

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102956285 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201110254972. X

(22) 申请日 2011. 08. 31

(71) 申请人 天津富纳源创科技有限公司

地址 300457 天津市滨海新区天津经济技术  
开发区海云街 80 号 15 号厂房

申请人 识骅科技股份有限公司

(72) 发明人 林明田 施博盛

(51) Int. Cl.

H01B 5/00 (2006. 01)

H01B 5/14 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

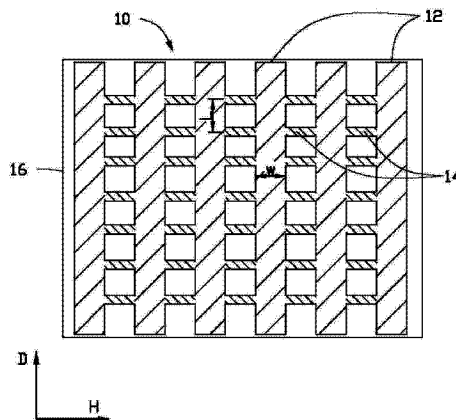
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

## (54) 发明名称

透明导电膜以及使用该透明导电膜的触控面板

## (57) 摘要

本发明涉及一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个导电条带沿不同方向延伸并相互连接,该多个导电条带排列成图案,使该透明导电膜具有阻抗异性,其中,所述多个导电条带包括多个第一导电条带间隔排列且沿第一方向延伸,以及多个第二导电条带间隔排列且沿第二方向延伸,所述第二导电条带设置于所述第一导电条带之间并与该第一导电条带电连接,所述第一方向与第二方向之一为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。此外,本发明还涉及一种触控面板,包括至少一层所述透明导电膜。该透明导电膜具有阻抗异性,使用该透明导电膜的触控面板可实现多点触摸检测。



1. 一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个导电条带沿不同方向延伸并相互连接,该多个导电条带排列成图案,使该透明导电膜具有阻抗异向性,其中,所述多个导电条带包括多个第一导电条带间隔排列且沿第一方向延伸,以及多个第二导电条带间隔排列且沿第二方向延伸,所述第二导电条带设置于所述第一导电条带之间并与该第一导电条带电连接,所述第一方向与第二方向之一为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。

2. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,相邻的第一导电条带之间具有多个第二导电条带,该多个第二导电条带电连接该相邻的第一导电条带。

3. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一方向为低阻抗方向,所述第二方向为高阻抗方向,该透明导电膜在所述高阻抗方向上的电阻率大于其它方向的电阻率,所述透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率与高阻抗方向上的电阻率的比值为 1:30 至 1:1000。

4. 如权利要求 3 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一导电条带以及第二导电条带的材料相同,该第一导电条带与该第二导电条带的宽度之比为 100:1 至 500:1。

5. 如权利要求 3 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一导电条带以及第二导电条带的材料不同。

6. 如权利要求 5 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一导电条带的材料为透明且导电之金属氧化物、金属氮化物或金属氟化物,第二导电条带的材料为透明且导电之导电聚合物、碳纳米管或石墨烯。

7. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第二方向为低阻抗方向,所述第一方向为高阻抗方向,该透明导电膜在所述高阻抗方向上的电阻率大于其它方向的电阻率,所述透明导电膜在低阻抗方向上的电阻率与高阻抗方向上的电阻率的比值为 1:30 至 1:1000。

8. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,所述低阻抗方向与高阻抗方向的夹角为大于等于 10 度小于等于 90 度。

9. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一导电条带以及第二条带的材料为具有透明及导电性能的金属氧化物、金属氮化物、金属氟化物、导电聚合物、石墨烯或包含多个碳纳米管的碳纳米管透明导电膜。

10. 如权利要求 9 所述的透明导电膜,其特征在于,所述透明导电膜的材料为氧化锡、氧化锌、氧化镉、氧化铟、氧化铟锡、氧化锌铟、氧化锌稼、氧化锌铝、氧化钛钽、氮化钛氟掺杂的氧化锡、聚乙基双醚噻吩以及聚乙基双醚噻吩-聚磺苯乙烯中的至少一种。

11. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一导电条带以及第二导电条带的形状为直条带、方波形条带、之字形条带、阶梯形条带、锯齿形条带、弧形条带或波浪状条带。

12. 如权利要求 11 所述的透明导电膜,其特征在于,所述第一导电条带以及第二导电条带为等宽或宽度变化的导电条带。

13. 如权利要求 1 所述的透明导电膜,其特征在于,在所述相邻的第一导电条带或所述相邻的第二导电条带之间进一步设置有多个光学补偿膜。

14. 如权利要求 13 所述的透明导电膜,其特征在于,每个所述光学补偿膜为整体连续

的膜状结构或由多个间隔排列的光学膜组成。

15. 一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个一维透明导电体相互间隔设置且沿第一方向延伸,相邻的一维透明导电体之间通过多个透明导电体电连接,其中,所述透明导电膜具有阻抗异性,所述第一方向为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。

16. 一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个透明导电体相互间隔设置或交叉设置,相邻的透明导电体之间设置有多个一维透明导电体,该多个一维透明导电体间隔设置且沿一第二方向延伸,其中,所述透明导电膜具有阻抗异性,所述第二方向为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。

17. 一种触控面板,其特征在于,包括至少一层如权利要求1至16中任一项所述的透明导电膜、一基板以及多个电极,该透明导电膜设置于该基板表面,该多个电极分别与该透明导电膜电连接。

18. 如权利要求17所述的触控面板,其特征在于,所述触控面板为电阻式触控面板或电容式触控面板。

19. 如权利要求17所述的触控面板,其特征在于,相邻的所述第一导电条带之间的距离小于等于50微米。

20. 如权利要求17所述的触控面板,其特征在于,相邻两个所述第一导电条带之间的相邻第二导电条带之间的距离小于等于10毫米。

## 透明导电膜以及使用该透明导电膜的触控面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种透明导电膜以及使用该透明导电膜的触控面板。

### 背景技术

[0002] 近年来,触控面板(Touch Panel)已被广泛地应用于各式各样的电子产品中,如:全球定位系统(GPS)、个人数字助理(PDA)、行动电话(cellular phone)及笔记本电脑等,以取代传统的输入装置(如:键盘及鼠标等),此一设计上的大幅改变,不仅提升了该等电子装置的人机交互亲和性,更因省略了传统输入装置,而腾出更多空间,供安装大型显示面板,方便使用者浏览资料。

[0003] 透明导电膜,作为感测触摸的媒介,是触控面板的重要组成元件。目前常用的透明导电膜的材料以氧化铟锡(ITO)、氧化锡(SnO<sub>2</sub>)、氧化锌(ZnO)等为主。其中,ITO因具有高透光性、良好的导电性以及容易刻蚀等优点得到了广泛的应用。

[0004] 然而,现有技术中的触控面板通常仅实现单点触摸检测,且触摸点的检测精度不高。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种透明导电膜以及使用该透明导电膜可实现多点触摸检测且可提高触摸点检测精度的触控面板。

