

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420103130. X

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2763836Y

[22] 申请日 2004. 12. 16

[21] 申请号 200420103130. X

[73] 专利权人 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

共同专利权人 群创光电股份有限公司

[72] 设计人 洪肇逸 陈弘育

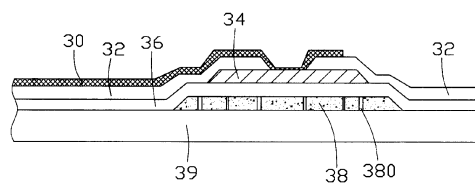
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

存储电容和采用该存储电容的液晶显示器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种存储电容和采用该存储电容的液晶显示器。该存储电容包括一第一电容电极、一设置在该第一电容电极上的介电层和一设置在该介电层上的第二电容电极；其中，该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上包括至少一孔洞。由于孔洞的边缘效应，存储电容具有更大的电容值。作为进一步改进，可以在该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上设置多个相互分离的凸块，由于凸块的边缘作用和凸块间隙的透光作用，可进一步提高该存储电容的电容值。采用该存储电容的液晶显示器具有较大的存储电容值而且可提高像素区域的开口率。



1. 一种存储电容，包括一第一电容电极、一设置在该第一电容电极上的介电层和一设置在该介电层上的第二电容电极，其特征是：该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上包括至少一孔洞。

2. 如权利要求1所述的存储电容，其特征是：该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上设置有多个相互分离的凸块。

3. 如权利要求2所述的存储电容，其特征是：该凸块是以下三种凸块中至少一种：矩形凸块、梯形凸块与三角形凸块。

4. 一种液晶显示器，其一像素区域包括一基底和一设置在该基底上的存储电容，该存储电容包括一第一电容电极、一设置在该第一电容电极上的介电层、一设置在该介电层上的第二电容电极，其特征是：该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上包括至少一孔洞。

5. 如权利要求4所述的液晶显示器，其特征是：该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上设置有多个相互分离的凸块。

6. 如权利要求5所述的液晶显示器，其特征是：该凸块是以下三种凸块中至少一种：矩形凸块、梯形凸块与三角形凸块。

存储电容和采用该存储电容的液晶显示器

【技术领域】

本实用新型涉及一种存储电容和采用该存储电容的液晶显示器。

【背景技术】

采用主动矩阵阵列的液晶显示器一般包括多个由栅极线与源极线相互交叉形成的像素区域和多个设置在栅极线与源极线交叉处的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT), 其中, 每一像素具有一像素电极, 该薄膜晶体管用于控制该像素电极的开关切换。

当一信号被加载到薄膜晶体管时, 像素区域被激活, 影像信号被施加到该像素电极上。为达到高质量的显示效果, 施加在像素电极上的电压必须保持某一常值至下一信号被接收时。然而, 像素电极上用以维持电压的电荷通常会快速泄漏, 导致像素电极上的电压过早降低, 从而降低液晶显示器的显示效果, 因此通常液晶显示器的每一像素使用一存储电容来保持其像素电极的电压在预定时间内稳定不变。

请参阅图 1, 是一种现有技术液晶显示器的一个像素区域的示意图。该像素区域 2 包括像素电极 20、源极线 23、栅极线 28、薄膜晶体管 200 和存储电容 27。源极线 23 与栅极线 28 相互交叉形成像素区域 2, 像素电极 20 经由薄膜晶体管 200 与源极线 23 电连接, 该薄膜晶体管 200 作为一开关来控制像素电极 20 的开关切换。

请参阅图 2, 是沿图 1 所示 II-II 方向的该存储电容 27 的剖视图。该存储电容 27 位于玻璃基底 29 上, 包括第一电容电极(即栅极线)28、位于该玻璃基底 29 及第一电容电极 28 上的第一绝缘层 26 和位于第一绝缘层 26 上且位于第一电容电极 28 正上方的第二电容电极 24。第二绝缘层 22 位于该第二电容电极 24 上方, 像素电极 20 位于第二绝缘层 22 上。该第二绝缘层 22 上位于该第二电容电极 24

