

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
G06F 3/044 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810028945.9

[43] 公开日 2008 年 11 月 5 日

[11] 公开号 CN 101299102A

[22] 申请日 2008.6.18

[21] 申请号 200810028945.9

[71] 申请人 汕头超声显示器（二厂）有限公司

地址 515065 广东省汕头市龙湖区龙江路 12
号超声电子工业园

[72] 发明人 陈伟川 郑清交 林 铿 吴永俊
沈 奕 李永忠 黄晓炆

[74] 专利代理机构 汕头市潮睿专利事务有限公司
代理人 丁德轩

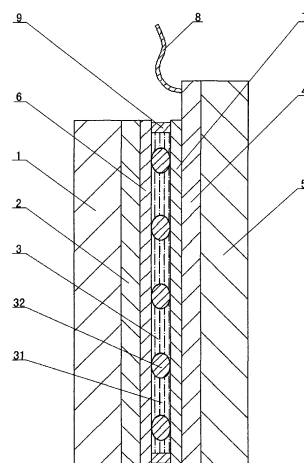
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 3 页

[54] 发明名称

电容式触控板及其制作方法

[57] 摘要

一种电容式触控板，按顺序包括第一透明绝缘层、包含 X 轴线迹的第一透明导电材料层、第二透明绝缘层、包含 Y 轴线迹的第二透明导电材料层和第三透明绝缘层，X 轴线迹具有第一线迹接点，Y 轴线迹具有第二线迹接点，其特征是：所述第二透明绝缘层与包含 X 轴线迹的第一透明导电材料层之间设有第一透明定向层，第二透明绝缘层与包含 Y 轴线迹的第二透明导电材料层之间设有第二透明定向层，第二透明绝缘层由液晶构成。本发明还提供上述电容式触控板的制作方法。本发明能够实现二维定位功能，而且其第二透明绝缘层等效为一波片，能够使入射到触控板的线偏振光在通过触控板后成为正圆偏振光或椭圆偏振光，能够克服某些特定应用场合存在的盲区现象。



1、一种电容式触控板，按顺序包括第一透明绝缘层、包含 X 轴线迹的第一透明导电材料层、第二透明绝缘层、包含 Y 轴线迹的第二透明导电材料层和第三透明绝缘层，X 轴线迹具有第一线迹接点，Y 轴线迹具有第二线迹接点，其特征是：所述第二透明绝缘层与包含 X 轴线迹的第一透明导电材料层之间设有第一透明定向层，第二透明绝缘层与包含 Y 轴线迹的第二透明导电材料层之间设有第二透明定向层，第二透明绝缘层由液晶构成。

2、根据权利要求 1 所述的电容式触控板，其特征是：所述第二透明绝缘层的光程差等于 $(2m+1) \times (\lambda/4)$ ，其中 λ 为垂直入射到第二透明绝缘层的线偏振光的波长， m 为 ≥ 0 的整数，第二透明绝缘层等效为四分之一波片。

3、根据权利要求 1 所述的电容式触控板，其特征是：所述第二透明绝缘层厚度的选定区间为 $2\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ ，所述液晶的折射率差绝对值的选定区间为 $0.04 \sim 0.3$ 。

4、根据权利要求 1~3 任一项所述的电容式触控板，其特征是：所述液晶中分布有绝缘颗粒，绝缘颗粒两侧分别与第一透明定向层和第二透明定向层接触，绝缘颗粒和液晶共同构成第二透明绝缘层。

5、根据权利要求 4 所述的电容式触控板，其特征是：所述绝缘颗粒排列密度均匀。

6、根据权利要求 4 所述的电容式触控板，其特征是：所述绝缘颗粒为塑料球或者硅球，所有塑料球或者硅球的大小相等。

7、根据权利要求 1~3 任一项所述的电容式触控板，其特征是：所述第一透明导电材料层与第一透明定向层之间设有一层或多层透明绝缘材料薄膜层，第二透明导电材料层与第二透明定向层之间设有一层或多层的透明绝缘材料薄膜层。

8、一种电容式触控板的制作方法，其特征在于依次包括下列步骤：

(1)在第一透明绝缘层朝向第二透明绝缘层的一面上镀上透明导

电材料，形成第一透明导电材料层；在第三透明绝缘层朝向第二透明绝缘层的一面上镀上透明导电材料，形成第二透明导电材料层；

(2) 对第一透明导电材料层进行刻蚀，获得所需的 X 轴线迹，X 轴线迹具有第一线迹接点；对第二透明导电材料层进行刻蚀，获得所需的 Y 轴线迹，Y 轴线迹具有第二线迹接点；

(3) 包括：(3.1) 在第一透明导电材料层上涂布第一透明定向层，且对第一透明定向层朝向第二透明绝缘层的一面进行定向处理，使其能对液晶起定向作用；和 (3.2) 在第二透明导电材料层上涂布第二透明定向层，且对第二透明定向层朝向第二透明绝缘层的一面进行定向处理，使其能对液晶起定向作用；

(4) 依次包括：(4.1) 在第一透明定向层上用粘合材料印刷边框；(4.2) 在边框中填充液晶；(4.3) 然后将第一透明定向层和第二透明定向层贴合在一起，贴合时使第一透明导电材料层和第二透明导电材料层对位，第一透明定向层、第二透明定向层和边框围成一盒体；

(5) 使构成边框的粘合材料固化，从而使第一透明绝缘层、第一透明导电材料层、第一透明定向层、第二透明绝缘层、第二透明定向层、第二透明导电材料层和第三透明绝缘层依次叠合在一起。

9、根据权利要求 8 所述的电容式触控板的制作方法，其特征是：步骤 (3.1) 在涂布第一透明定向层之前，先在第一透明导电材料层上涂布一层或多层透明绝缘材料薄膜层，然后在透明绝缘材料薄膜层上涂布第一透明定向层；步骤 (3.2) 在涂布第二透明定向层之前，先在第二透明导电材料层上涂布一层或多层透明绝缘材料薄膜层，然后在透明绝缘材料薄膜层上涂布第二透明定向层。

