

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1333 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710120164.8

[43] 公开日 2009 年 2 月 11 日

[11] 公开号 CN 101364013A

[22] 申请日 2007.8.10

[21] 申请号 200710120164.8

[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

[72] 发明人 占红明

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有
限公司

代理人 刘 芳

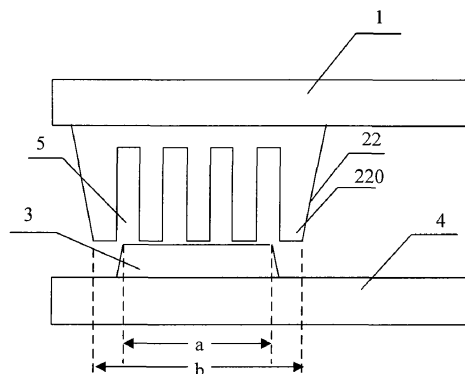
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示面板

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示面板，包括彩膜基板、隔垫物、阵列基板以及位于所述阵列基板上的薄膜晶体管，所述隔垫物包括柱状本体，所述柱状本体的一端与彩膜基板连接，其中所述柱状本体的另一端上开设有至少一凹部，所述凹部截面的开口宽度小于薄膜晶体管截面的上端宽度。本发明的实施例通过对隔垫物的结构进行改进，以保证在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下，即不影响液晶 Margin 的情况下，增加隔垫物的 top 尺寸，以增加 PS 移动 Margin，进而改善液晶显示面板的 Touch Mura。



1、一种液晶显示面板，包括彩膜基板、隔垫物、阵列基板以及位于所述阵列基板上的薄膜晶体管，所述隔垫物包括柱状本体，所述柱状本体的一端与彩膜基板连接，其特征在于，所述柱状本体的另一端上开设有至少一凹部，所述凹部截面的开口宽度小于薄膜晶体管截面的上端宽度。

2、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述凹部为槽和/或孔。

3、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述柱状本体的横截面为圆形或正多边形。

4、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述凹部的横截面为条形。

5、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述凹部的横截面为矩形或圆形。

6、根据权利要求1所述的液晶显示面板，其特征在于，所述凹部的横截面为环形。

液晶显示面板

技术领域

本发明涉及一种液晶显示面板，尤其是涉及一种采用柱状隔垫物的液晶显示面板。

背景技术

现有液晶显示面板的基本构造，由偏光板、阵列基板、彩膜基板、液晶等构成。液晶是通过液晶的光电各向异性的特性，利用电场的变化来调节光的偏振状态，从而实现光阀的作用。液晶层的厚度会对液晶的光调节作用产生很大影响，因此，在液晶显示面板的制造过程中，确保比较均一的液晶层厚度（盒厚），是实现高品质液晶显示的基础。

在液晶显示面板的制造中，通常采用隔垫物来确保均一的盒厚。隔垫物根据其形状划分为两大类：球状隔垫物（Ball Space，简称 BS）和柱状隔垫物（Post Spacer，简称 PS）。由于 PS 相对于 BS 在保证盒厚均一性、以及显示对比度等方面的优势，在目前的液晶显示器的制造中，一般采用 PS 来作为液晶显示面板的隔垫物。

显示器处于低温状态时，液晶收缩，如果此时 PS 弹性不够不能同步收缩，即仍然保持盒厚不变的情况下，液晶将不能充满整个液晶盒，这时就会出现真空气泡，即低温气泡。另一方面，当显示器处于高温状态时，液晶受热膨胀，导致整体的盒厚升高，如果此时 PS 弹性不够，容易导致面板内部液晶发生整体向下流动，这就是重力 Mura。工艺过程中，在不发生低温气泡和重力 Mura 的允许液晶量控制范围，称为液晶 Margin。

为解决上述问题，一般通过减少 PS 的支持面积（反映为 PS 的 top 尺寸），提高影响盒厚的 PS 的变形量，即提高 PS 的弹性率，从而增大液晶 Margin，

