[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 33/00 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02132361.5

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1265472C

[22] 申请日 2002.9.24 [21] 申请号 02132361.5

[71] 专利权人 友达光电股份有限公司
地址 台湾省新竹市
[72] 发明人 赖晓萍
审查员 张媛媛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 李晓舒 魏晓刚

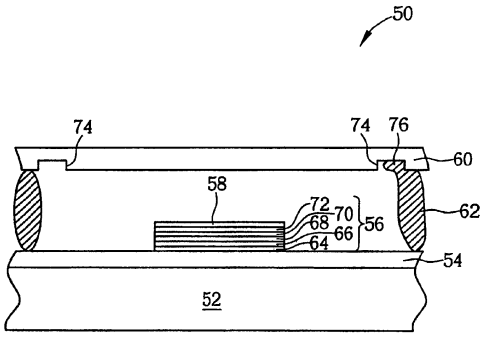
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种有机发光二极管

[57] 摘要

本发明提供一种有机发光二极管，其包含有一下基板，且该下基板包含有一下电极，一有机薄膜与一上电极依序设于该下电极的一预定区域表面，一上基板，且该上基板相对于该下基板的表面包含有至少一用来避免一密封材料溢入该预定区域的沟槽，以及该密封材料，位于该下基板的一点胶区域上，用来粘合该上、下基板。



1. 一种有机发光二极管，该有机发光二极管包含有：

一下基板，一下电极设于该下基板的上表面，一有机薄膜设于该下电极上，一上电极设于该有机薄膜上，以及一点胶区域设于该下电极或下基板上且在设有该有机薄膜的区域之外，该下电极或下基板的上表面包括至少一第一沟槽；

一上基板，平行于该下基板，且该上基板的下表面包含有形成在该上基板内的至少一第二沟槽；以及

一密封材料，位于该下基板的该点胶区域上，用来粘结该上基板与该下基板，

其中该第一沟槽和该第二沟槽用来避免该密封材料溢入由该有机薄膜占据的区域内而影响该有机发光二极管的正常操作。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该下基板是一玻璃基板、一塑料基板或一金属基板。

3. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该上基板包括一玻璃基板、一玻璃罐或一金属罐。

4. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该下电极包括氧化铟锡或氧化铟锌，用来当作该有机发光二极管的阳极。

5. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该上电极包含有镁金属、铝金属、锂金属、或镁、铝和锂的合金材料，用来当作该有机发光二极管的阴极。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该有机薄膜另包含有一空穴传输层位于该下电极上，一发光层位于该空穴传输层上，以及一电子传输层位于该发光层上。

7. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管，另包含有一空穴注入层位于该下电极与该空穴传输层之间。

8. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管，另包含有一电子注入层位于该电子传输层与该上电极之间。

9. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该密封材料包括环氧树脂。

10. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该第二沟槽对应于该点胶区域与由该有机薄膜占据的该区域之间的区域，且该第二沟槽的深度小于该上基板的厚度的一半。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，其中该第一沟槽位于该点胶区域与由该有机薄膜占据的该区域之间，且该第一沟槽的深度小于该下电极或下基板的厚度。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管，另包含有一干燥剂设于该有机发光二极管中，用以避免该有机发光二极管的该有机薄膜发生潮湿的现象。

13. 一种有机发光元件，该有机发光元件包含有至少二有机发光二极管，该有机发光元件包含有:

一下基板，包含有至少二元件区域、以及一切割区域位于该下基板的上表面上在两相邻该元件区域之间，各元件区域上均设有一下电极，一有机薄膜设于该下电极上且在该元件区域的一有源区域上，以及一上电极设于该有机薄膜上;

一上基板，平行于该下基板，且该上基板的下表面包括相对于该下基板的该元件区域的至少二第一区域，至少一第二区域相对应于该下基板的该切割区域，以及多个第一沟槽位于该上基板的各第一区域中；以及

一密封材料位于该下基板或下电极的一点胶区域上且在各有源区域外，用来粘结该上基板与该下基板，

其中所述第一沟槽用来避免该密封材料溢出至该下基板的该切割区域与各有源区域中而影响各有机发光二极管的正常操作。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中该下基板是一玻璃基板、一塑料基板或一金属基板。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中该上基板包括一玻璃基板、一玻璃罐或一金属罐。

16. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中各下电极均包括氧化铟锡或氧化铟锌，用来当作每一有机发光二极管的阳极。

17. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中各上电极均包括镁金属、铝金属、锂金属或镁、铝和锂的合金材料，用来当作各有机发光二极管的阴极。

18. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中各有机薄膜均包括一空穴传输层位于该下电极上、一发光层位于该空穴传输层上，以及一电子传输层位于该发光层上。

19. 如权利要求 18 所述的有机发光元件，另包括多层空穴注入层，且各空穴注入层分别位于各下电极与各空穴传输层之间。

20. 如权利要求 18 所述的有机发光元件，另包括多层电子注入层，且各电子注入层分别位于各电子传输层与各上电极之间。

21. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中该密封材料包括环氧树脂。

22. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中所述第一沟槽对应该点胶区域与该有源区域间的区域，且所述第一沟槽的深度小于该上基板的厚度的一半。

23. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中该有机发光元件另包括至少一第二沟槽位于该下电极或下基板内且在该点胶区域与该有源区域间，且该第二沟槽的深度小于该下电极或下基板的厚度。

24. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，其中该切割区域的宽度大于各第一沟槽的宽度的两倍。

25. 如权利要求 13 所述的有机发光元件，另包括一干燥剂设于该有机发光元件中，用以避免各有机发光二极管的该有机薄膜发生潮湿的现象。

一种有机发光二极管

技术领域

本发明涉及一种有机发光元件，尤其涉及一种可避免密封材料影响正常发光的有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)。

背景技术

在平面显示器中，有机发光二极管显示器虽然起步较晚，然而却以其具备自发光、无视角限制、高响应速度、省电、可全彩化、结构简单以及操作环境温度范围大等优势，已逐渐在中、小尺寸携带式显示器领域中受到瞩目。

请参考图 1，图 1 为现有有机发光二极管 10 的剖面示意图。如图 1 所示，现有的有机发光二极管 10 主要包含有一透明玻璃基板 12，一透明导电层 14 设于玻璃基板 12 表面，用来当做有机发光二极管 10 的阳极，一有机薄膜 16 设于透明导电层 14 的一预定区域表面，以及一金属层 18 设于有机薄膜 16 表面，用来当做有机发光二极管 10 的阴极。

透明导电层 14 包含有氧化铟锡(indium tin oxide, ITO)或氧化铟锌(IZO)等材料，而有机薄膜 16 则另包含有一空穴传导层(hole transport layer, HTL)20、一发光层(emitting layer, EML)22，以及一电子传导层(electron transport layer, EHL)24 依序设于透明导电层 14 上。其中，有机薄膜 16 均是利用加热蒸镀(thermal evaporation)法制作而成的，空穴传输层 20 包含有二元胺(diamine)化合物，金属层 18 包含有低功率的金属或合金，例如镁、铝金属或锂/银合金等。此外，在实际应用时，亦可依照工艺需求，于透明导电层 14 与空穴传输层 20 之间加入一空穴注入层(hole injection layer, HIL)(未显示于图 1 中)或于金属层 18 与电子传输层 24 之间加入一电子注入层(election injection layer, EIL)(未显示于图 1 中)，用来改善有机薄膜 16 和阳极/阴极接合的问题，以利电子或空穴注入有机薄膜 16 中。再者，也可以选择利用具有电子传输能力的发光层，或是具有发光能力的空穴传输层，以减少有机薄膜的使用，简化工艺。

当施加一直流(DC)电压于有机发光二极管 10 时，电子会由金属层 18(阴极)经电子传导层 24，而空穴则会由透明导电层 14(阳极)经空穴传导层 20 分别注入发光层 22 中，此时，由于外加电场所造成的电位差，将使得电子与空穴在发光层 22 中移动并产生再结合，以于发光层 22 中形成电子空穴对，并使得发光层 22 中的有机发光分子处于激发状态，而当激态分子(exciton)藉由释放能量回到基态时，其中一定比例的能量(亦即发光量子效率)便会以光子的型式放出，并透过玻璃基板 12 向下发光，此为有机发光二极管 10 的电致发光(electroluminescent)的原理。