10、根据权利要求 8 所述的电容式触控板的制作方法，其特征是：在步骤 (4.1) 和 (4.2) 之间增加步骤 (4.1') 在第一透明定向层上喷洒绝缘颗粒，绝缘颗粒处于边框中。

电容式触控板及其制作方法

技术领域

本发明涉及用于人机之间交互的输入装置，具体地说，涉及一种可以实现二维定位功能的电容式触控板及其制作方法。

背景技术

目前，触控板作为一种输入装置与液晶显示器结合，广泛应用于各种电子产品上，如车船产品、公共查询系统、家用电器、以及各种便携式信息终端电子产品（如高端 PDA（Personal Digital Assistant，个人数字助手）、智能手机、数码相机、游戏机等）。

液晶显示器发出的光通常为线偏振光，由于现有的触控板通常不会改变光的偏振态，因此通过触控板的光仍为线偏振光，这在实际应用中存在一些问题。

例如，许多出行的人，或户外工作者（特别是车船驾驶员），都比较需要佩戴太阳偏光眼镜，滤除大部分太阳光，保护眼睛，确保行驶、作业安全。但是，通过太阳偏光眼镜观看液晶显示器（液晶显示器前面设有上述触控板），在某些角度存在盲区，即通过眼镜看不到液晶显示器的显示内容。假设液晶显示器前偏光片的偏光轴为 P1，当光线通过液晶显示器前偏光片出射后，形成了沿 P1 方向振动的线偏振光，通过触控板的光仍为沿 P1 方向振动的线偏振光；而太阳偏光眼镜等效为一线偏振片，假设偏光轴为 P2，P1 与 P2 形成夹角 θ ；假设从液晶显示器出射的线偏光光强为 I_1 ，透过太阳偏光眼镜后的光强为 I_2 ，根据马吕斯定律，有 $I_2 = I_1 \times \cos^2 \theta$ ，则随观看者观看位置的改变， θ 也产生变化；当 $\theta = 0^\circ$ ，即 $P1 \parallel P2$ 时， $I_2 = I_1$ ，透光最强，通过眼镜能完全看清液晶显示器的显示内容；当 $\theta = 90^\circ$ 时，即 $P1 \perp P2$ 时， $I_2 = 0$ ，透光为零，通过眼镜看不到液晶显示器的显示内容，这就是盲区。

另外，线偏振光容易使眼睛感觉不舒服，造成视觉疲劳。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种可以实现二维定位功能并且可改变光偏振态的电容式触控板及其制作方法。采用的技术方案如下：

一种电容式触控板，按顺序包括第一透明绝缘层、包含 X 轴线迹的第一透明导电材料层、第二透明绝缘层、包含 Y 轴线迹的第二透明导电材料层和第三透明绝缘层，X 轴线迹具有第一线迹接点，Y 轴线迹具有第二线迹接点，其特征是：所述第二透明绝缘层与包含 X 轴线迹的第一透明导电材料层之间设有第一透明定向层，第二透明绝缘层与包含 Y 轴线迹的第二透明导电材料层之间设有第二透明定向层，第二透明绝缘层由液晶构成。

上述第一透明定向层和第二透明定向层上朝向第二透明绝缘层的一面经过处理后，该面上具有规律的定向沟槽，从而具备定向功能；通过第一透明定向层和第二透明定向层对第二透明绝缘层中的液晶分子的作用，上述第二透明绝缘层中的液晶分子长轴沿定向沟槽有序排列，使第二透明绝缘层中的液晶分子长轴均沿同一方向排列，构成一单轴晶体结构。第一透明定向层和第二透明定向层可采用聚酰亚胺或氧化镁制成。

当一束从液晶显示器出射的波长为 λ 的线偏振光垂直入射到第二透明绝缘层（第二透明绝缘层的厚度为 d ）时，被分解为沿原方向传播但振动方向互相垂直的 o 光和 e 光，相应的折射率分别为 n_o 和 n_e ，折射率差绝对值为 $|n_o - n_e|$ （即 $|\Delta n|$ ），经过第二透明绝缘层后产生的相应的相位延迟量为 $\delta = (2\pi/\lambda) \times |n_o - n_e| \times d$ ，也就是说，第二透明绝缘层等效为一波片，可改变入射光的偏振态，通过上述电容式触控板的光的偏振态也作相应改变；当 $\delta = (2m+1) \times (\pi/2)$ 时（此时 $d = ((2m+1)/|n_o - n_e|) \times (\lambda/4)$ ，即 $|\Delta n|d = (2m+1) \times (\lambda/4)$ ），其中 m 为 ≥ 0 的整数，第二透明绝缘层等效为一个四分之一波片。

设入射到第二透明绝缘层的线偏振光的偏振方向 P_1 与两透明定

向层的定向方向 P3 夹角为 α ；当 $\alpha \neq 0^\circ$ 且 $\alpha \neq 90^\circ$ 且 $\alpha \neq 45^\circ$ 时，则出射光为椭圆偏振光；当 $\alpha = 45^\circ$ 时，出射光为正圆偏振光；当 $\alpha = 0^\circ$ 或 $\alpha = 90^\circ$ 时，出射光仍为线偏振光。本发明优选 $\alpha \neq 0^\circ$ 且 $\alpha \neq 90^\circ$ ，最优选 $\alpha = 45^\circ$ ，从而使液晶显示器出射的线偏振光经过上述触控板后形成椭圆偏振光或正圆偏振光。

当第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 等于 $(2m+1) \times (\lambda/4)$ 时，其中 m 为 ≥ 0 的整数，第二透明绝缘层等效为四分之一波片；此时第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 的取值是垂直入射到第二透明绝缘层的线偏振光的波长 λ 的 $(2m+1) \times (1/4)$ 倍，其中 m 为 ≥ 0 的整数。