以降低低温气泡和重力 Mura 的发生可能性。PS 的 top 尺寸过小, 又会带来新的问题。如图 1, 图 2, 图 3 所示, 当液晶显示面板表面受到一外界压力 F 压迫时, 彩膜基板 1 会相对于阵列基板 4 发生一定的偏移, 当偏移超过一定距离, 即当隔垫物 (PS) 21 的偏移超过薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, 简称 TFT) 3 的边缘时, 即使撤销外界压力 F , 但由于 TFT 对 PS 的阻挡作用, 此时 PS 不能恢复到初始状态, 从而造成了彩膜基板 1 和阵列基板 4 像素图形的持续相对偏移, 从而导致漏光现象发生, 在工艺上, 该不良称为 Touch Mura。若定义 PS 移动到 TFT 边缘发生上述 PS 不能回复到初始状态的距离为 PS 移动 Margin, 设 TFT 截面的上端宽度为 a , PS 截面的下端宽度 (PS 的 top 尺寸) 为 b , 则 PS 移动 Margin 为 $(a+b)/2$, PS 的支持面积为 $\pi(b/2)^2$ 。就目前的工艺能力而言, 在满足足够的液晶 Margin 的情况下, 一般要求 $b < 2/3a \approx 15.2 \mu\text{m}$ (设 $a \approx 22.9 \mu\text{m}$), 此时, PS 移动 Margin $< 19 \mu\text{m}$ 。考虑到彩膜基板和阵列基板本身对位的偏差, 当液晶显示面板表面受到较大的外力压迫时, 彩膜基板的 PS 相对于阵列基板的 TFT 的偏移往往会超出该 PS 移动 Margin。PS 移动 Margin 的增加可以通过增加 PS 的 Top 尺寸 (反应到图 1 即, PS 截面的下端宽度 b), 但 PS 的 Top 尺寸的增加又会导致液晶 Margin 减小。

发明内容

本发明的目的在于提供一种液晶显示面板, 以保证在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下, 即不影响液晶 Margin 的情况下, 增加隔垫物的 top 尺寸, 以增加 PS 移动 Margin, 进而改善液晶显示面板的 Touch Mura。

为实现上述目的, 本发明的实施例提供了一种液晶显示面板, 包括彩膜基板、隔垫物、阵列基板以及位于所述阵列基板上的薄膜晶体管, 所述隔垫物包括柱状本体, 所述柱状本体的一端与彩膜基板连接, 其中, 所述柱状本体的另一端上开设有至少一凹部, 所述凹部截面的开口宽度小于薄膜晶体管截面的上端宽度。

上述液晶显示面板的实施例中, 通过对面板中的隔垫物的结构进行改进,

即在隔垫物的柱状本体上开设一个或多个凹部，以保证在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下，即在保证隔垫物的弹性率不变的情况下，也即不影响液晶显示面板中液晶 Margin 的情况下，增加隔垫物的 top 尺寸，以增加 PS 移动 Margin，进而改善液晶显示面板的 Touch Mura。

附图说明

图 1 为现有的液晶显示面板的截面示意图；

图 2 为图 1 中的液晶显示面板在外界压力作用下的偏移示意图；

图 3 为图 1 中隔垫物的下表面形状示意图；

图 4 为本发明液晶显示面板的截面示意图；

图 5 为图 4 中的液晶显示面板在外界压力作用下的偏移示意图；

图 6 为图 4 的局部放大示意图；

图 7 为本发明隔垫物的下表面形状示意图一；

图 8 为本发明隔垫物的下表面形状示意图二；

图 9 为本发明隔垫物的下表面形状示意图三；

图 10 为本发明隔垫物的下表面形状示意图四；

图 11 为本发明隔垫物的下表面形状示意图五；

图 12 为本发明隔垫物的下表面形状示意图六；

图 13 为本发明隔垫物的下表面形状示意图七。

具体实施方式

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

图 4 为本发明液晶显示面板的截面示意图。该液晶显示面板包括彩膜基板 1、阵列基板 4，薄膜晶体管 3 以及隔垫物 22，薄膜晶体管 3 位于阵列基板 4 上，隔垫物 22 包括柱状本体 220 的一端与彩膜基板 1 连接，其中，所述柱状本体 220 的另一端上开设有至少一个凹部 5，所述凹部 5 截面的开口宽度小