然而，有机薄膜 16 与金属层 18 对于湿气与氧气相当敏感，故一旦有水气或氧气接触到有机薄膜 16 与金属层 18，将会造成金属层 18 氧化以及有机薄膜 16 与电极界面剥离的现象，使得有机发光元件产生暗点(dark spot)，除了会明显降低显示品质外，更会造成显示器辉度的降低，缩减显示器的寿命。因此随着有机发光二极管显示器的逐渐发展，在进行封装时，所用的封装材料除了需要有较佳的耐磨性与高热传导性，更需要具有一较低的湿气穿透率，以有效隔绝有机薄膜材料与外界环境间的接触，进而增加有机发光元件的寿命。

请再参考图 1，现有有机发光二极管 10 的封装工艺主要是利用一密封材料 26，例如一高分子胶材所构成的粘接剂(binder)，来将一玻璃或金属封装盖 28 粘合于玻璃基板 12 之上，接着在其间的中空部位封入干燥的氮气，以完成有机发光二极管 10 的封装。此外，可另于有机发光二极管 10 中配置一干燥剂(desiccant)，用以吸收因封合不密所进入的湿气，以避免有机发光二极管 10 的有机薄膜 16 发生上述潮湿的现象。

虽然玻璃或金属封装盖 28 对于氧气与水气提供了良好的隔绝效果，然而在进行封装的压合工艺时，密封材料 26 的使用必须适量。因为若是为了达到较好的密封效果，而使用了过多的密封材料 26，则当封装盖 28 粘合于玻璃基板 12 上时，容易因为密封材料 26 分布不均匀或是压合的压力控制不佳，而挤压出过多的密封材料 26，使得多余的密封材料 26 接触到有机薄膜 16，造成有机薄膜 16 无法正常的发光，而影响有机发光二极管 10 的正常操作，因此在现有的封装工艺中，通常会减少密封材料 26 的用量，以避免上述问题。但若是密封材料 26 过少，又可能造成封装盖 28 与玻璃基板 12 间的密合效果不佳，使得水气与氧气容易侵入有机发光二极管 10 中，甚

至造成粘合效果不均匀，封装盖 28 容易剥离玻璃基板 12 的情况。此外，如图 1 所示，为了提高封装盖 28 与玻璃基板 12 间的粘合效果，现有的封装盖 28 表面又会施以喷砂(sandblasting)或蚀刻等表面处理，使其表面粗糙化，以增加粘合面积，但是这会影响发光品质，因此表面粗糙的封装盖 28 又无法适用于上发光型式的有机发光二极管(top emission OLED, TOLED)结构中。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种有机发光元件的结构，以避免上述问题的产生。

本发明的优选实施例公开了一种有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)，其包含有一下基板，一下电极设于该下基板的上表面，一有机薄膜设于该下电极上，一上电极设于该有机薄膜上，以及一点胶(spot glue)区域设于该下电极或下基板上且在设有该有机薄膜的区域之外，该下电极或下基板的上表面包括至少一第一沟槽，一上基板平行于该下基板，且该上基板的下表面包含有形成在该上基板内的至少一第二沟槽(ditch)，以及一密封材料(sealing material)，位于该下基板的该点胶(spot glue)区域上，用来粘结该上基板与该下基板。其中该第一和第二沟槽用来防止该密封材料溢入由该有机薄膜占据的区域中，以避免该密封材料影响该有机发光二极管的正常操作。

根据本发明，还提供一种有机发光元件，该有机发光元件包含有至少二有机发光二极管，该有机发光元件包含有：一下基板，包含有至少二元件区域、以及一切割区域位于该下基板的上表面上在两相邻该元件区域之间，各元件区域上均设有一下电极，一有机薄膜设于该下电极上且在该元件区域的一有源区域上，以及一上电极设于该有机薄膜上；一上基板，平行于该下基板，且该上基板的下表面包括相对于该下基板的该元件区域的至少二第一区域，至少一第二区域相对应于该下基板的该切割区域，以及多个第一沟槽位于该上基板的各第一区域中；以及一密封材料位于该下基板或下电极的一点胶区域上且在各有源区域外，用来粘结该上基板与该下基板，其中所述第一沟槽用来避免该密封材料溢出至该下基板的该切割区域与各有源区域中而影响各有机发光二极管的正常操作。