优选上述第二透明绝缘层厚度（即液晶层的厚度） d 的选定区间为 $2\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ ，在这距离范围内可有效调整上述触控板处于一个较佳工作状态；优选上述液晶的折射率差绝对值 $|\Delta n|$ （即 $|n_o - n_e|$ ）的选定区间为 $0.04 \sim 0.3$ ；则较佳的第二透明绝缘层的光程差选定区间为 $80\text{nm} \sim 6000\text{nm}$ 。

当垂直入射到第二透明绝缘层的线偏振光是单一波长的光时，第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 的取值是垂直入射到第二透明绝缘层的线偏振光的波长 λ 的 $(2m+1) \times (1/4)$ 倍，其中 m 为 ≥ 0 的整数，第二透明绝缘层相对于该波长的光来说，等效为四分之一波片，能够使入射的线偏振光在出射时成为正圆偏振光。

当垂直入射到第二透明绝缘层的线偏振光包含多种不同波长的光时，通常选取所有波长中的中间值，作为确定第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 的基础，即第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 的取值是垂直入射到第二透明绝缘层的线偏振光的中心波长 λ 的 $(2m+1) \times (1/4)$ 倍，其中 m 为 ≥ 0 的整数。在这种情况下，第二透明绝缘层相对于波长等于该中心波长 λ 的光来说，等效为四分之一波片，能够使入射的线偏振光在出射时成为正圆偏振光；第二透明绝缘层相对于其它波长的光来说，只是近似等效为四分之一波片，但仍能够改变通过触控板的这些光的偏振态，使入射的线偏振光在出射时成为椭圆偏振光。例如，假设将电容式触控板制成等效于可见光波段的中心波长 550nm

的 $1/4$ 波片($550\text{nm}/4=137.5\text{nm}$), 则第二透明绝缘层的光程差可为 $(2m+1) \times 137.5 \text{ nm}$ 。如果 $m=0$, 则偏离中心波长(550nm)的其它波长可见光, 经过触控板的第二透明绝缘层后为椭圆偏振光, 会产生色散, 而且偏离中心波长越远则光色散越大, 但至少是椭圆偏振光, 不存在盲区现象。设定 $m=0$ 时除中心波长 (550nm) 外的各种波长光经过第二透明绝缘层后的色散系数为 a , 那么 $m \neq 0$ 时除中心波长 (550nm) 外的各种波长光经过第二透明绝缘层后的色散系数为 $(2m+1) \times a$; 对于中心波长光, 仍然不会产生色散; 但是其它波长光的色散系数为原来的 $(2m+1)$ 倍, 而且第二透明绝缘层的光程差设计得越大, 对于偏离中心波长的光色散越严重。通常可接受的最大色散系数为 $21a$, 即 m 的取值范围为 $m=0 \sim 10$, 即较佳的第二透明绝缘层的光程差选定区间为 $137.5\text{nm} \sim 2887.5\text{nm}$ 。

制作电容式触控板时, 可预先确定光程差 $|\Delta n|d$ 的值; 再通过选择液晶的折射率差绝对值 $|\Delta n|$ 和调整第二透明绝缘层厚度 d , 使第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 等于预先确定的值, 并通过上述第一透明定向层和第二透明定向层对上述第二透明绝缘层中液晶的定向, 使液晶分子长轴全部沿同一方向排列, 从而使第二透明绝缘层等效为一波片结构, 具有可改变通过触控板的光的偏振态的光学功能。

上述第一透明定向层和第二透明定向层通常采用绝缘材料(如聚酰亚胺或氧化镁)制成, 可减小由于第二透明绝缘层中含有导电异物而造成第一透明导电材料层与第二透明导电材料层短路的可能性, 且第一透明定向层能够填平第一透明导电材料层上线迹之间的凹槽, 第二透明定向层能够填平第二透明导电材料层上线迹之间的凹槽, 消除由此凹槽带来的外观上的电极影现象。

为了更好地减小第一透明导电材料层与第二透明导电材料层短路的可能性, 且消除外观上的电极影现象, 优选在第一透明导电材料层与第一透明定向层之间设有一层或多层透明绝缘材料薄膜层, 在第二透明导电材料层与第二透明定向层之间设有一层或多层的透明绝缘材料薄膜层。上述透明绝缘材料薄膜层可采用碳化硅制成。

为了进一步保证第二透明绝缘层厚度均匀,优选液晶中分布有绝缘颗粒,绝缘颗粒两侧分别与第一透明定向层和第二透明定向层接触。绝缘颗粒起到分隔、支撑作用,使触控板各层保持平整、不易变形。优选绝缘颗粒排列密度均匀。

优选上述绝缘颗粒为塑料球或者硅球,所有塑料球或者硅球的大小相等。由于塑料球或者硅球为球状颗粒,其各向尺寸一致,因此易于实现各处的支撑力平衡,使触控板保持平整、不易变形。而且,由于塑料球或者硅球具有一定弹性,因此制作过程中,可从两侧挤压塑料球或者硅球,使塑料球或者硅球产生微小的弹性形变,从而增大第二透明绝缘层的支撑力。

上述第一透明绝缘层和第三透明绝缘层可采用玻璃板或者透明塑料板,其中第一透明绝缘层或第三透明绝缘层作为触控板的保护层。

上述第一透明导电材料层与第二透明导电材料层作为电容式触控板的两个感应层,通过液晶盒制作的蚀刻工艺,可进行很精细的蚀刻,制作出具有高分辨率、可实现多点触控以及手写功能的电容式触控板的感测定位坐标 X、Y 线迹,以及第一线迹和第二线迹点。上述第一透明导电材料层、第二透明导电材料层可采用氧化铟锡(ITO)或银胶等透明导电材料制成。