[0006] 一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个导电条带沿不同方向延伸并相互连接,该多个导电条带排列成图案,使该透明导电膜具有阻抗异向性,其中,所述多个导电条带包括多个第一导电条带间隔排列且沿第一方向延伸,以及多个第二导电条带间隔排列且沿第二方向延伸,所述第二导电条带设置于所述第一导电条带之间并与该第一导电条带电连接,所述第一方向与第二方向之一为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。

[0007] 一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个一维透明导电体相互间隔设置且沿第一方向延伸,相邻的一维透明导电体之间通过多个透明导电体电连接,其中,所述透明导电膜具有阻抗异向性,所述第一方向为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。

[0008] 一种透明导电膜,该透明导电膜包括多个透明导电体相互间隔设置或交叉设置,相邻的透明导电体之间设置有多于一维透明导电体,该多个一维透明导电体间隔设置且沿一第二方向沿伸,其中,所述透明导电膜具有阻抗异向性,所述第二方向为低阻抗方向,该透明导电膜在所述低阻抗方向上的电阻率小于其它方向的电阻率。

[0009] 一种触控面板,包括至少一层上述透明导电膜、一基板以及多个电极,该透明导电膜设置于该基板表面,该多个电极分别与该透明导电膜电连接。

[0010] 相较于现有技术,本发明实施例的透明导电膜由于具有阻抗异向性,使得触摸点与距离不同的各个电极之间导电膜的电阻在不同方向差异较大,从而从该些电极读取的感

测信号在触摸前后的变化值也差异较大,利用该特性可直接根据电极读取的感测信号的变化值大小来确定一个或多个触摸点的位置坐标。且由于该透明导电膜的阻抗异向性使与触摸点对应的一个或多个电极的信号值在触摸前后变化明显,可根据该变化明显的信号值来提高触摸点位置坐标的检测精度。

### 附图说明

- [0011] 图 1 为本发明实施例 1 提供的透明导电膜的俯视结构示意图。  
 [0012] 图 2 为本发明实施例提供的第二方向为低阻抗方向的透明导电膜的俯视结构示意图。  
 [0013] 图 3 为本发明实施例提供的包括弧形状第二导电条带的透明导电膜。  
 [0014] 图 4 为本发明实施例提供的包括宽度变化的第一导电条带的透明导电膜。  
 [0015] 图 5 为本发明实施例 2 提供的透明导电膜的俯视结构示意图。  
 [0016] 图 6 为本发明实施例 3 提供的透明导电膜的俯视结构示意图。  
 [0017] 图 7 为本发明实施例提供的触控面板的俯视结构示意图。  
 [0018] 图 8 为本发明实施例提供的触控面板的侧视结构示意图。  
 [0019] 图 9 为本发明实施例提供的触控面板中触摸点处的电压变化曲线。  
 [0020] 主要元件符号说明

透明导电膜	10
第一导电条带	12
第二导电条带	14
基板	16, 102
光学补偿膜	18
触控面板	100
第一电极	104
第二电极	106
第一侧边	112
第二侧边	114

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

### 具体实施方式

[0021] 请参阅图 1,本发明实施例提供一种透明导电膜 10,该透明导电膜 10 包括多个导电条带沿不同方向延伸并相互连接,该多个导电条带排列成图案,使该透明导电膜 10 具有阻抗异向性,其中,所述多个导电条带包括多个第一导电条带 12 间隔排列且该多个第一导电条带 12 沿第一方向延伸,以及多个第二导电条带 14 间隔排列且该多个第二导电条带 14 沿第二方向延伸,所述第二导电条带 14 设置于所述第一导电条带 12 之间并与该第一导电条带 12 电连接,所述第一方向与第二方向之一为低阻抗方向 D,该透明导电膜 10 在所述低阻抗方向 D 上的电阻率小于其它方向的电阻率。

[0022] 由于该透明导电膜 10 在不同方向的结构不同,使该透明导电膜 10 在不同的方向具有不同的电阻率。可通过在不同方向形成不同电阻值的多个相互连接的导电条带来形成该透明导电膜 10,从而使该透明导电膜 10 具有阻抗异向性。

[0023] 该不同方向具有不同电阻值的导电条带可采用相同或不同的材料。当采用相同的材料时,优选可将一均匀的透明导电层图案化成条带状的多个相互连接并沿不同方向延伸

的导电条带,利用该导电条带的延伸方向及宽度或 / 和长度等变化,使该不同方向的导电条带具有不同的电阻值,以使该透明导电膜 10 整体上的阻抗异向性。

[0024] 当所述不同方向的导电条带采用不同的材料时,可利用材料之间电导率的不同,使该不同方向的导电条带具有不同的电阻。此外,也可变化该不同方向不同材料的导电条带的宽度和 / 或长度等条件使该不同方向的导电条带具有不同的电阻,以使该透明导电膜 10 整体上具有阻抗异向性。本发明实施例中在所述第一方向以及第二方向形成不同电阻的导电条带。

[0025] 可以理解,还可以有其它的方式形成透明导电膜 10,只需保证该透明导电膜 10 在某一方向的电阻率小于其它方向的电阻率。

[0026] 所述第一方向以及第二方向之一可为低阻抗方向 D,同时,另一方向为高阻抗方向 H,该透明导电膜 10 在所述高阻抗方向 H 上的电阻率大于其它方向的电阻率。本发明实施例中所述第一方向为低阻抗方向 D,所述第二方向为高阻抗方向 H。

[0027] 所述低阻抗方向 D 与高阻抗方向 H 具有不同的电阻率,但该透明导电膜 10 在高阻抗方向 H 仍然具有导电性,只是相较于其它方向,该透明导电膜 10 在高阻抗方向 H 的电阻值较大,电导率较低。

[0028] 该透明导电膜 10 在低阻抗方向 D 上的电阻率与该高阻抗方向 H 上的电阻率的比值可为 1:30 至 1:1000。优选地,该比值为 1:50 至 1:200。该低阻抗方向 D 与该高阻抗方向 H 的夹角可为大于等于 10 度小于等于 90 度。本发明实施例中该低阻抗方向 D 与该高阻抗方向 H 基本垂直。

[0029] 本发明实施例就所述第一方向为低阻抗方向 D 或第二方向为低阻抗方向 D 分别进行说明。

[0030] 请参阅图 1,当所述第一方向为所述低阻抗方向 D 时,所述第二方向为高阻抗方向 H。该透明导电膜 10 可包括长度方向电导率较大的第一导电条带 12 和长度方向电导率较小的第二导电条带 14。该电导率较大的第一导电条带 12 基本沿低阻抗方向 D 延伸,该电导率较小的第二导电条带 14 基本沿高阻抗方向 H 延伸。或者,在该透明导电膜 10 中,沿低阻抗方向 D 延伸的电导率较大的第一导电条带 12 的数量远大于沿高阻抗方向 H 延伸的电导率较大的第二导电条带 14,从而使该透明导电膜 10 具有整体上的阻抗异向性。沿所述低阻抗方向 D 延伸的第一导电条带 12 的电阻远小于该透明导电膜 10 在其它方向的电阻,且沿所述高阻抗方向 H 延伸的第二导电条带 14 的电阻值远大于该透明导电膜 10 在其它方向的电阻值。所述第一导电条带 12 之间通过所述第二导电条带 14 电连接从而使该多个第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 连接形成网络结构。当该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 采用相同的材料时,该每一第一导电条带 12 整体可具有较大宽度和 / 或较小的长度,该每一第二导电条带 14 整体可具有较小的宽度和 / 或较长的长度。可通过减小所述第二导电条带 14 的宽度和 / 或增加所述第二导电条带 14 的长度等方式来增大该第二导电条带 14 的电阻值,使该透明导电膜 10 具有阻抗异向性。该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的宽度之比可为 100:1 至 500:1。当该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 采用不同的材料时,可采用具有高电导率的材料在所述低阻抗方向 D 形成所述第一导电条带 12,以使该第一导电条带 12 在该低阻抗方向 D 具有较小的电阻,以及采用具有低电导率的材料在所述高阻抗方向 H 形成第二导电条带 14,以使该第二导电条带 14 在该高阻抗方向