由于本发明的有机发光二极管于上基板中设置有一沟槽，因此当用来粘合上下基板的密封材料的使用量过多时，多余的密封材料便会流入沟槽内，以避免密封材料接触到有机薄膜，而影响有机发光二极管的正常操作。

附图说明

图 1 为现有有机发光二极管的剖面示意图；

图 2 为本发明第一实施例的有机发光二极管的剖面示意图；以及

图 3 为本发明第二实施例的有机发光元件的剖面示意图。

附图中的附图标记说明如下：

10 有机发光二极管　　12 透明玻璃基板

14 透明导电层　　16 有机薄膜

18 金属层　　20 空穴传输层

22 发光层
24 电子传输层
26 密封材料
28 玻璃或金属封装盖
50 有机发光二极管
52 基板
54 透明导电层
56 有机薄膜
58 金属层
60 封装保护结构
62 密封材料
64 空穴注入层
66 空穴传输层
68 发光层
70 电子传输层
72 电子注入层
74 沟槽
76 多余的密封材料
80 有机发光元件
82 基板
84 透明导电层
86 有机薄膜
88 金属层
90 封装盖
92 沟槽
94 封装材料
96 多余的封装材料

具体实施方式

请参考图 2，图 2 为本发明第一实施例的有机发光二极管 50 的剖面示意图。如图 2 所示，本发明的有机发光二极管 50 主要包含有一基板 52，一用来当作阳极的透明导电层 54 设于基板 52 的表面，一有机薄膜 56 设于透明导电层 54 的一预定区域(亦即有机发光二极管 50 的有源区域)上，以及一当作阴极的金属层 58 设于有机薄膜 56 上。此外，有机发光二极管 50 另包含有一封装基板，平行设于基板 52 之上，用来当作有机发光二极管 50 的封装保护结构 60，其利用一设于基板 52 的预定区域外的一点胶(spot glue)区域上的一密封材料 62，来将封装保护结构 60 粘合于基板 52 上，以避免有机薄膜 56 与金属层 58 暴露于外界环境中，而且本发明亦可于有机发光二极管 50 中设置一干燥剂(未显示于图 2 中)，用以避免有机发光二极管 50 的有机薄膜 56 发生潮湿与金属层 58 发生氧化的现象。

在本发明的优选实施例中，基板 52 是一玻璃基板，透明导电层 54 包含有氧化铟锡或氧化铟锌等材料，有机薄膜 56 包含有一空穴注入层 64、一空穴传输层 66、一发光层 68、一电子传输层 70，与一电子注入层 72 依序设于透明导电层 54 上，金属层 58 包含有低功率的金属或合金，例如铝镁

合金、铝锂合金或铝/氟化铝，而封装保护结构 60 则包含有一玻璃基板、一玻璃罐(container)或一金属罐，且密封材料 62 为环氧树脂(epoxy)。如前所述，空穴注入层 64 以及电子注入层 72 可视产品工艺需要而为一选择性结构。

值得注意的是，本发明的封装保护结构 60 于相对于基板 52 的表面具有一环状沟槽(ditch)，亦即图 2 剖面结构所示的二沟槽(ditch)74，且沟槽 74 相对应位于基板 52 的点胶区域与预定区域间的中间，因此当本发明的有机发光二极管 50 在进行封装步骤时，即使于点胶区域上使用了过多的密封材料 62，这些多余的密封材料 76 将会流入沟槽 74 中，不会接触到有机薄膜 56，而影响有机发光二极管 50 的正常操作。此外，在本发明的优选实施例中，沟槽 74 的剖面形状约略为一矩形，且沟槽 74 的深度小于封装保护结构 60 的厚度的一半，以避免影响封装保护结构 60 的机械强度，然而本发明并不局限于此，沟槽 74 的剖面形状可具有多边形，例如 U 字型或各种倾斜角度，以利多余的密封材料 76 的流入，且沟槽 74 的数目亦可根据工艺需求，予以增加或减少。再者，本发明亦可于点胶区域与预定区域之间的基板 52 或透明导电层 54 中形成与封装保护结构 60 类似的沟槽(未显示于图 2 中)，使得多余的密封材料 76 也可流入沟槽中，以避免与有机薄膜 56 相接触，且沟槽的深度小于基板 52 或透明导电层 54 的厚度。