优选上述第一透明导电材料层附着于第一透明绝缘层朝向第二透明绝缘层的一面上;第二透明导电材料层附着于第三透明绝缘层朝向第二透明绝缘层的一面上。

本发明采用导电部件与第一线迹接点和第二线迹接点连接,即第一线迹接点和第二线迹接点以导电部件直接引出。导电部件可以是柔性印刷电路板、金属端子引脚或导电纸,这样可以简化工艺,并降低成本。

上述第一线迹接点和第二线迹接点可以分别平行引出在第一透明绝缘层的台阶上和第三透明绝缘层的台阶上,减少由于布线不均所产生的电容不均现象,可以提高感应精度,此时需要两个导电部件,

即第一线迹接点和第二线迹接点用两个导电部件分别直接引出。或者通过导电点将第一线迹接点和第二线迹接点都引到第一透明绝缘层的台阶上或第三透明绝缘层的台阶上，此时只需一个导电部件，即第一线迹接点和第二线迹接点用一个导电部件共同直接引出。

另一方面，本发明还提供上述电容式触控板的一种制作方法，依次包括下列步骤：

(1) 在第一透明绝缘层朝向第二透明绝缘层的一面上镀上透明导电材料，形成第一透明导电材料层；在第三透明绝缘层朝向第二透明绝缘层的一面上镀上透明导电材料，形成第二透明导电材料层；

(2) 对第一透明导电材料层进行刻蚀，获得所需的 X 轴线迹，X 轴线迹具有第一线迹接点；对第二透明导电材料层进行刻蚀，获得所需的 Y 轴线迹，Y 轴线迹具有第二线迹接点；

(3) 包括：(3.1) 在第一透明导电材料层上涂布第一透明定向层（当电容式触控板还设有透明绝缘材料薄膜层时，先在第一透明导电材料层上涂布一层或多层透明绝缘材料薄膜层，然后在透明绝缘材料薄膜层上涂布第一透明定向层），且对第一透明定向层朝向第二透明绝缘层的一面进行定向处理，使其能对液晶起定向作用；和 (3.2) 在第二透明导电材料层上涂布第二透明定向层（当电容式触控板还设有透明绝缘材料薄膜层时，先在第二透明导电材料层上涂布一层或多层透明绝缘材料薄膜层，然后在透明绝缘材料薄膜层上涂布第二透明定向层），且对第二透明定向层朝向第二透明绝缘层的一面进行定向处理，使其能对液晶起定向作用；

(4) 依次包括：(4.1) 在第一透明定向层上用粘合材料印刷边框；(4.2) 在边框中填充液晶（当第二透明绝缘层的液晶中分布有绝缘颗粒时，在第一透明定向层上用粘合材料印刷边框之后，先在第一透明定向层上喷洒绝缘颗粒，绝缘颗粒处于边框中，然后在边框中绝缘颗粒之间的空隙填充液晶）；(4.3) 然后将第一透明定向层和第二透明定向层贴合在一起，贴合时使第一透明导电材料层和第二透明导电材料层对位（即 X 轴线迹和 Y 轴线迹相互垂直），第一透明定向层、

第二透明定向层和边框围成一盒体；

(5) 使构成边框的粘合材料固化，从而使第一透明绝缘层、第一透明导电材料层、第一透明定向层、第二透明绝缘层、第二透明定向层、第二透明导电材料层和第三透明绝缘层依次叠合在一起。当触控板还设有透明绝缘材料薄膜层时，第一透明绝缘层、第一透明导电材料层、透明绝缘材料薄膜层、第一透明定向层、第二透明绝缘层、第二透明定向层、透明绝缘材料薄膜层、第二透明导电材料层和第三透明绝缘层依次叠合在一起。

在完成步骤(5)之后，用导电部件将第一线迹接点和第二线迹接点直接引出，具体有下列两种情况：第一种情况是，第一透明绝缘层和第三透明绝缘层各留有一个台阶，第一线迹接点和第二线迹接点分别位于第一透明绝缘层台阶和第三透明绝缘层台阶之上，此时第一线迹接点和第二线迹接点用两个导电部件分别直接引出；第二种情况是，第一线迹接点和第二线迹接点由导电点都引到同一个台阶之上（即第一透明绝缘层的台阶上或第三透明绝缘层的台阶上），此时第一线迹接点和第二线迹接点用一个导电部件共同直接引出。

上述粘合材料可以采用混有玻璃纤维或硅球的环氧树脂材料，采用热合方法使其固化；或者采用混有玻璃纤维或硅球的紫外光固化胶，采用紫外光照射的方法使其固化。

另外，也可采用下述方法制作上述触控板：步骤(1)～步骤(3)与上一种方法相同；不同之处是，在步骤(4)中在第一透明定向层朝向第二透明绝缘层的一面上用粘合材料印刷边框，边框上留有开口，然后将第一透明定向层和第二透明定向层贴合在一起（当第二透明绝缘层的液晶中分布有绝缘颗粒时，先喷洒绝缘颗粒，再贴合），然后采用抽真空灌液的方式灌入液晶，最后用封口胶封住开口。

本发明能够实现二维定位功能，而且其第二透明绝缘层等效为一波片，能够改变通过触控板的光的偏振态；特别是当第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d = (2m+1) \times (\lambda/4)$ ，其中 m 为 ≥ 0 的整数时，第二透明绝缘层等效为一个四分之一波片，能够使入射的线偏振光在出

射时成为正圆偏振光。也就是说，本发明能够使入射到触控板的线偏振光在通过触控板后成为正圆偏振光或椭圆偏振光，不仅使使用者眼睛感觉舒服，不易造成视觉疲劳，而且能够克服某些特定应用场合存在的盲区现象，使用范围更加广泛。