H(即延伸方向)具有较大的电阻。当然,也可以通过改变该不同材料的第一导电条带 12 和 / 或第二导电条带 14 的宽度、长度或其它条件使第一导电条带 12 在低阻抗方向 D(即延伸方向)具有较小的电阻,同时,该第二导电条带 14 在高阻抗方向 H 具有较大的电阻。当该第一方向为低阻抗方向 D 时,该第一导电条带 12 可为一维透明导电体,该第二导电条带 14 可为一维或二维透明导电体,该第二导电条带 14 用于电连接相邻的所述第一导电条带 12。相邻的所述第一导电条带 12 之间的第二导电条带 14 可间隔或交叉设置。所述第二导电条带 14 延伸方向可不限,只需保证该透明导电膜 10 在所述低阻抗方向 D 上的电阻率远小于其它方向的电阻率。

[0031] 请参阅图 2,该透明导电膜 10 在所述第二方向为低阻抗方向 D,所述第一方向为高阻抗方向 H。该透明导电膜 10 包括长度方向电导率较小的第一导电条带 12,以及长度方向电导率较大的第二导电条带 14。该第一导电条带 12 基本沿所述高阻抗方向 H 延伸,且该第二导电条带 14 基本沿所述低阻抗方向 D 延伸。该沿所述低阻抗方向 D 延伸的第二导电条带 14 的电阻远小于该透明导电膜 10 在其它方向的电阻,且沿所述高阻抗方向 H 延伸的第一导电条带 12 的电阻远大于该透明导电膜 10 在其它方向的电阻。类似地,当该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 采用相同的材料时,可通过增加该第二导电条带 14 的宽度,以及减小该第一导电条带 12 的宽度等方式来使该透明导电膜 10 在所述低阻抗方向 D 的电阻远小于其它方向的电阻,且在所述高阻抗方向 H 的电阻远大于其它方向的电阻。当该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 分别采用不同的材料时,可采用具有高电导率的材料在所述低阻抗方向 D 形成所述第二导电条带 14,以使该第二导电条带 14 在该低阻抗方向 D 具有较小的电阻,以及采用具有低电导率的材料在所述高阻抗方向 H 形成第一导电条带 12,以使该第二导电条带 14 在该高阻抗方向 H 具有较大的电阻。此外,可以同时利用增加所述第二导电条带 14 宽度、减小所述第一导电条带长度 12 等方式以使该透明导电膜 10 整体具有阻抗异性。当该第二方向为所述低阻抗方向时,该第二导电条带 14 为一维透明导电体,且沿所述第二方向延伸。该第一导电条带 12 可为一维或二维透明导电体,且该相邻第一导电条带 12 之间可间隔设置或交叉设置用于电连接该相邻的第二导电条带 14。即该第一导电条带 12 可不沿所述第一方向延伸,只需保证该透明导电膜 10 在所述第二方向上的电阻率远小于其它方向的电阻率。

[0032] 本发明实施例设定所述该沿不同方向延伸的多个导电条带之间不存在公共部分,例如,一个导电条带可起于另一个导电条带的边缘并止于第三个导电条带的边缘。本发明实施例中,所述第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 之间不存在公共部分,所述第二导电条带 14 设置于相邻所述两条第一导电条带 12 之间,并与该相邻两条第一导电条带 12 电连接。

[0033] 该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的材料可为透明导电材料。所述透明导电材料可为具有透明且导电性能的金属氧化物、金属氮化物、金属氟化物、导电聚合物或含碳材料等。所述金属氧化物可为氧化锡(SnO<sub>2</sub>)、氧化锌(ZnO)、氧化镉(CdO)、氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等纯金属氧化物,或氧化铟锡(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Sn, ITO)、氧化铟锌(ZnO:In, IZO)、氧化铟镓(ZnO:Ga, GZO)、氧化铟铝(ZnO:Al, AZO)或氧化钛钽(TiO<sub>2</sub>:Ta)等掺杂的金属氧化物,或 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO、CdIn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、Cd<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>、Zn<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub> 等混合金属氧化物。所述金属氮化物可为氮化钛(TiN)等。所述金属氟化物可为氟掺杂的氧化锡(SnO<sub>2</sub>:F)等。所述导电聚合物可为聚乙基双

醚噻吩 (poly(3,4-ethylenedioxythiophen), PEDOT) 或 PEDOT 与聚磺苯乙烯 (polystyrene sulfonate, PSS) 的合成物 (PEDOT-PSS) 等。所述含碳材料可为石墨烯或碳纳米管透明导电膜等, 该碳纳米管透明导电膜可为纯碳纳米管透明导电膜或碳纳米管与其它透明材料的复合透明导电膜。本发明实施例中该透明导电膜 10 的材料为氧化铟锡 (ITO)。

[0034] 该第一导电条带 12 以及该第二导电条带 14 的形状不限, 只需保证该透明导电膜 10 沿所述低阻抗方向 D 上的电阻率远小于其它方向上的电阻率。该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的形状可为直条带、方波形条带、之字形条带、阶梯形条带、锯齿形条带、弧形条带或波浪状条带等。请参阅图 1, 本发明实施例中所述第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 均为直条带。请参阅图 3, 本发明另一实施例中, 该第二导电条带 14 为弧形条带。请参阅图 4, 本发明另一实施例中所述第二导电条带 14 为方波形条带。该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的可为等宽条带或宽度变化的条带。请参阅图 3, 本发明实施例中该第一导电条带 12 为宽度变化的条带。该第一导电条带 12 的形状可与该第二导电条带 14 的形状相同或不同。通过变化该第一导电条带 12 或第二导电条带 14 的形状可进一步增加该透明导电膜 10 的阻抗异性。

[0035] 所述第一导电条带 12 之间的第二导电条带 14 之间可为等间距或变化的间距。当该透明导电膜 10 应用于触控面板中时, 相邻两个所述第一导电条带 12 以及相邻两个所述第二导电条带 14 之间的距离以不易被目视为原则。本发明实施例中, 所述第一方向为低阻抗方向 D, 第二方向为高阻抗方向 H, 该第二导电条带 14 之间等间距设置, 相邻两个所述第一导电条带 12 之间的距离 W 可为小于等于 50 微米, 本发明实施例中, 该距离 W 为 30 微米。相邻两个所述第二导电条带 14 之间的距离 L 小于等于 10 毫米, 本发明实施例中, 该距离 L 为 5 毫米。