上方的部分区域具有一连接孔(未标示),像素电极 20 经该连接孔与第二电容电极 24 形成电连接。

如上所述,该存储电容 27 相当于一具有两个平行平面的电容,其电容按如下公式计算:

$$C_{ST} = \frac{\varepsilon \cdot A}{d} \quad (1)$$

公式(1)中, C_{ST} 表示存储电容的电容值, ε 表示位于第一电容电极 28 与第二电容电极 24 间的第一绝缘层 26 的介电常数, A 表示该第一电容电极 28 及第二电容电极 24 的有效面积, d 表示该第一绝缘层 26 的厚度。因此,该存储电容 27 的电容值 C_{27} 与有效面积 A 成正比,与厚度 d 成反比,通电时,该存储电容 27 的第一电容电极 28、第二电容电极 24 上聚集的电荷为 q_{27} 。

综上所述,当厚度 d 和第一绝缘层 26 的介电常数 ε 为常数时,要增大该存储电容 27 的电容值 C_{27} 可通过增加有效面积 A 来实现。但增大有效面积 A 会使得像素区域 2 的开口率降低,从而影响液晶显示器的显示效果。

【实用新型内容】

为克服现有技术中在增大用于液晶显示器的存储电容电容值同时会降低像素区域开口率的缺陷,本实用新型提供一种用于液晶显示器的、具有较大电容值而且不会降低像素区域开口率的存储电容。

本实用新型还提供一种采用上述存储电容的液晶显示器。

本实用新型解决技术问题所采用的技术方案是:提供一种存储电容,包括一第一电容电极、一设置在该第一电容电极上的介电层和一设置在该介电层上的第二电容电极,其中该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上包括至少一孔洞。

作为进一步的改进,还可以在所述第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上设置相互分离的多个凸块。

本实用新型解决技术问题所采用的另一技术方案是:提供一种液晶显示器,其一像素区域包括一基底和一设置在该基底上的存储电容,该存储电容包括一第一电容电极、一设置在该第一电容电极

上的介电层、一设置在该介电层上的第二电容电极，其中，该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上包括至少一孔洞。

作为进一步的改进，还可以在该第一电容电极与第二电容电极中至少其中之一上设置相互分离的多个凸块。

与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：本实用新型提供的存储电容，由于其第一电容电极上存在至少一孔洞，在该第一电容电极表面聚集的电荷量较大，从而存储电容的电容值较大。即，在第一电容电极面积相等而且使用相同材质的介电层的情况下，本实用新型存储电容的电容值更大。设置有多个凸块的存储电容，由于凸块的边缘效应及凸块间隙的透光作用，可以进一步增大存储电容的电容值。

同样，采用该存储电容的液晶显示器，由于其第一电容电极上存在至少一孔洞，在该第一电容电极表面聚集的电荷量较大，从而存储电容的电容值较大。即，在第一电容电极面积相等而且使用相同材质的介电层的情况下，本实用新型存储电容的电容值更大。设置有多个凸块的存储电容，由于凸块的边缘效应及凸块间隙的透光作用，不但可以进一步增大存储电容的电容值，还可以提高像素区域的开口率，改善该液晶显示器的显示效果。

【附图说明】

图 1 是一种现有技术液晶显示器的具有存储电容的像素区域示意图。

图 2 是图 1 所示像素区域沿 II-II 方向的剖面示意图。

图 3 是本实用新型液晶显示器第一实施方式中具有存储电容的像素区域示意图。

图 4 是图 3 所示像素区域沿 IV-IV 方向的剖面示意图。

图 5 是本实用新型液晶显示器第二实施方式中具有存储电容的像素区域示意图。

图 6 是本实用新型液晶显示器第三实施方式中具有存储电容的像素区域示意图。

【具体实施方式】

本实用新型液晶显示器第一实施方式中具有存储电容的像素区域如图3和图4所示。请参阅图3，是本实用新型液晶显示器第一实施方式的一个像素区域示意图。该像素区域3包括像素电极30、源极线33、栅极线38、薄膜晶体管300和存储电容37。源极线33与栅极线38相互交叉形成像素区域3，像素电极30通过薄膜晶体管300与源极线33电连接，该薄膜晶体管300作为一开关来控制像素电极30的开关切换。

请一起参阅图4，其中图4是沿图3所示IV-IV方向的该存储电容37的剖视图。该存储电容37位于玻璃基底39上，包括第一电容电极(即栅极线)38、位于该玻璃基底39及第一电容电极38上的第一绝缘层36和位于第一绝缘层36上且位于第一电容电极38正上方的第二电容电极34。第二绝缘层32位于该第二电容电极34上方，像素电极30位于第二绝缘层32上。该第二绝缘层32上位于该第二电容电极34上方的部分区域具有一孔洞(未标示)，像素电极30经该孔洞与第二电容电极34形成电连接。

