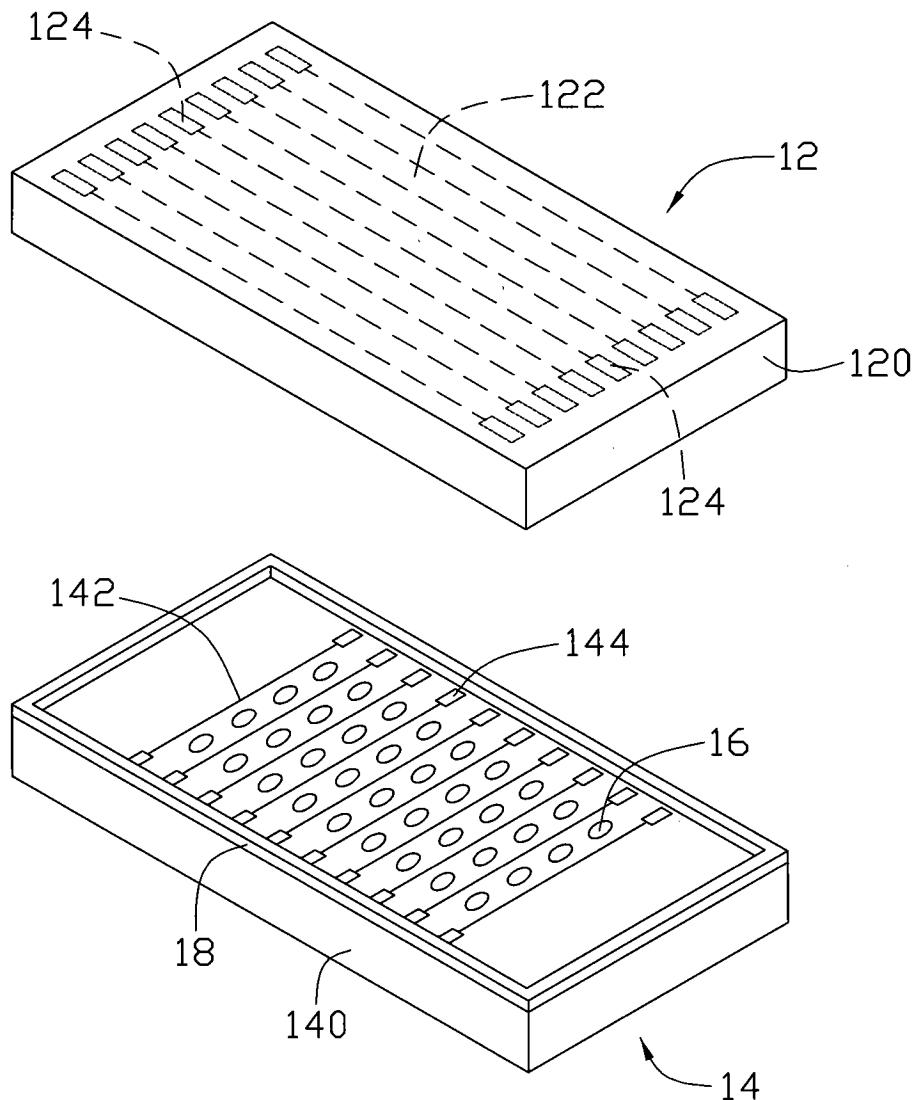


图 1

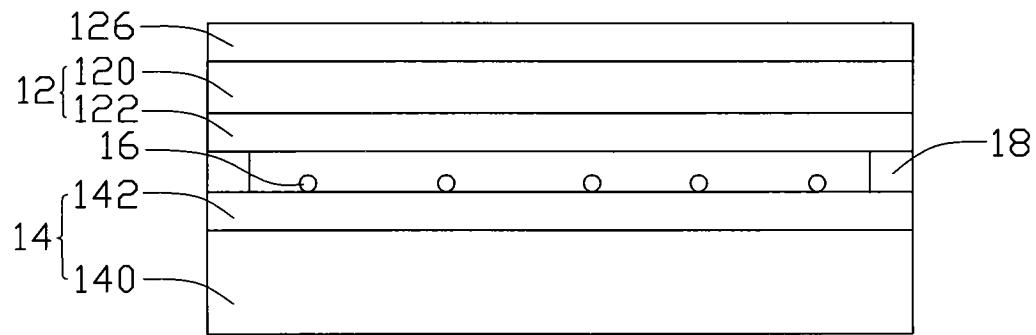


图 2

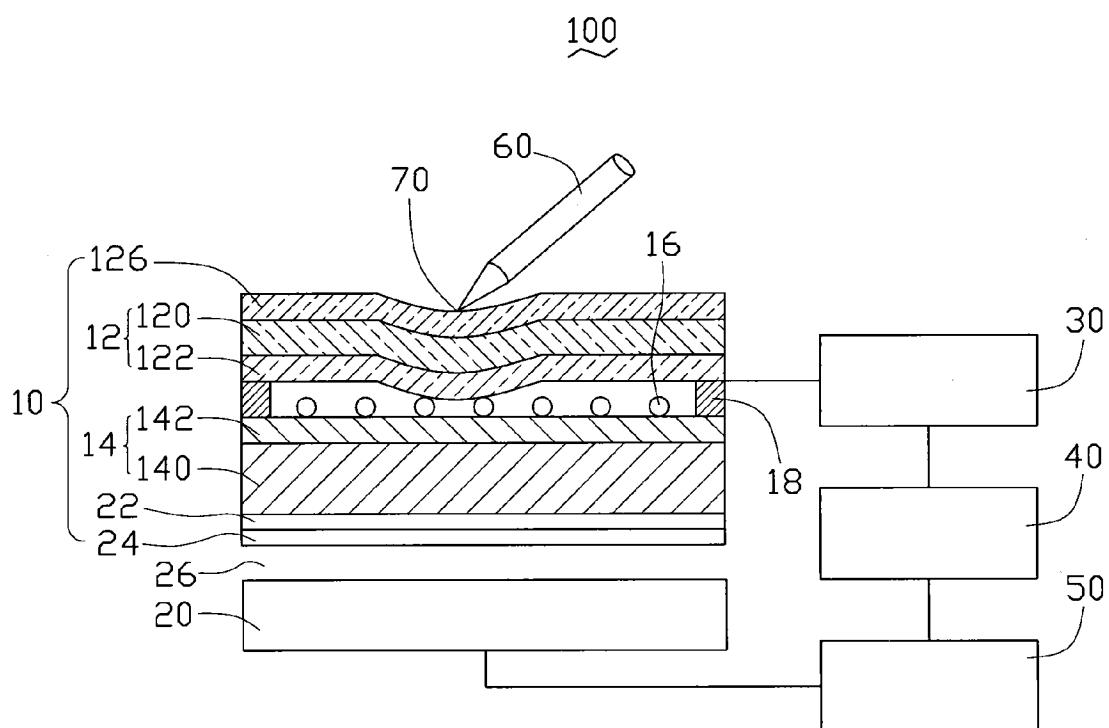


图 3