[0036] 另, 所述第一导电条带 12 之间的距离、第二导电条带 14 之间的距离、所述第一导电条带 12 与所述第二导电条带 14 宽度比并不限于上述范围, 可依据所述透明导电膜 10 应用的领域以及方式来确定。

[0037] 如当该透明导电膜 10 应用于大尺寸触控面板时, 所述距离以及宽度比可依据该触控面板的尺寸对应变化。

[0038] 该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的数量可依据该透明导电膜 10 的具体应用方式而确定。如, 当该透明导电膜 10 作为感测触摸的透明导电层应用于触控面板中时, 该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的数量与所述触控面板电极设置的位置以及数量有关。因此, 可根据分别与该第一导电条带 12 或第二导电条带 14 电连接的电极的数量来确定该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的数量。此外, 两个所述第一导电条带 12 之间的第二导电条带 14 的数量可以相等或不等。长度方向相邻的所述第二导电条带 14 之间可处于同一条直线上或交错设置。

[0039] 请参阅图 6, 本发明实施例所述透明导电膜 10 在相邻的所述第一导电条带 12 或所述相邻的第二导电条带 14 之间进一步设置有多个光学补偿膜 18, 该光学补偿膜 18 与该第一导电条带 12 以及该第二导电条带 14 均间隔设置。该每个所述光学补偿膜 18 可以为整体连续的膜, 或多个间隔排列的光学膜组成该光学补偿膜。设置该光学补偿膜 18 的目的在于使所述第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 不易被目视。该光学补偿膜 18 具有与该第一导电条带 12 与该第二导电条带 14 相同或相近的光穿透率。该光学补偿膜 18 可以



由该第一导电条带 12 与该第二导电条带 14 相同的材料形成。此外该光学补偿膜 18 的形状不限,只需保证该光学补偿膜 18 与该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 之间均电绝缘。本发明实施例中该光学补偿膜 18 的形状为矩形。该光学补偿膜 18 可单独设置,也可与该第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 一并图案化形成。

[0040] 组成该透明导电膜 10 的条带状的多个相互连接且沿不同方向延伸的导电条带可通过各种图案化的方式分别或同时形成。如丝网印刷或将一均匀的透明导电膜整体图案化。

[0041] 本发明实施例中采用将同一材料的均匀透明导电层图案化成条带状的多个相互连接并沿不同方向延伸的导电条带来形成所述透明导电膜 10。由于沿不同方向延伸的导电条带可以为通过图案化完整的透明导电层形成的图案化条带,因此该导电条带实际可以为相互之间为无缝连接的一个整体。该方法可包括如下步骤:

S1,提供一基板 16;

S2,将所述透明导电材料设置于该基板 16 表面形成一薄膜,以及

S3,图案化该薄膜,在该薄膜表面形成所述第一导电条带 12 以及第二导电条带 14。

[0042] 在上述步骤 S1 中,所述基板 16 起支撑作用,该基板可为透明材质基板。所述透明材质基板可包括玻璃或高分子透明材质基板。其中,所述高分子透明材质基板可为包含有聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate,PMMA)、聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene terephthalate,PET)或聚碳酸酯树脂(Polycarbonate,PC)等材料的基板。

[0043] 在上述步骤 S2 中,所述透明导电材料可通过真空蒸镀法、溅射法、离子镀法、真空等离子体 CVD 法、喷射热解(spray pyrolysis)法、热 CVD 法或溶胶凝胶法等方法在所述基板 16 表面形成所述薄膜。本发明实施例采用溅射法将氧化铟锡镀于所述所述基板 16 表面。

[0044] 在上述步骤 S3 中,根据该透明导电膜 10 所需的结构以及该透明导电膜 10 的低阻抗方向 D 的确定对所述薄膜图案化处理,使薄膜形成多个间隔排列第一导电条带 12 以及多个间隔排列的第二导电条带 14。进一步地,可同时对该薄膜图案化处理形成所述光学补偿膜 18。该图案化的方法可为过凹凸转印法、湿蚀刻法、干蚀刻法、激光图案化法、刮除法或胶带撕除法等方法形成。

[0045] 其中刮除法为直接以刀片、搓刀等工具将不需要的所述薄膜部分刮除掉,只留下欲形成的图案化透明导电膜 10;胶带撕除法为将胶带粘附于所述薄膜表面不需要的部分,当胶带撕除时,胶带上的粘胶会带走所述薄膜表面不需要的部分,只留下欲形成的图案化透明导电膜 10;激光图案化法系以激光照射所述薄膜表面,由激光直接加热以去除所照射到的薄膜区域,通过控制激光照射的位置以留下欲形成的图案化透明导电膜 10;干蚀刻法与湿蚀刻法均为先以微影制程的方式在所述薄膜表面上留下图案化的光阻,再分别以离子撞击或液体蚀刻的方式将该薄膜蚀刻出欲形成的图案化的透明导电膜 10;凹凸转印法系利用设计的模具将绝缘胶体形成于所述薄膜上,让该薄膜暴露出的部分即为欲形成的图案化透明导电膜 10。可以理解,所述图案化处理并不以上述例为限,也可为其它图案化处理。本发明实施例中采用激光刻蚀的方法将所述薄膜表面除所述第一导电条带 12 以及第二导电条带 14,或除所述第一导电条带 12、第二导电条带 14 以及所述光学补偿膜 18 之外的部分刻蚀去除。

[0046] 本发明实施例中,所述透明导电膜 10 的第一方向为低阻抗方向 D,所述第二方向

为高阻抗方向 H。下面通过具体实施例对该图案化成条带状的透明导电膜 10 做进一步说明。

#### [0047] 实施例 1

将透明导电材料氧化铟锡溅射于透明基板 PET 表面形成薄膜,利用激光刻蚀的方法在该薄膜表面依据低阻抗方向 D 形成等宽直条带状的第一导电条带 12,以及高阻抗方向 H 形成等宽直条带状的第二导电条带 14,从而形成所述透明导电膜 10,请参阅图 1。该第一导电条带 12 基本垂直于该第二导电条带 14。该相邻第一导电条带 12 之间的距离 W 为 30 微米。相邻两个所述第二导电条带 14 之间的距离 L 为 5 毫米。

#### [0048] 实施例 2

请参阅图 5,该透明导电膜 10 与实施例 1 中所述透明导电膜 10 基本相同,其区别在于,该透明导电膜 10 的第二导电条带 14 为方波形条带,在宽度不变的基础上,进一步增加该两个第一导电条带 12 之间的第二导电条带 14 的长度来增加该第二导电条带 14 的电阻值。

#### [0049] 实施例 3

请参阅图 6,该透明导电膜 10 与实施例 1 中所述透明导电膜 10 基本相同,其区别在于,在激光刻蚀形成所述第一导电条带 12 以及第二导电条带 14 的同时,进一步刻蚀形成所述光学补偿膜 18,该光学补偿膜 18 与该第一导电条带 12 与该第二导电条带 14 均间隔设置。