其中，该第一绝缘层36用作介电层，该第一电容电极38在平面上设置有多个孔洞380。由于第一电容电极38具有一定的厚度，在孔洞380的边缘处的曲率大于完全没有孔洞的平板表面的曲率；而第一电容电极38的厚度相对于第一绝缘层36的厚度差别不大，不能形成理想的平板电容。与现有技术相比较，由静电学知识可知，孔洞380边缘处的电荷密度大于像素区域2中第一电容电极28表面的电荷密度，在第一电容电极38与第一电容电极28面积相同的情况下，保持存储电容27与37两个极板的电压值相同时，第一电容电极38表面上聚集的电荷量大于第一电容电极28表面的电荷量。由于存在电容器的电容公式：

$$C = q/V \quad (2)$$

公式(2)中， C 表示电容器的电容值， q 表示位于第一电容电极38或第二电容电极34上的电荷量， V 表示第一电容电极38与第二电容电极34之间的电压。根据公式(2)，当存储电容27与37处于工作状态时，其两极板保持稳定的定值电压，即 V 为常值，而由于

存储电容 37 的第一电容电极 38 上存在多个孔洞 380, 在该第一电容电极 37 表面聚集的电荷量 q_{37} 大于现有技术第一电容电极 27 表面聚集的电荷量 q_{27} , 即存储电容 37 的电容值 C_{37} 大于存储电容 27 的电容值 C_{27} 。即, 在第一电容电极 38 与第一电容电极 28 面积相等且使用相同材质的介电层的情况下, 存储电容 37 的电容值大于存储电容 27 的电容值。

在该像素区域 3 中, 也可以仅在第二电容电极 34 上设置多个孔洞, 或者在第一电容电极 38 和第二电容电极 34 上均设置多个孔洞, 利用该孔洞的边缘效应, 使得存储电容 37 的电容值增大; 同时, 由于该孔洞的透光作用, 还可以提高像素区域 3 的开口率。

请参阅图 5, 是本实用新型液晶显示器第二实施方式中具有存储电容的像素区域示意图。与第一实施方式液晶显示器中具有存储电容的像素区域 3 不同之处在于: 像素区域 5 中, 构成存储电容 57 的第二电容电极 54 上设置有多个相互分离的长条状凸块 502, 这样, 每个凸块 502 与第一电容电极 58 均可构成一子存储电容, 即, 存储电容 57 相当于由多个子存储电容并联而成的存储电容, 由于该凸块 502 与第二电容电极 58 上的孔洞(未标示)的边缘效应的存在, 使得该存储电容 57 的电容值较存储电容 37 更大; 而且, 由于该凸块之间有间隔空隙, 可透过光线, 因而同时也可增大像素区域 5 的开口率。

在该像素区域 5 中, 也可以仅在第一电容电极 58 上设置多个相互分离的凸块, 或者在第一电容电极 58 和第二电容电极 54 上均设置多个凸块, 同样可以有效增大存储电容 57 的电容值, 同时提高像素区域 5 的开口率。

请参阅图 6, 是本实用新型液晶显示器第三实施方式中具有存储电容的像素区域的示意图。与第二实施方式液晶显示器中具有存储电容的像素区域 5 不同之处在于: 该像素区域 6 中, 构成存储电容 67 的第二电容电极 64 上还包括多个孔洞 602。由于该孔洞 602 的边缘效应, 可有效增大存储电容 67 的电容值。

其中, 所述第一电容电极可以是单层结构、双层结构或三层结

构。若所述第一电容电极是单层结构，其可采用铝、铬、铌铝合金、钼钨合金或钼铌合金等导电材料制成；若所述第一电容电极是双层结构，其双层的材料可采用如下材料组合：钼/铌铝合金或铌铝合金/铬；若所述第一电容电极是三层结构，其三层的材料可采用如下材料组合：钛/铝/钛或钼/铝/钼。另外，上述铝合金，如铌铝合金、钼铝合金等均可用铝取代。所述第二电容电极的结构与材料选择与所述第一电容电极大致相同，不同之处在于：当所述第二电容电极是双层结构时，其双层之材料可采用如下材料组合：铝/铬或铝/钛。

另外，所述第二电容电极和像素电极还可采用氧化铟锡(Indium Tin Oxide, ITO)或氧化铟锌(Indium Zinc Oxide, IZO)等透明导电材料制成，第一绝缘层与第二绝缘层可采用氮化硅、氧化硅、苯丙环丁烯(Benzocyclobutene)或压克力(Acryl)等材料制成，所述凸块还可以是梯形凸块或者三角形凸块。