附图说明

图 1 是本发明实施例 1 的结构示意图；

图 2 是图 1 的左视图（主要表示出第一透明导电材料层和第二透明导电材料层）；

图 3 是本发明实施例 2 的结构示意图。

具体实施方式

实施例 1

如图 1 和图 2 所示，这种电容式触控板按顺序包括第一透明绝缘层 1、包含 X 轴线迹 21 的第一透明导电材料层 2、第二透明绝缘层 3、包含 Y 轴线迹 41 的第二透明导电材料层 4 和第三透明绝缘层 5，X 轴线迹 21 具有第一线迹接点 211，Y 轴线迹 41 具有第二线迹接点 411；第二透明绝缘层 3 与第一透明导电材料层 2 之间设有第一透明定向层 6，第二透明绝缘层 3 与第二透明导电材料层 4 之间设有第二透明定向层 7；第二透明绝缘层 3 由液晶 31 构成，液晶 31 中分布有绝缘颗粒（即液晶 31 填充在绝缘颗粒之间的空隙中），绝缘颗粒为塑料球 32，塑料球 32 两侧分别与第一透明定向层 6 和第二透明定向层 7 接触，塑料球 32 排列密度均匀，所有塑料球 32 的大小相等（制作过程中，可从两侧挤压塑料球 32，使塑料球 32 产生微小的弹性形变）。

第一透明定向层 6 和第二透明定向层 7 采用聚酰亚胺制成。第一透明定向层 6 和第二透明定向层 7 上朝向液晶 31 的一面经过处理后，该面上具有规律的定向沟槽，从而具备定向功能。

本电容式触控板适用于单色液晶显示器，该单色液晶显示器出射的线偏振光为黄色光，波长 $\lambda = 589\text{nm}$ ，则第二透明绝缘层 3（液晶层）等效为四分之一波片时，其光程差值根据 $|\Delta n|d = (2m+1) \times (\lambda/4)$

计算, 可得一组设计值 $|\Delta n|d=147.25\text{nm}$ 、 441.75nm 、 736.25nm 、 $1030.75\text{nm}\cdots$; 若选取第二透明绝缘层 3 的厚度 (即液晶层的厚度) $d=3\mu\text{m}$, 并且液晶的射率差绝对值 $|\Delta n|$ 在 $0.04\sim 0.3$ 范围内选取, 则符合要求的光程差值有 147.25nm 、 441.75nm 和 736.25nm , 对应的 $|\Delta n|$ 值分别是 0.04908 、 0.14725 和 0.24542 。本电容式触控板选取光程差 $|\Delta n|d=736.25\text{nm}$, 其中 $|\Delta n|$ 值为 0.24542 , d 值为 $3\mu\text{m}$, 则可得与出射的线偏振光为黄色光的液晶显示器相对应的电容式触控板, 该电容式触控板等效为一个四分之一波片。另外, 针对出射光为其它波长单色光的液晶显示器, 可根据上述方法设计相应的电容式触控板, 使该电容式触控板等效为一个四分之一波片。

第一透明绝缘层 1 和第三透明绝缘层 5 采用玻璃板, 其中第一透明绝缘层 1 作为触控板的保护层。

第一透明导电材料层 2 与第二透明导电材料层 4 作为电容式触控板的两个感应层, 第一透明导电材料层 2、第二透明导电材料层 4 采用氧化铟锡 (ITO) 制成。

第一透明导电材料层 2 附着于第一透明绝缘层 1 朝向第二透明绝缘层 3 的一面上; 第二透明导电材料层 4 附着于第三透明绝缘层 5 朝向第二透明绝缘层 3 的一面上。

第一线迹接点 211 和第二线迹接点 411 分别平行引出在第一透明绝缘层 1 的台阶 11 上和第三透明绝缘层 5 的台阶 51 上, 第一线迹接点 211 和第二线迹接点 411 用两个柔性印刷电路板 8 分别直接引出。

上述触控板的制作方法依次包括下列步骤:

(1) 在第一透明绝缘层 1 朝向第二透明绝缘层 3 的一面上镀上透明导电材料, 形成第一透明导电材料层 2; 在第三透明绝缘层 5 朝向第二透明绝缘层 3 的一面上镀上透明导电材料, 形成第二透明导电材料层 4;

(2) 对第一透明导电材料层 2 进行刻蚀, 获得所需的 X 轴线迹 21, X 轴线迹 21 具有第一线迹接点 211; 对第二透明导电材料层 4 进行刻蚀, 获得所需的 Y 轴线迹 41, Y 轴线迹 41 具有第二线迹接点 411;

(3) 包括: (3.1) 在第一透明导电材料层 2 上涂布第一透明定向层 6, 且对第一透明定向层 6 朝向第二透明绝缘层 3 的一面进行定向处理, 使其能对液晶 31 起定向作用; 和 (3.2) 在第二透明导电材料层 4 上涂布第二透明定向层 7, 且对第二透明定向层 7 朝向第二透明绝缘层 3 的一面进行定向处理, 使其能对液晶 31 起定向作用;

(4) 在第一透明定向层 6 上用粘合材料印刷边框 9; 在第一透明定向层 6 上喷洒塑料球 32, 塑料球 32 处于边框中, 然后在边框 9 中塑料球 32 之间的空隙填充液晶 31; 然后将第一透明定向层 6 和第二透明定向层 7 贴合在一起, 贴合时使第一透明导电材料层 2 和第二透明导电材料层 4 对位 (即 X 轴线迹 21 和 Y 轴线迹 41 相互垂直), 第一透明定向层 6、第二透明定向层 7 和边框围成一体; 所有液晶 31 以及塑料球 32 处于盒体中, 形成第二透明绝缘层 3; 上述粘合材料采用混有玻璃纤维或硅球的环氧树脂材料;

(5) 使构成边框 9 的粘合材料固化 (采用热合方法使其固化), 从而使第一透明绝缘层 1、第一透明导电材料层 2、第一透明定向层 6、第二透明绝缘层 3、第二透明定向层 7、第二透明导电材料层 4 和第三透明绝缘层 5 依次叠合在一起。