于薄膜晶体管 3 截面的上端宽度。如图 6, 设凹部 5 截面的开口宽度为 c , 薄膜晶体管 3 截面的上端宽度仍为 a , 则隔垫物的柱状本体上的凹部 5 设计需满足 $c < a$ 。当凹部 5 的数目为多个时, 每一凹部截面的开口宽度小于薄膜晶体管截面的上端宽度。

如图 4, 假设隔垫物的柱状本体上的凹部形状为均匀分布的四个条形槽。设隔垫物的柱状本体截面的下端宽度为 b' , 设 $b' \approx 9/5b$, 此时, 隔垫物的移动 $Margin \approx (a+b')/2 \approx 25.1\mu m$, 隔垫物单位支持面积的为 $\pi(3/9b')^2 \approx \pi(3/5b)^2$ 。通过在隔垫物的柱状本体上开设条形槽, 在保证图 4 中隔垫物单位支持面积与图 1 中的隔垫物单位支持面积基本上不变的情况下, 如图 5 所示, 隔垫物的移动 Margin 相对于图 2 中隔垫物的移动 Margin 增加, 使得液晶显示面板表面在受到较大或持续的压力 F 压迫时, 隔垫物能够在薄膜晶体管上可移动的距离增加, 从而改善了液晶显示面板的 Touch Mura。

上述液晶显示面板的实施例中, 通过对面板中的隔垫物的结构进行改进, 即在隔垫物的柱状本体上开设一个或多个凹部, 以保证在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下, 即在保证隔垫物的弹性率不变的情况下, 也即不影响液晶显示面板中液晶 Margin 的情况下, 通过增加隔垫物的 top 尺寸, 使得隔垫物在薄膜晶体管上可移动的距离, 即 PS 移动 Margin 增加, 进而改善了液晶显示面板的 Touch Mura。

进一步地, 该实施例中的隔垫物的柱状本体上的凹部的开口宽度小于薄膜晶体管截面的上端宽度的设计, 使得液晶显示面板表面在受外力压迫, 彩膜基板上 1 的隔垫物的柱状本体 220 相对阵列基板 4 上的薄膜晶体管 3 移动时, 隔垫物的柱状本体 220 能够自由地在薄膜晶体管上来回移动, 避免了薄膜晶体管嵌套于凹部, 隔垫物的柱状本体 220 不能回到初始位置的缺陷。

柱状本体上开设的凹部可以为槽、或孔、或槽与孔组合而成。

凹部的横截面可以为条形、矩形、圆形和/或环形等。

所述隔垫物的柱状本体的横截面可以为圆形。

图 7 为凹部为均匀排列的条形槽时, 隔垫物的下表面形状示意图。图 7 所示的隔垫物的凹部具有均匀排列的条形槽 51。在设计具有条形槽的隔垫物过程中, 为保证隔垫物的弹性率基本上不变, 也即基本不影响液晶显示面板中液晶 Margin, 需使隔垫物的单位支持面积基本上保持不变, 即图 7 中阴影部分的面积应该与图 3 中阴影部分的面积基本保持一致。条形槽的设计使得隔垫物的 top 尺寸增加。此种具有条形槽隔垫物的设计, 在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下, 增加隔垫物的 top 尺寸, 提高了 PS 移动 Margin。