[0050] 所述透明导电膜 10 可应用于触控面板中用于感测触摸,本发明实施例提供一种触控面板,包括至少一层所述透明导电膜 10、一基板以及多个电极,该透明导电膜 10 设置于该基板表面,该多个电极相互空间隔离,并分别与该透明导电膜 10 电连接。优选地,该多个电极分别设置于垂直于该透明导电膜 10 低阻抗方向 D 的一端或两端。可根据控制电路的设计来决定该多个电极分别设置于垂直于该透明导电膜 10 低阻抗方向 D 的一端或两端。该透明导电膜 10 设置于该触控面板用于感测触控位置的区域。

[0051] 所述触控面板可为电阻式或电容式触控面板。应用该用于感测触控位置的透明导电膜 10 的触控面板可实现多点触摸,且由于该透明导电膜 10 具有阻抗异向性,不论电阻式触控面板或电容式触控面板,当使用触控物触摸该触控面板时,与触摸点对应电极相邻的多个电极均可检测到触摸前后变化明显的信号值,利用该些变化明显的信号值更易于检测到触摸点的位置坐标且可提高触摸点位置坐标的检测精度。本发明实施例中以电容式触控面板进行说明。

[0052] 请参阅图 7 以及图 8,本发明实施例将该透明导电膜 10 应用于一具有单透明导电层的表面电容式触摸面板 100,该触摸面板 100 包括一基板 102,设置于该基板 102 上的所述单层透明导电膜 10 以及多个第一电极 104 以及多个第二电极 106。该多个第一电极 104 以及多个第二电极 106 分别设置于所述透明导电膜 10 与低阻抗方向 D 垂直的两个侧边,并分别与该导电膜 10 电连接。定义所述多个第一电极 104 设置的侧边为第一侧边 112,定义所述多个第二电极 106 设置的侧边为第二侧边 114。

[0053] 所述应用于该触摸面板 100 的透明导电膜 10 为图 1 所示的透明导电膜 10,该透明导电膜 10 的第一导电条带 12 的数量与所述第一电极 104 以及第二电极 106 的数量相同。所述第一电极 104 以及第二电极 106 与该透明导电膜 10 的第一导电条带 12 长度方向延伸的两端分别电连接。所述第一电极 104 以及第二电极 106 既作为给该触摸面板 100 提供驱动信号的驱动电极,又做为触摸后读取感应信号的感测电极。该驱动以及感测均可通过一

控制电路(图未示)来实现。

[0054] 当使用者以手指或其它导体触碰该触控面板 100 时,与该触控面板接触的手指或其它导体与所述透明导电膜 10 之间会形成一耦合电容,从而引起电极处读取的电压或电流信号的变化,根据该信号的变化来检测触摸点。由于该透明导电膜 10 具有阻抗异向性,利用该透明导电膜 10 在低阻抗方向 D 以及高阻抗方向 H 感测到的感应信号的变化差异,该触控面板 100 即可实现单透明导电层的多点触摸检测。

[0055] 所述触摸点的检测可通过如下方法来实现:

B1,分别提供驱动电压给所述触控面板 100 的第一电极 104 以及第二电极 106;

B2,采用触摸导体触碰该触控面板 100,使触摸位置的电容发生变化;

B3,量测并读取所述触控面板 100 的第一电极 104 以及第二电极 106 处输出的感应信号,以及

B4,分析上述感应信号,以确定触摸点位置。

[0056] 在上述步骤 B3 中,所述感应信号可为电流、电压、电容或该些参数的变化值。本发明实施例中该感应信号为触摸前后所述第一电极 104 以及第二电极 106 处读取的电压的变化值曲线。

[0057] 在上述步骤 B4 中,可通过所述读取的感应信号在触摸前后的变化来获取该触摸点的位置坐标。本发明实施例基于上述触控面板 100 提供一种确定该触摸点位置坐标的方法,该方法进一步包括如下步骤:

B41,通过该第一电极 104 或第二电极 106 的电压变化值曲线确定该触摸点在高阻抗方向 H 上的位置坐标,以及

B42,结合该第一电极 104 和第二电极 106 的电压大小曲线确定该触摸点在低阻抗方向 D 上的位置坐标。

[0058] 请参阅图 9,图 9 为本发明实施例所述各个第一电极 104 以及第二电极 106 处读取的电压值变化曲线示意图。以便于描述,首先对该图中的参数以及编号进行说明:P、Q 为两个手指同时触摸该触控面板 100 所产生的触摸点,其中设触摸点 P 的坐标为 $(x_p, y_p)$ ,触摸点 Q 的坐标为 $(x_q, y_q)$ 。此处,该  $y_p$  以及  $y_q$  均为触摸点到所述第一侧边 112 的距离。该多个第一电极 104 依次编号为  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7, M_8$ 。该多个第二电极 106 依次编号为  $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5, N_6, N_7, N_8$ 。该多个第一电极 104 在高阻抗方向 H (即所述第二导电条带长度延伸方向)的坐标依次为  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ ,且由于所述多个第二电极 106 与所述多个第一电极 104 一一相对,因此,该彼此相对的第二电极 106 与第一电极 104 在高阻抗方向 H 的坐标也相同,即该多个第二电极 106 在高阻抗方向 H 的坐标也为  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8$ 。以下在描述各个第一电极 104 或各个第二电极 106 时,将分别用其各自的编号替代。此外,  $\Delta V_{1i}$  为所述第一电极 104 的  $M_i$  电极处读取的触摸前后的电压变化值,  $n=1, 2, \dots, 8$ ;相应地,  $\Delta V_{2i}$  为所述第二电极 106 的  $N_i$  电极处读取的触摸前后电压的变化值。

[0059] (1) 确定该触摸点 P 以及 Q 在高阻抗方向 H 的位置坐标

该触摸点 P 以及 Q 在高阻抗方向 H 的位置坐标可通过该第一电极 104 或第二电极 106 的电压值变化曲线获得。本发明实施例以该第一电极 104 的电压值变化曲线为例:从图 9 中可以看出,在该第一电极 104 的电压值变化曲线中,与触摸点 P 相对的  $M_3$  以及与触摸点 Q 相对的电极  $M_6$  所读取出的电压变化值  $\Delta V_{13}$  以及  $\Delta V_{16}$  最大,处于整个第一电极 104 的电

压值变化曲线的波峰位置。而与  $M_3$  相邻的  $M_2$  和  $M_4$  所读取的两个值  $\Delta V_{12}$  和  $\Delta V_{14}$  值相近且小于  $M_3$  所读取出的值  $\Delta V_{13}$ ，同样地，与  $M_6$  相邻的  $M_5$  和  $M_7$  所读取的两个值  $\Delta V_{15}$  和  $\Delta V_{17}$  相近且小于  $M_6$  所读取出的值  $\Delta V_{16}$ 。而其他距离该两个触摸点 P、Q 的距离越远的第一电极 104 所读取的  $\Delta V_{1i}$  值越小，这主要是因为该触摸点 P 正对  $M_3$ ，触摸点 Q 正对  $M_6$ 。因此，根据此波型可直接判断出该触摸点 I 在高阻抗方向 H 的坐标为  $x_p=X_3$ ， $x_q=X_6$ 。另外，当所述触摸点不正对所述第一电极 104 时，该触摸点 P 在高阻抗方向 H 的坐标，可利用与该变化较大的  $\Delta V_{13}$  左右相邻电极或所有电极的坐标及其电压变化值计算得出，如该公式可为：

$$x_p = \frac{X_2 \Delta V_{13} + X_4 \Delta V_{14}}{\Delta V_{12} + \Delta V_{14}}。 同样地，触摸点 Q 在高阻抗方向 H 的坐标为  $x_q = \frac{X_5 \Delta V_{15} + X_7 \Delta V_{17}}{\Delta V_{15} + \Delta V_{17}}$$$