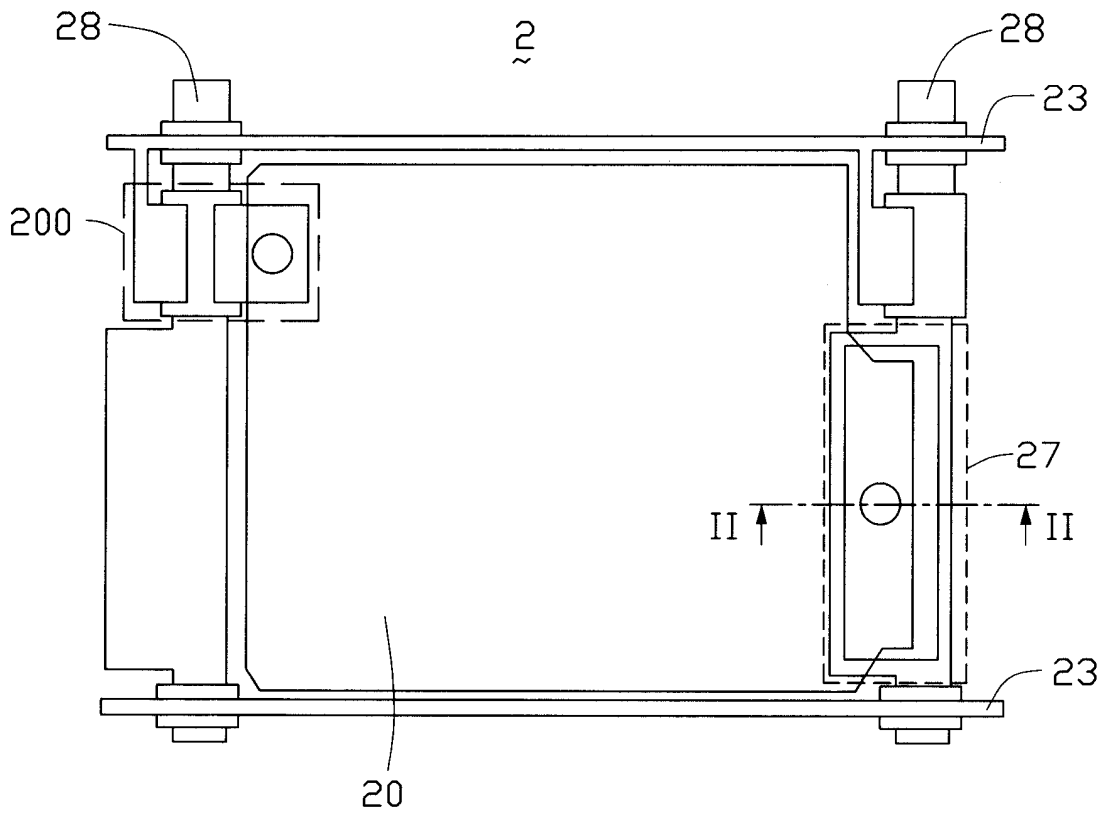


图 1

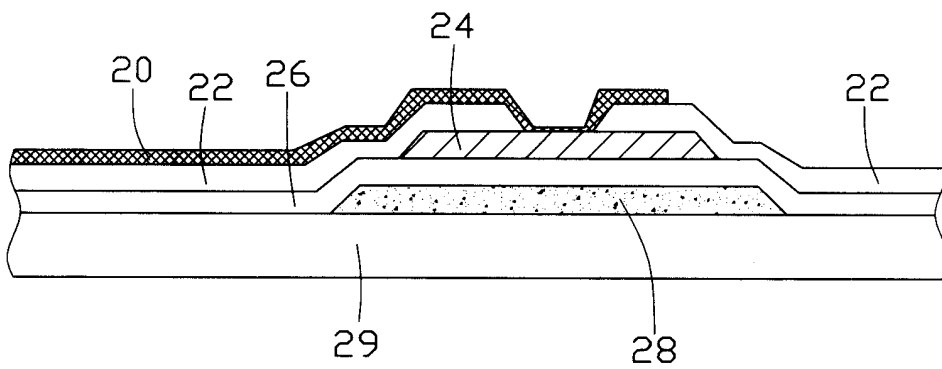


图 2