图 8 为凹部为均匀排列的矩形孔时, 隔垫物的下表面形状示意图。图 8 所示的隔垫物的凹部具有均匀排列的矩形孔 52。在设计具有矩形孔的隔垫物过程中, 为保证隔垫物的弹性率基本上不变, 也即基本不影响液晶显示面板中液晶 Margin, 需使隔垫物的单位支持面积基本上保持不变, 即图 8 中阴影部分的面积应该与图 3 中阴影部分的面积基本保持一致。矩形孔的设计使得隔垫物的 top 尺寸增加。此种具有矩形孔隔垫物的设计, 在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下, 增加隔垫物的 top 尺寸, 提高了 PS 移动 Margin。

图 9 为凹部为均匀排列的环形槽时, 隔垫物的下表面形状示意图。图 9 所示的隔垫物的凹部具有均匀排列的环形槽 53。在设计具有环形槽的隔垫物过程中, 为保证隔垫物的弹性率基本上不变, 也即基本不影响液晶显示面板中液晶 Margin, 需使隔垫物的单位支持面积基本上保持不变, 即图 9 中阴影部分的面积应该与图 3 中阴影部分的面积基本保持一致。环形槽的设计使得隔垫物的 top 尺寸增加。此种具有环形槽隔垫物的设计, 在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下, 增加隔垫物的 top 尺寸, 提高了 PS 移动 Margin。

所述隔垫物的柱状本体的横截面还可以为六边形、正多边形等其他多边形。

图 10、图 11、图 12 分别为隔垫物的柱状本体的横截面为正八边形时, 开设有条形槽 51、矩形孔 52、以及环形槽 53 的隔垫物的下表面形状示意图。

隔垫物的凹部, 具有但不限于上述的条形槽、矩形孔、环形槽的形状, 还可以包括其他形状, 如圆形、六边形、八边形等多边形, 以及其他的规则

与不规则的形状，还可以为不同形状凹部的组合。图 13 为当隔垫物的柱状本体的横截面为圆形时，具有条形槽 51 以及矩形孔 52 的隔垫物的下表面形状示意图。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