接着请参考图 3，图 3 为本发明第二实施例的有机发光元件 80 的剖面示意图。如图 3 所示，本发明的有机发光元件 80 主要包含有于一基板 82，且基板 82 表面包含有至少二元件区域 A 以及至少一切割区域 B 位于两相邻元件区域 A 之间。其中，每一元件区域 A 用来形成一有机发光二极管，而切割区域 B 则是用来区隔每一有机发光二极管，或当有机发光元件 80 制作完毕之后，用来进行切割的区域位置。

每一元件区域 A 皆包含有一导电层 84 设于元件区域 A 表面，用来当作阳极，一有机薄膜 86 设于元件区域 A 的一有源区域上，以及一金属层 88 设于有机薄膜 86 表面，用来当作阴极。此外，本发明的有机发光元件 80 另包含有一封装盖 90，平行地设于基板 82 之上，且封装盖 90 相对于基板 82 的表面包含有至少二第一区域 C 相对应于基板 82 的元件区域 A，至少一第二区域 D 相对应于基板 82 的切割区域 D，以及多个沟槽 92 分别位于封装盖 90 的每一第一区域 C 中，以及一密封材料 94 位于密封盖 90 与基板 82

间的每一有源区域外的一点胶区域上，用来粘合密封盖 90 与基板 82。其中，沟槽 92 用来避免密封材料 94 溢出基板 82 的切割区域 B 中与溢入基板 82 的每一有源区域中，而造成有机薄膜 86 无法正常发光，进而影响每一有机发光二极管的正常操作。如前所述，本发明亦可于点胶区域与有源区域之间的基板 82 或透明导电层 84 中形成与密封盖 90 类似的沟槽(未显示于图 3 中)，使得多余的密封材料 96 也可流入沟槽中，以避免与有机薄膜 86 相接触，且沟槽的深度小于基板 82 或透明导电层 84 的厚度。

在本发明的优选实施例中，沟槽 92 的深度小于封装盖 90 的厚度的一半，以避免影响封装盖 90 的机械强度，且切割区域 B 的宽度大于沟槽 92 的宽度的两倍，以方便进行有机发光元件 80 的切割工艺。此外，在本发明的优选实施例中，是以一无源式有机发光元件(passive matrix OLED, PMOLED)作为说明，然而本发明并不局限于此，本发明的具有沟槽的封装保护结构，亦可以应用于需要密封材料进行封装，且其结构须避免潮湿的各种元件中，例如有源式有机发光元件(active matrix OLED, AMOLED)或上发光型式的有机发光二极管(top emission OLED, TOLED)中。

与现有技术相比，由于本发明的有机发光二极管的封装盖中设有多个沟槽，因此当用来粘合上、下基板的密封材料的使用量过多时，多余的密封材料会流入沟槽中，以避免密封材料接触到有机薄膜，而影响有机发光二极管的正常操作，故本发明中可以不需要考虑因密封材料太少所造成的密合不均的问题，便可以得到上、下基板良好的粘合与密合效果。而且本发明的封装盖表面为一平滑表面，而非一粗糙表面，因此本发明若是选用透明玻璃罐或透明玻璃基板当作封装盖，则整个透明的有机发光二极管亦适用于上发光型式或双面发光型式的有机发光二极管显示器。