在完成步骤 (5) 之后, 第一线迹接点 211 和第二线迹接点 411 用两个柔性印刷电路板 8 分别直接引出。

实施例 2

如图 3 所示, 这种电容式触控板的第一透明导电材料层 2 与第一透明定向层 6 之间设有一层透明绝缘材料薄膜层 10, 第二透明导电材料层 4 与第二透明定向层 7 之间设有一层的透明绝缘材料薄膜层 20, 透明绝缘材料薄膜层 10 和透明绝缘材料薄膜层 20 采用碳化硅制成。

本电容式触控板适用于彩色液晶显示器,该彩色液晶显示器出射光的波长范围为 380nm~780nm,可选取中心波长 $\lambda = 550\text{nm}$ 作为确定第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 的基础,即第二透明绝缘层的光程差 $|\Delta n|d$ 的取值其光程差值根据 $|\Delta n|d = (2m+1) \times (\lambda/4)$ 计算,其中 $\lambda = 550\text{nm}$,可得一组设计值 $|\Delta n|d = 137.5\text{nm}$ 、 412.5nm 、 687.5nm 、 962.5nm 、 1237.5nm 、 1512.5nm ……;若选取第二透明绝缘层 3 的厚度(即液晶层的厚度) $d = 15\mu\text{m}$,并且液晶的射率差绝对值 $|\Delta n|$ 在 0.04~0.3 范围内选取,则符合要求的光程差设计值有 687.5nm、962.5nm、1237.5nm、1512.5nm……,对应的 $|\Delta n|$ 值分别是 0.04583、0.06417、0.0825、0.10083……。由于上述光程差设计值只对中心波长 $\lambda = 550\text{nm}$ 具备四分之一波片功能,而其他波长光经过电容式触控板后为椭圆偏振光,会产生一定的色散,而且离中心波长越远的光色散程度越严重,而且,电容式触控板第二透明绝缘层的光程差越大,波长不等于中心波长 550nm 的光的色散程度也越严重。因此,本电容式触控板选取光程差 $|\Delta n|d = 687.5\text{nm}$,其中 $|\Delta n|$ 值为 0.04583, d 值为 $15\mu\text{m}$,该电容式触控板相对于波长为 550nm 的光等效为一个四分之一波片,能够使入射的线偏振光(波长等于 550nm)在出射时成为正圆偏振光;相对于其它波长的光(波长不等于 550nm)来说,近似等效为四分之一波片,能够使入射的线偏振光在出射时成为椭圆偏振光。

本电容式触控板的其余结构与实施例 1 相同。

这种电容式触控板的制作方法中:步骤(3.1)在第一透明导电材料层 2 上涂布一层透明绝缘材料薄膜层 10,然后在透明绝缘材料薄膜层 10 上涂布第一透明定向层 6,且对第一透明定向层 6 朝向第二透明绝缘层 3 的一面进行定向处理,使其能对液晶 31 起定向作用;

步骤(3.2)在第二透明导电材料层4上涂布一层透明绝缘材料薄膜层20,然后在透明绝缘材料薄膜层20上涂布第二透明定向层7,且对第二透明定向层7朝向第二透明绝缘层3的一面进行定向处理,使其能对液晶31起定向作用;步骤(4)中,印刷边框9的粘合材料采用混有玻璃纤维或硅球的紫外光固化胶,步骤(5)中采用紫外光照射的方法使其固化;其余步骤与实施例1相同。构成边框9的粘合材料固化后,第一透明绝缘层1、第一透明导电材料层2、透明绝缘材料薄膜层10、第一透明定向层6、第二透明绝缘层3、第二透明定向层7、透明绝缘材料薄膜层20、第二透明导电材料层4和第三透明绝缘层5依次叠合在一起。

在其它实施方案中,绝缘颗粒也可为硅球;第一透明绝缘层和第三透明绝缘层也可采用透明塑料板;第一透明导电材料层和第二透明导电材料层也可采用其它透明导电材料(如银胶)制成;可通过导电点将第一线迹接点和第二线迹接点都引到第一透明绝缘层的台阶上或第三透明绝缘层的台阶上,此时只需一个导电部件,即第一线迹接点和第二线迹接点用一个导电部件共同直接引出。