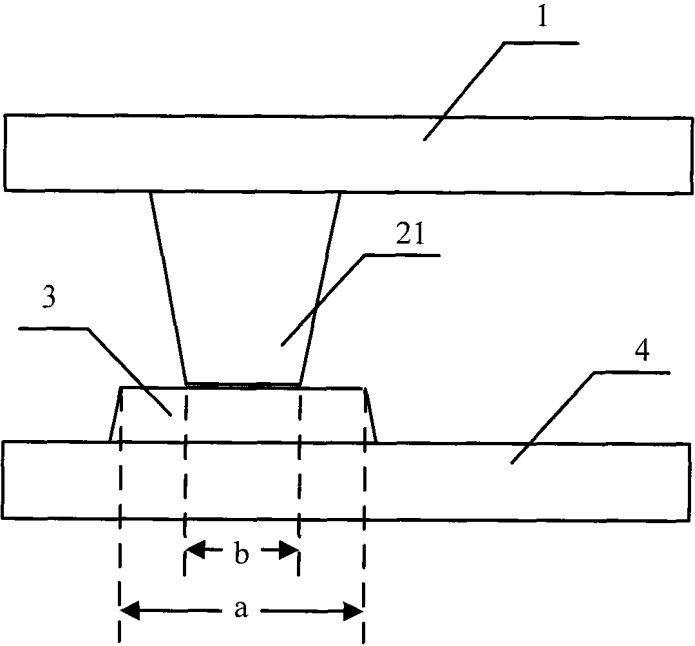


图1

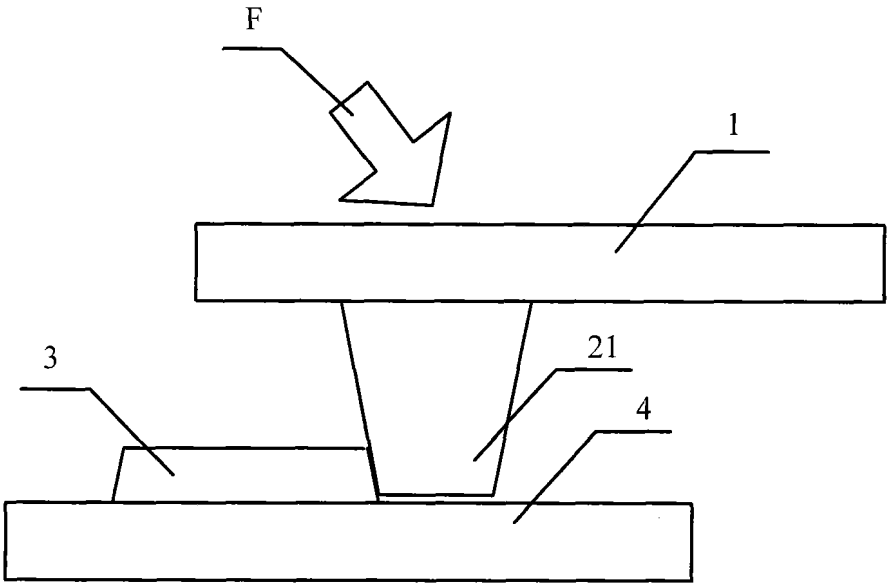


图2

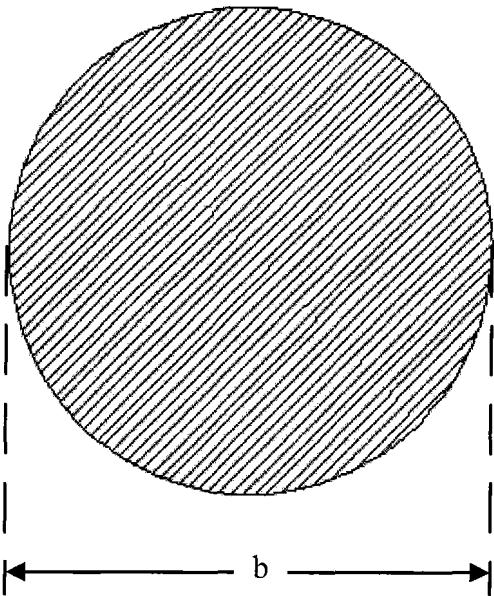


图 3

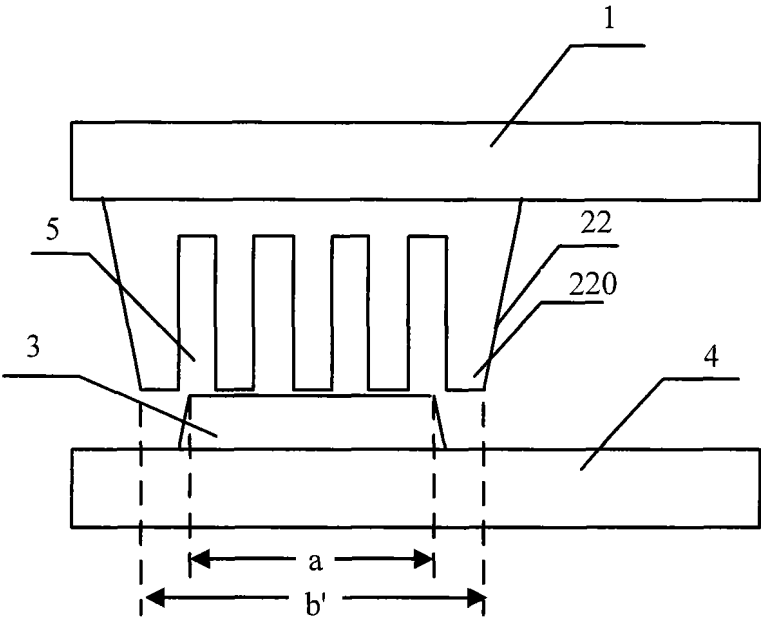


图 4

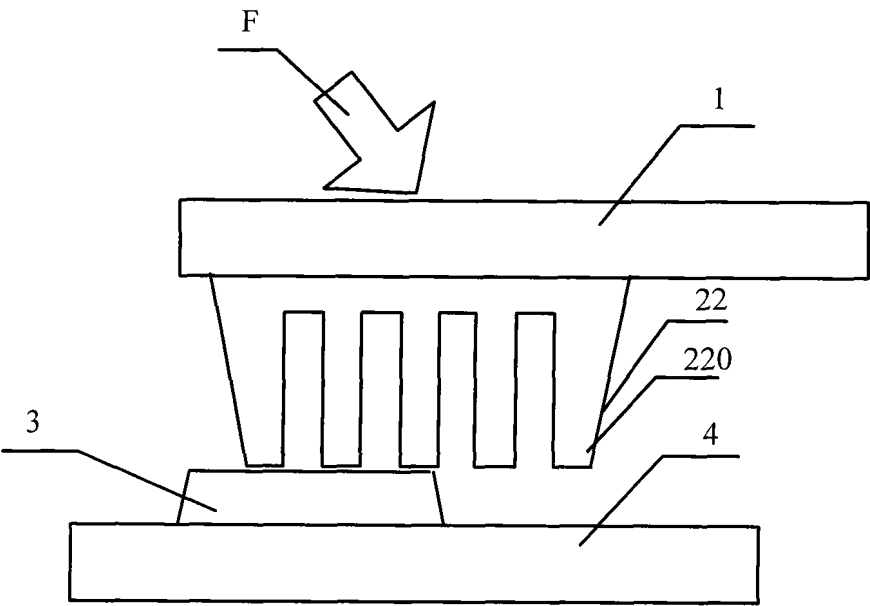


图5

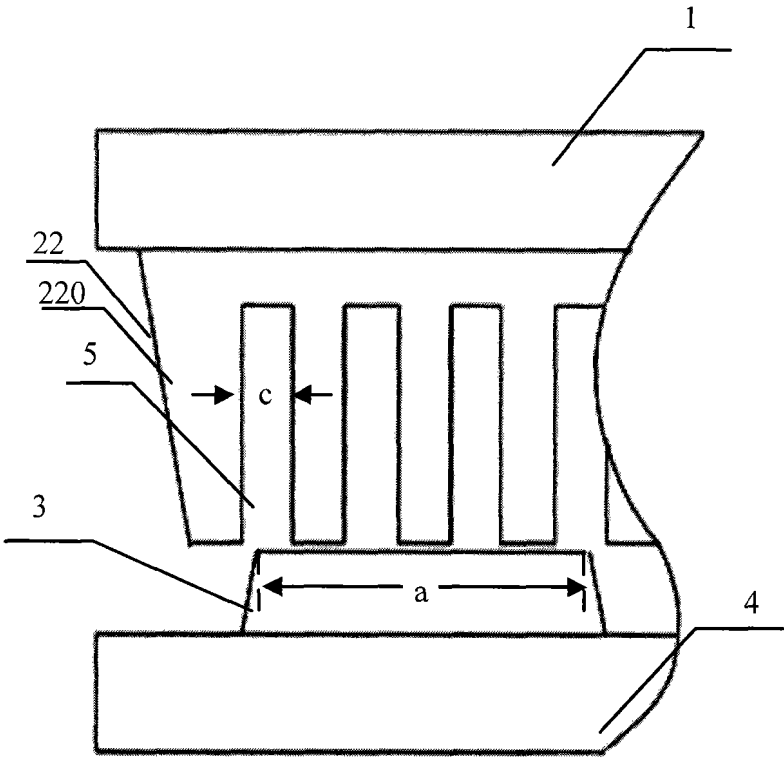


图6