以上所述仅为本发明的优选实施例，凡依本发明权利要求所述的均等变化与修饰，皆应属本发明专利的涵盖范围。

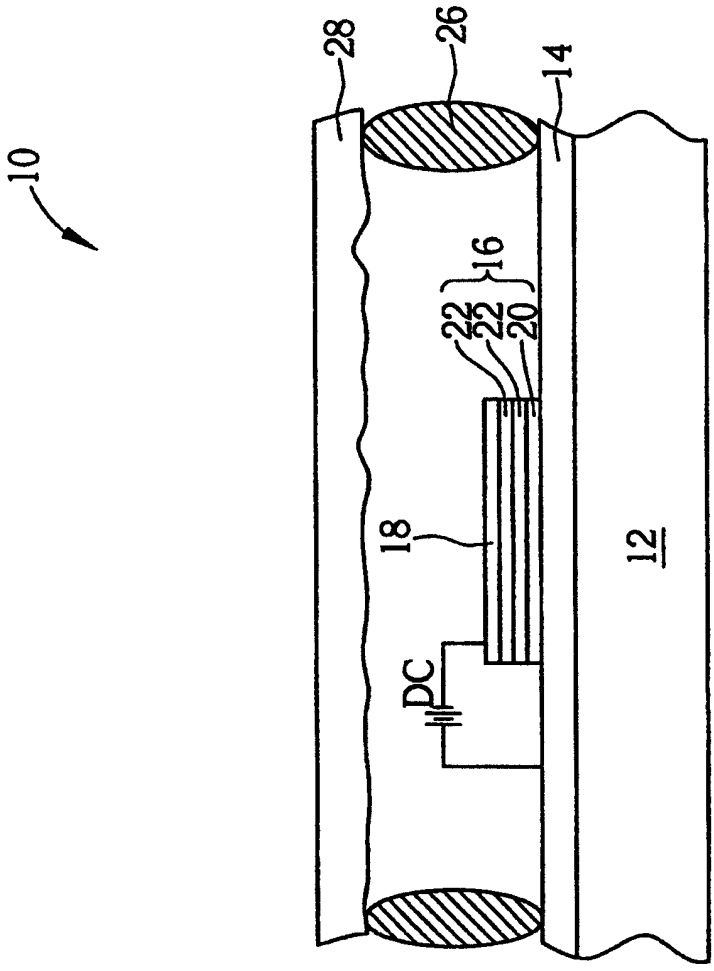