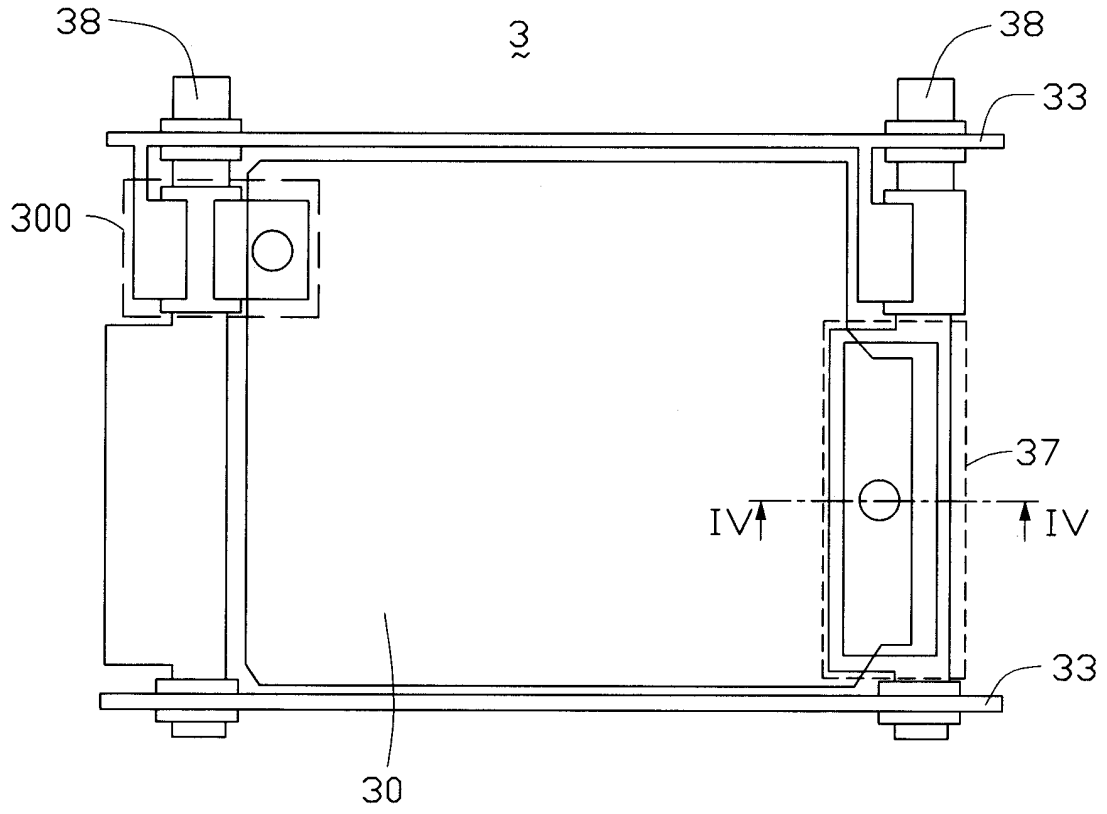


图 3

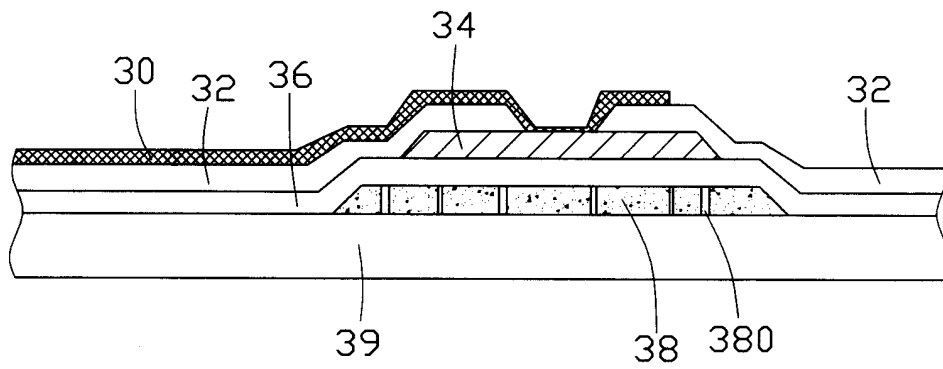


图 4