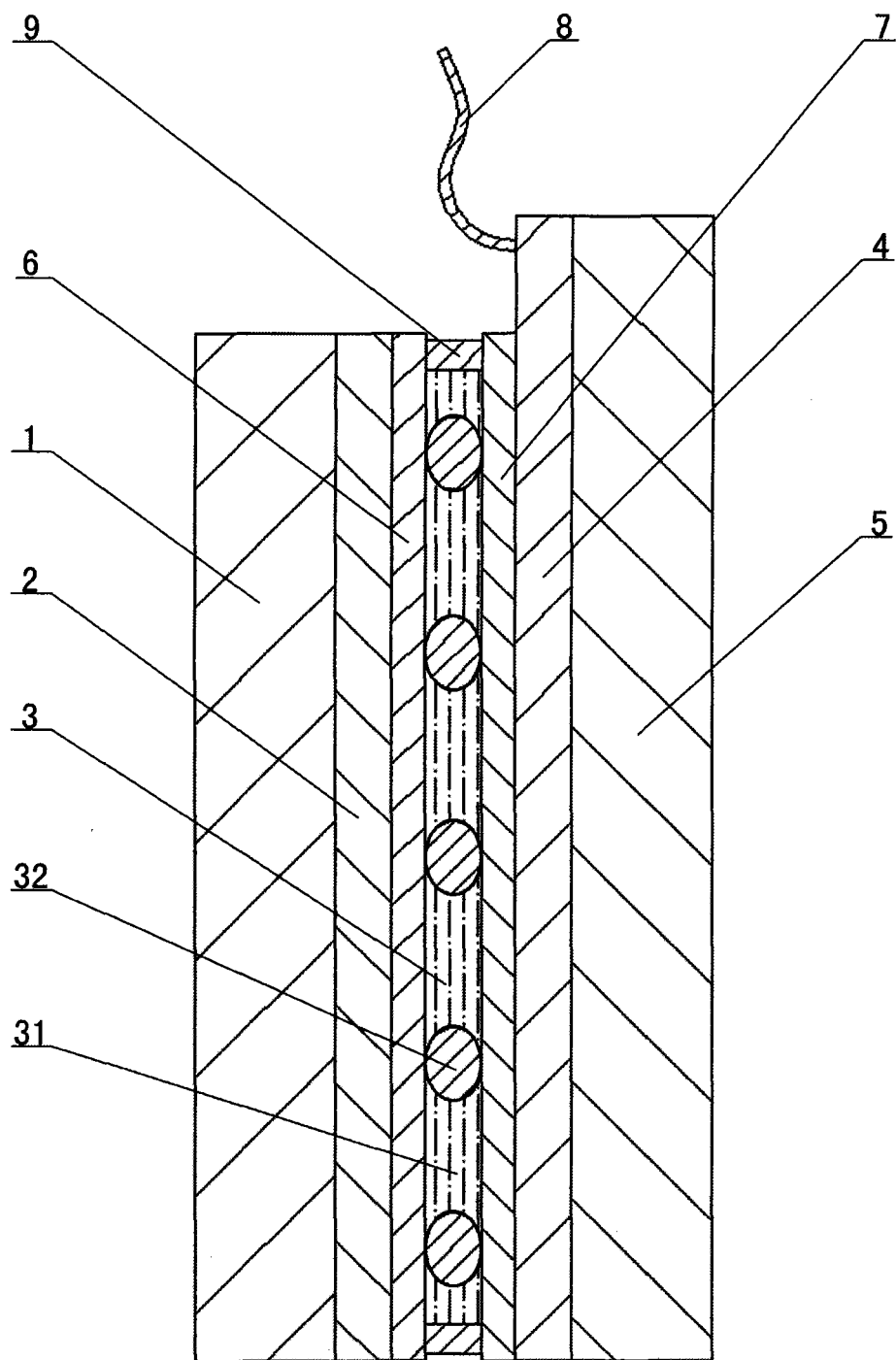


图1

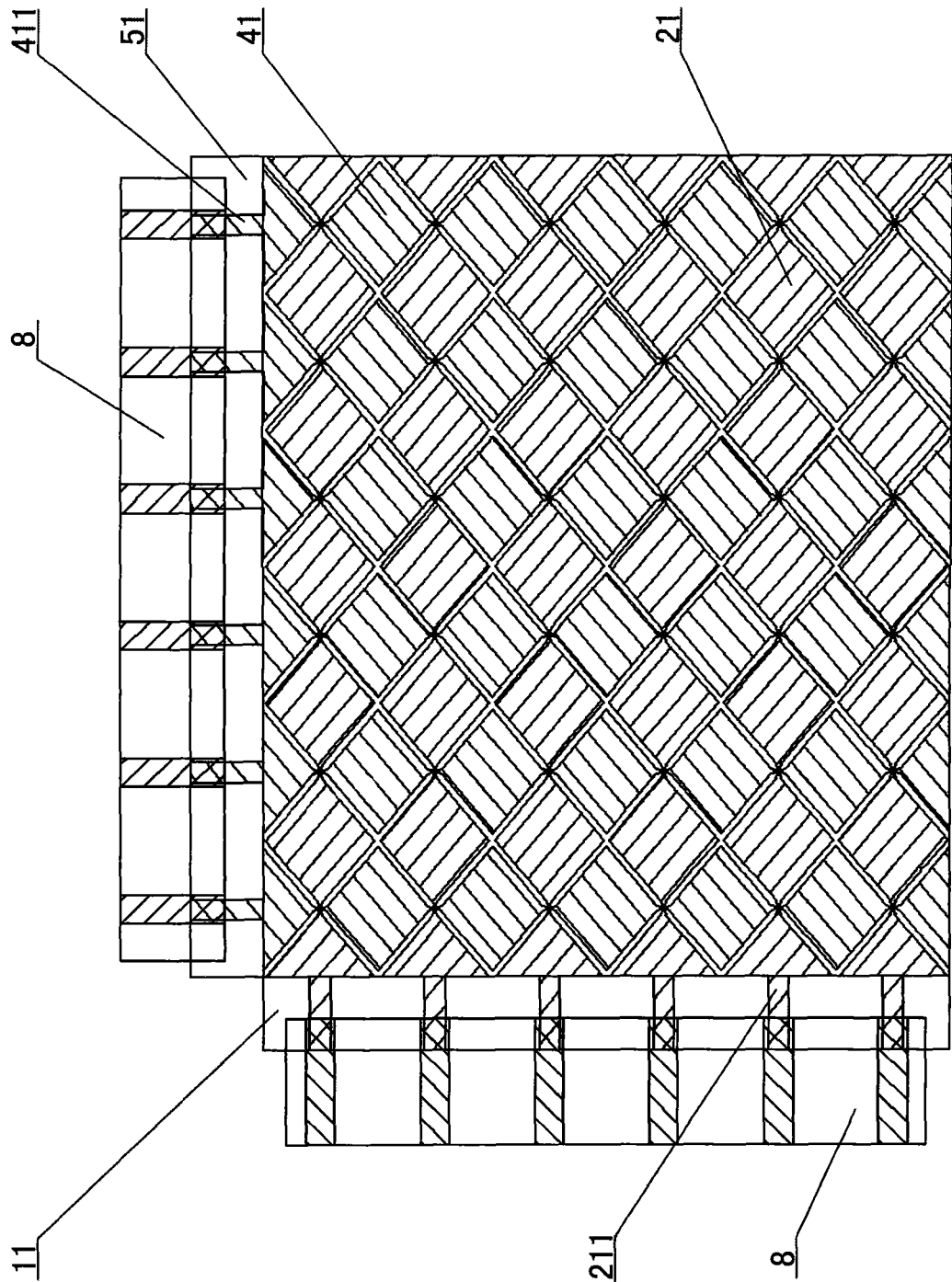


图2

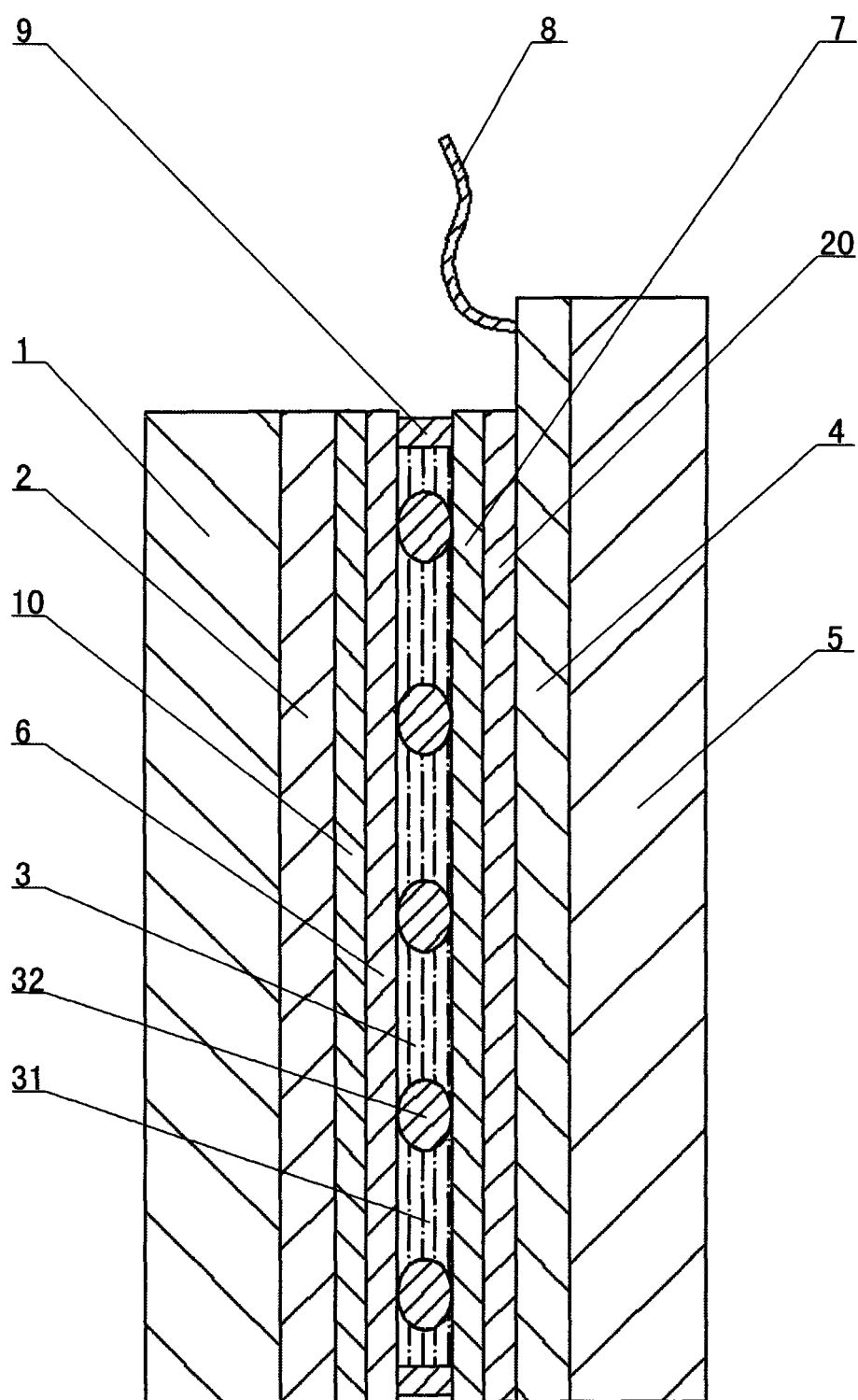


图3

专利名称(译)	电容式触控板及其制作方法		
公开(公告)号	CN101299102A	公开(公告)日	2008-11-05
申请号	CN200810028945.9	申请日	2008-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	汕头超声显示器(二厂)有限公司		
申请(专利权)人(译)	汕头超声显示器(二厂)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	汕头超声显示器(二厂)有限公司		
[标]发明人	陈伟川 郑清交 林铿 吴永俊 沈奕 李永忠 黄晓场		
发明人	陈伟川 郑清交 林铿 吴永俊 沈奕 李永忠 黄晓场		
IPC分类号	G02F1/133 G06F3/044		
其他公开文献	CN100570444C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电容式触控板，按顺序包括第一透明绝缘层、包含X轴线迹的第一透明导电材料层、第二透明绝缘层、包含Y轴线迹的第二透明导电材料层和第三透明绝缘层，X轴线迹具有第一线迹接点，Y轴线迹具有第二线迹接点，其特征是：所述第二透明绝缘层与包含X轴线迹的第一透明导电材料层之间设有第一透明定向层，第二透明绝缘层与包含Y轴线迹的第二透明导电材料层之间设有第二透明定向层，第二透明绝缘层由液晶构成。本发明还提供上述电容式触控板的制作方法。本发明能够实现二维定位功能，而且其第二透明绝缘层等效为一波片，能够使入射到触控板的线偏振光在通过触控板后成为正圆偏振光或椭圆偏振光，能够克服某些特定应用场合存在的盲区现象。