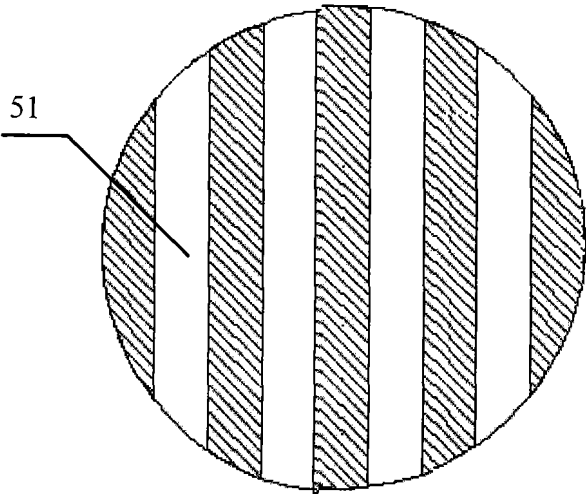


图7

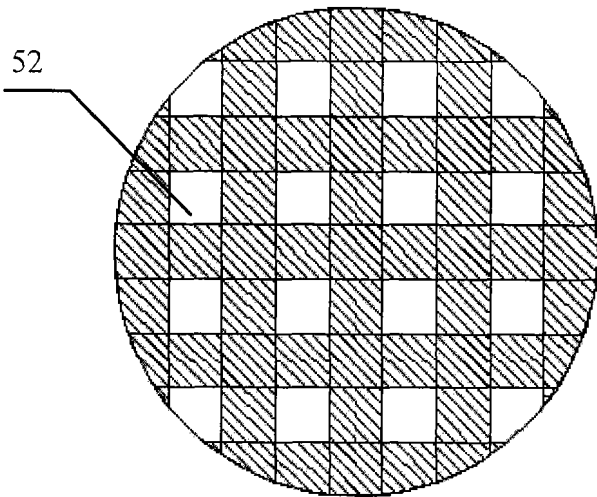


图8

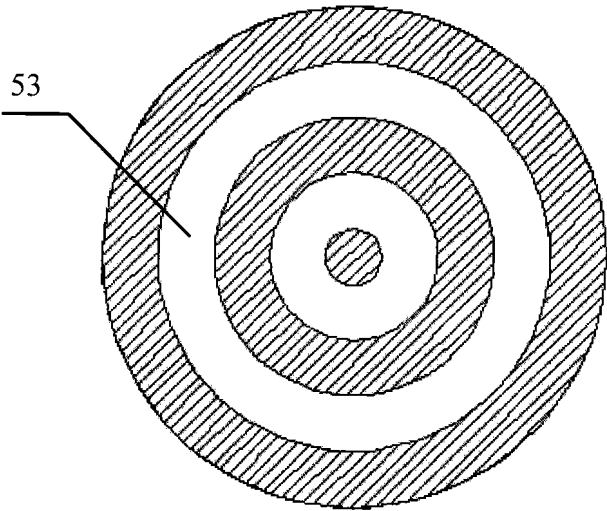


图 9

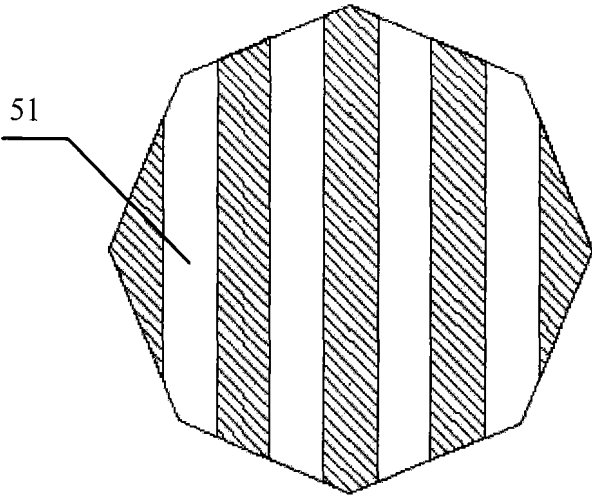


图 10

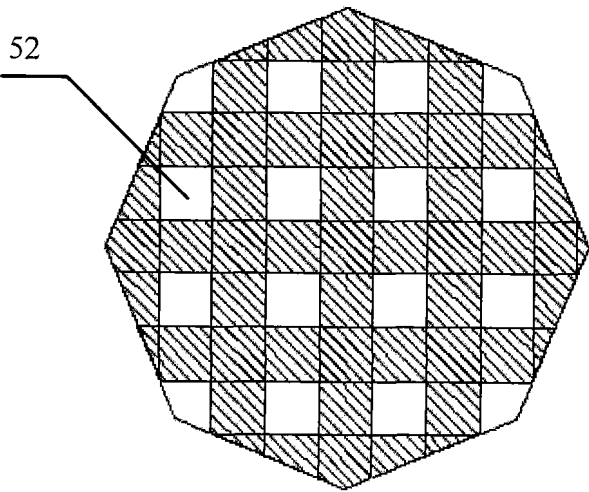


图11

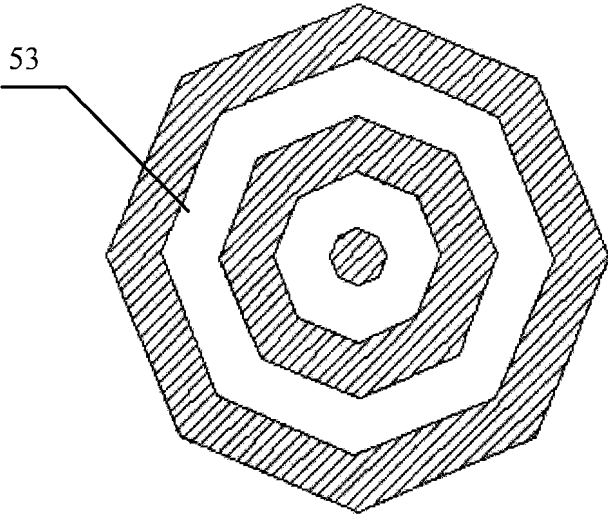


图12