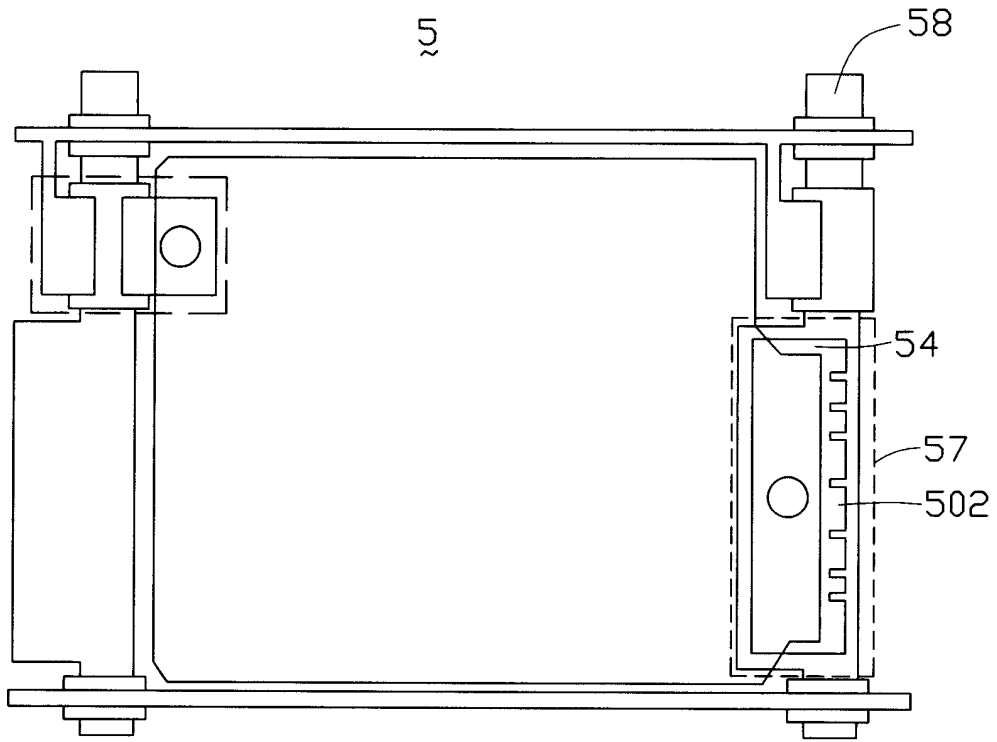


图 5

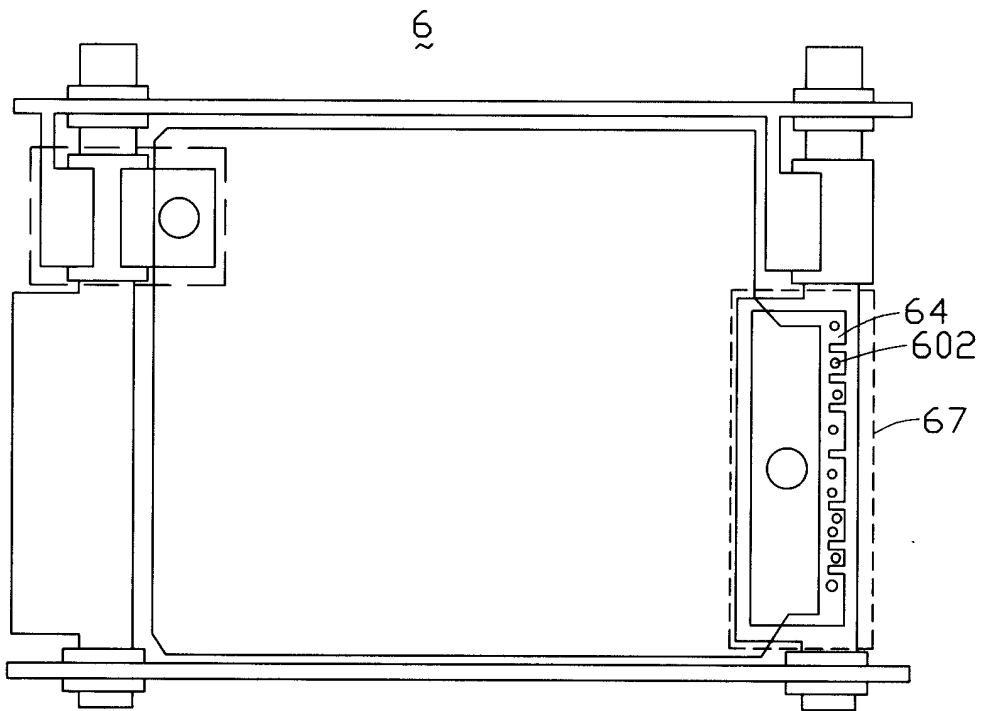


图 6