。可以理解，也可用其他的公式来计算出该触摸点 P 和 Q 在高阻抗方向 H 上的位置坐标。

[0060] (2) 确定该触摸点 P 和 Q 在低阻抗方向 D 上的坐标

由于该触控面板 100 的透明导电膜 10 为阻抗异向性膜，因此，在导电通路上靠近该触摸点 P 或 Q 的电极处的感测电压值变化较大。即在低阻抗方向 D 上，触摸点越靠近电极，从该电极处读取到的电压变化值越大。以触摸点 P 为例，从图 9 中可以看出，该触摸点 P 到第一电极  $M_3$  的距离相对于该触摸点 P 到第二电极  $N_3$  的距离较近，第一电极  $M_3$  处感测到的电压变化值相对于第二电极  $N_3$  处感测到的电压变化值较大。因此，可以根据该触摸点 P 在所对应第一电极 104 或第二电极 106 处读取的电压变化值的大小来判断该触摸点在低阻抗方向 D 的位置坐标。此外，也可根据所述触摸点 P 对应的一个或多个第一电极 104 与一个或多个第二电极 106 处读取的电压变化值的比值获得该触摸点

P 到所述触控面板 100 的第一侧边 112 或第二侧边的距离。如  $y_p = \frac{\Delta V_{23}}{\Delta V_{13} + \Delta V_{23}} \times L$  或

$$y_p = \frac{\Delta V_{22} + \Delta V_{23} + \Delta V_{24}}{\Delta V_{13} + \Delta V_{23} + \Delta V_{12} + \Delta V_{22} + \Delta V_{14} + \Delta V_{24}} \times L, 其中 L 为所述第一侧边 112 到所述第二$$

侧边 114 的垂直距离。可以理解，也可用其他的公式来计算出该触摸点 P 和 Q 在高阻抗方向 H 上的位置坐标。

[0061] 本发明实施例中仅以两个触摸点的检测为例，也可根据上述方法检测更多的触摸点。

[0062] 相较于现有技术，由于本发明提供的透明导电膜具有阻抗异向性，使得触摸点与距离不同的各个电极之间透明导电膜的电阻在不同方向差异较大，从而从该些电极读取的感测信号在触摸前后的变化值也差异较大，利用该特性可直接根据电极读取的感测信号的变化值大小来确定一个或多个触摸点的位置坐标。且由于该透明导电膜的阻抗异向性使与触摸点对应的一个或多个电极的信号值在触摸前后变化明显，根据该多个变化明显的信号值可提高触摸点位置坐标的检测精度。

[0063] 另外，本领域技术人员还可在本发明精神内做其它变化，当然，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之内。