图 1

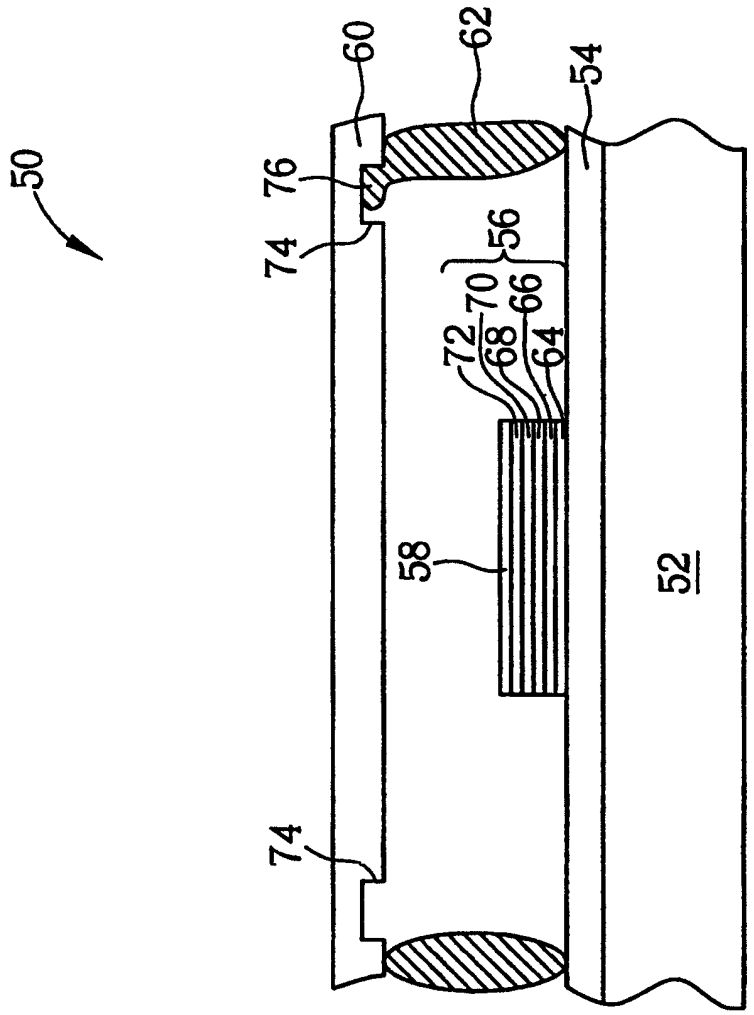


图 2

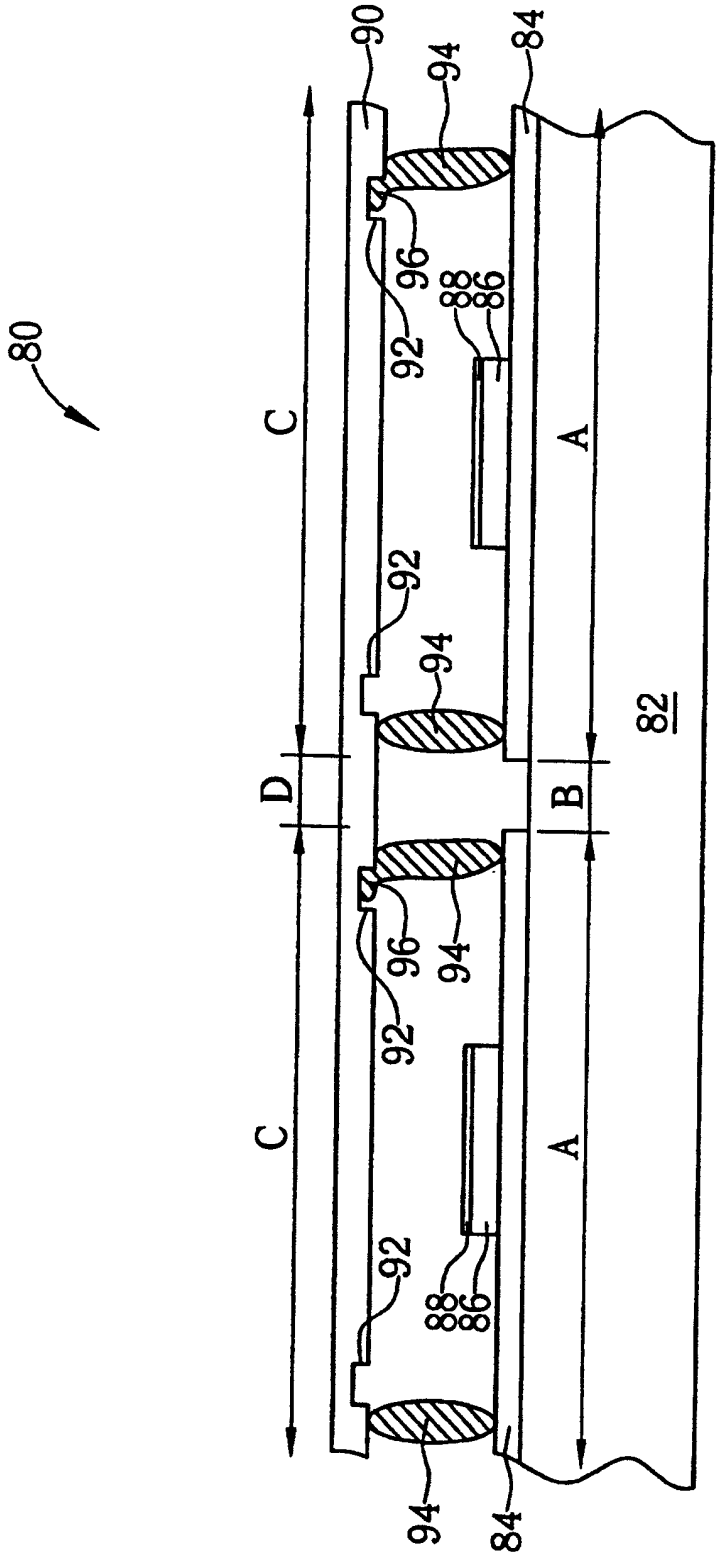


图 3