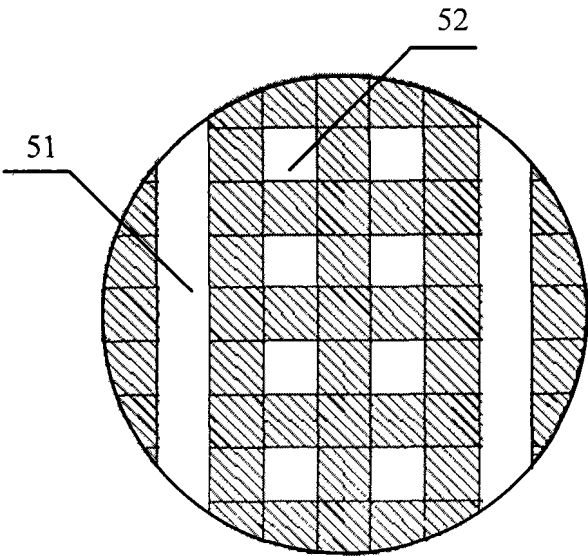


图13

专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	CN101364013A	公开(公告)日	2009-02-11
申请号	CN200710120164.8	申请日	2007-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	占红明		
发明人	占红明		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333		
代理人(译)	刘芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示面板，包括彩膜基板、隔垫物、阵列基板以及位于所述阵列基板上的薄膜晶体管，所述隔垫物包括柱状本体，所述柱状本体的一端与彩膜基板连接，其中所述柱状本体的另一端上开设有至少一凹部，所述凹部截面的开口宽度小于薄膜晶体管截面的上端宽度。本发明的实施例通过对隔垫物的结构进行改进，以保证在基本上不增加隔垫物单位支持面积的情况下，即不影响液晶Margin的情况下，增加隔垫物的top尺寸，以增加PS移动Margin，进而改善液晶显示面板的Touch Mura。