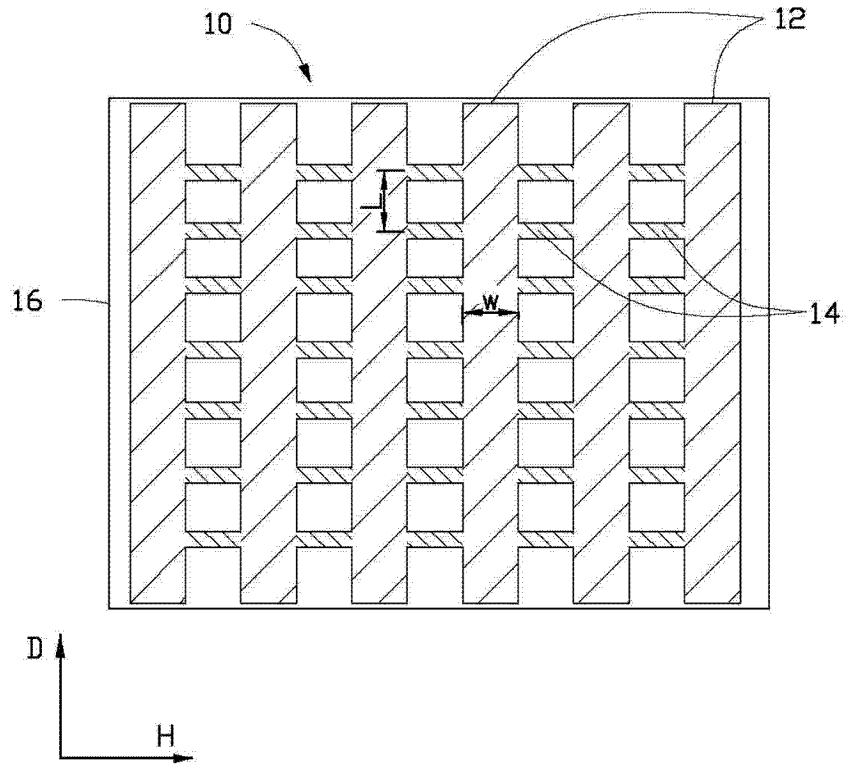


图 1

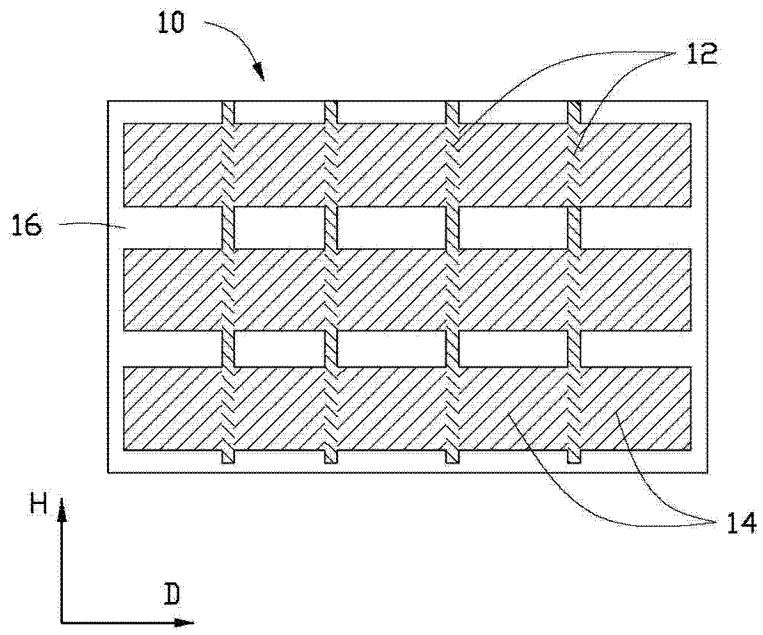


图 2

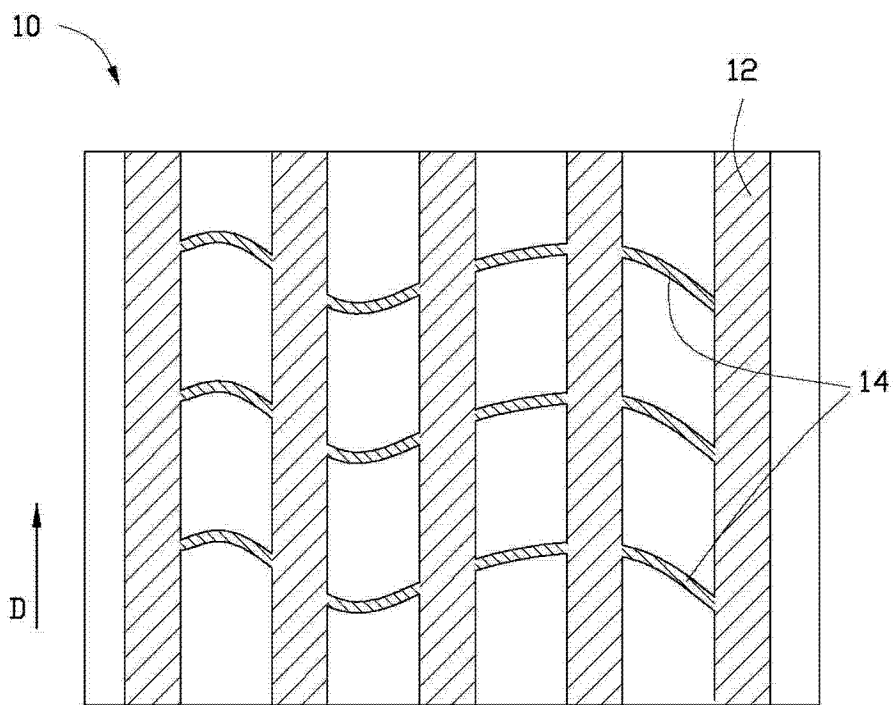


图 3

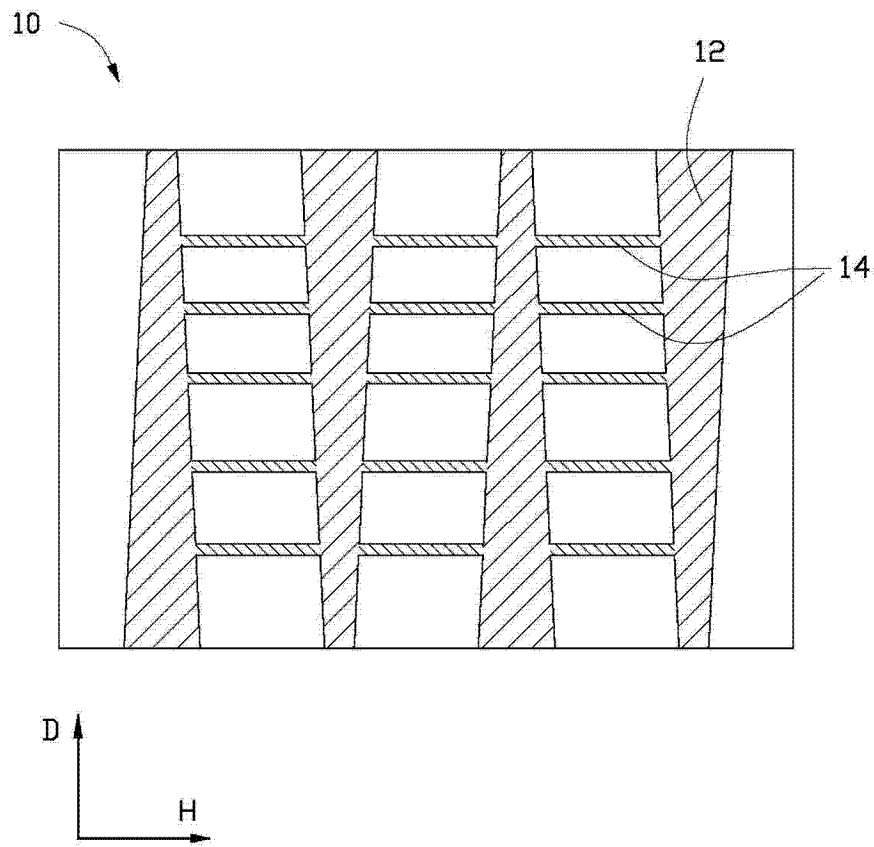


图 4

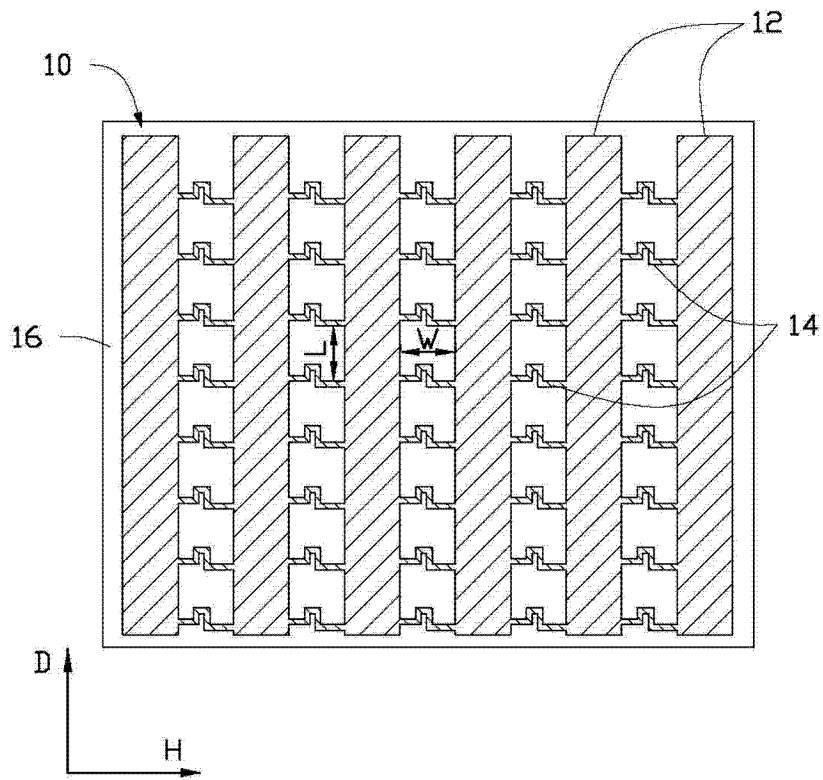


图 5



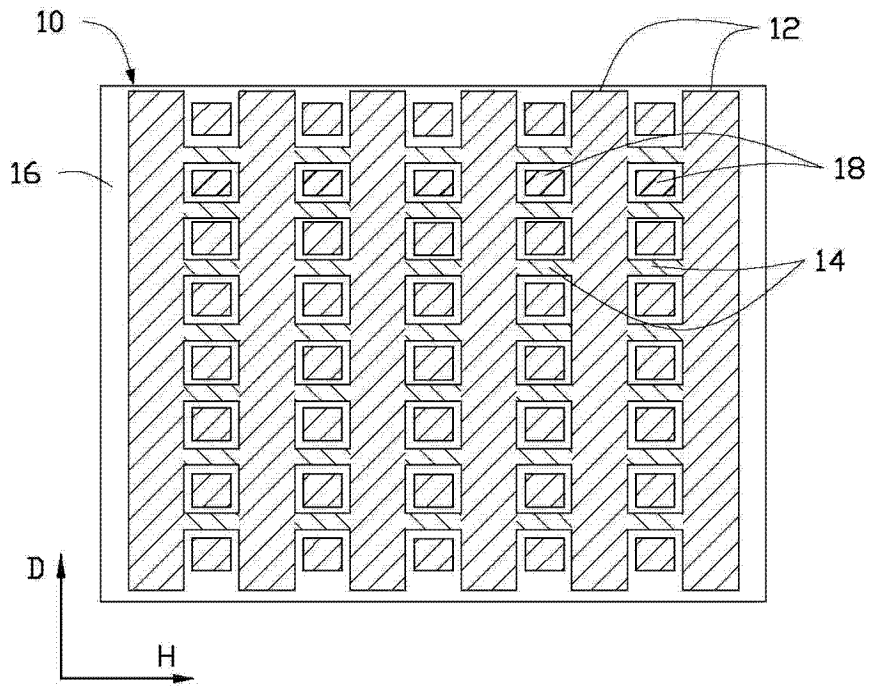


图 6

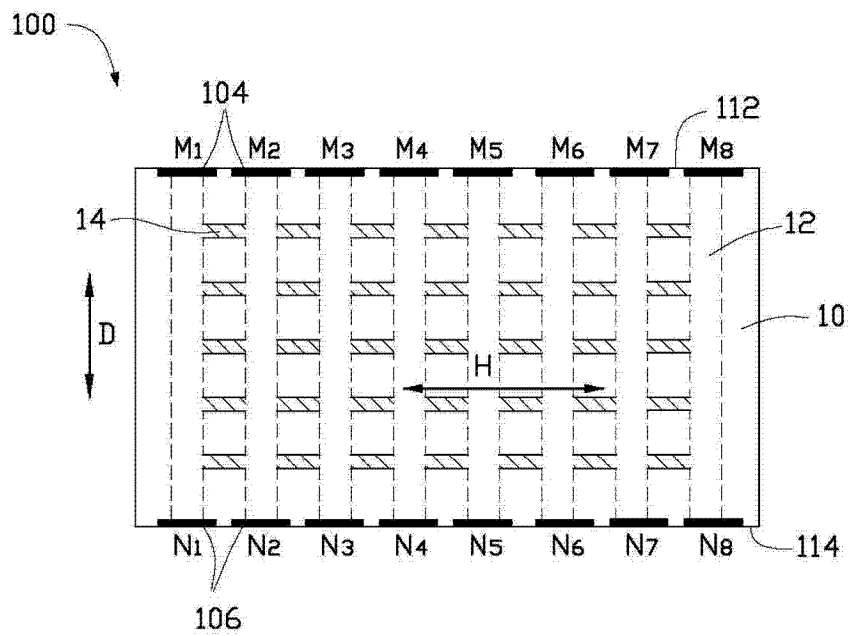


图 7

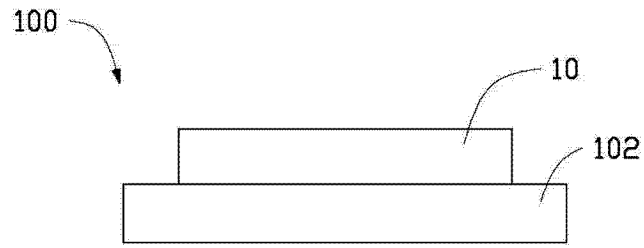


图 8

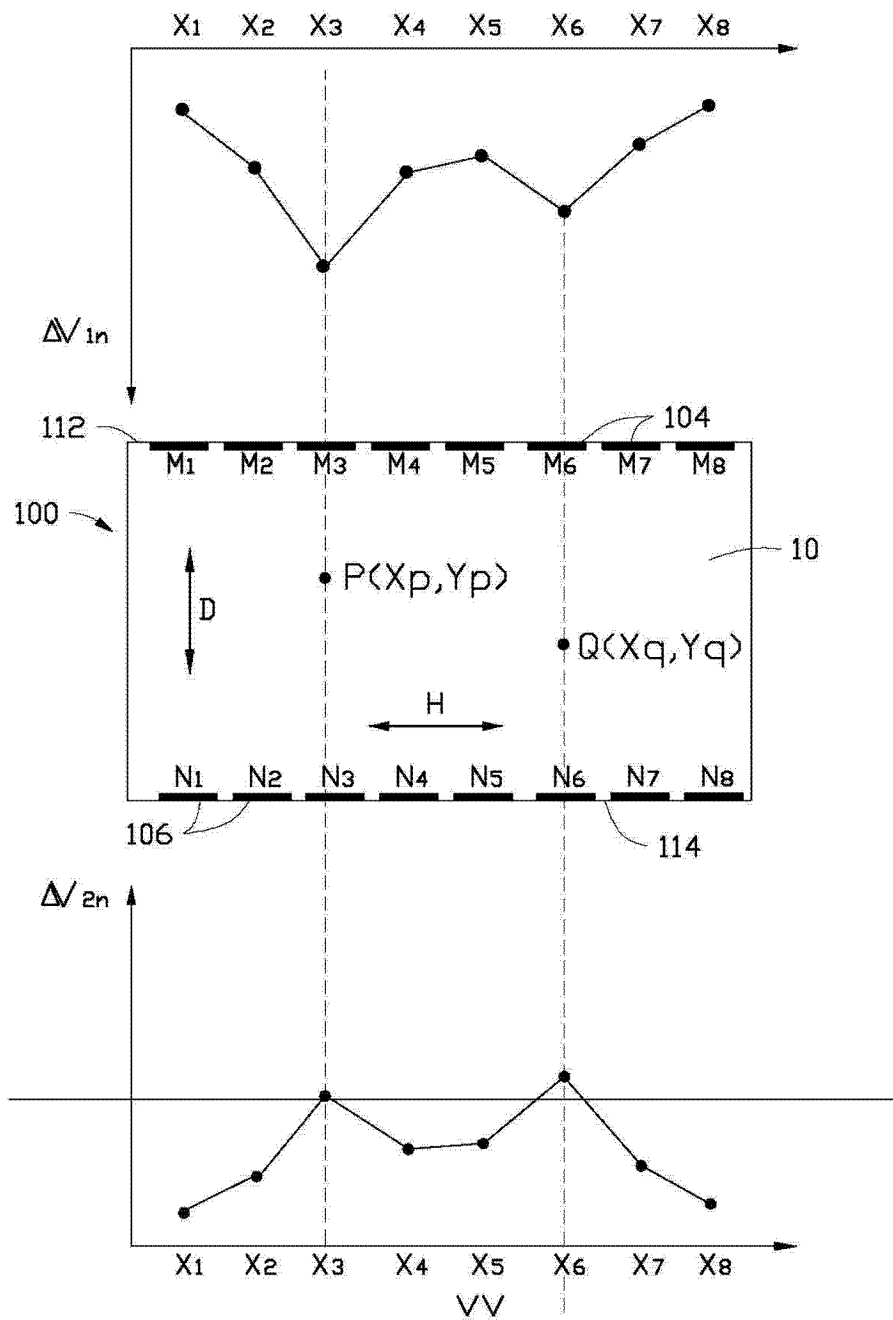


图 9