

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00819877.2

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 51/05 (2006.01)

H01L 51/42 (2006.01)

H01J 1/62 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1292499C

[22] 申请日 2000.9.6 [21] 申请号 00819877.2

[86] 国际申请 PCT/SG2000/000133 2000.9.6

[87] 国际公布 WO2002/021557 英 2002.3.14

[85] 进入国家阶段日期 2003.3.6

[73] 专利权人 奥斯拉姆奥普托半导体股份有限两
合公司

地址 德国雷根斯堡

共同专利权人 材料研究及工程研究所

[72] 发明人 E·K·M·格恩特尔

M·D·J·奥赫

审查员 刘 琼

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 苏 娟

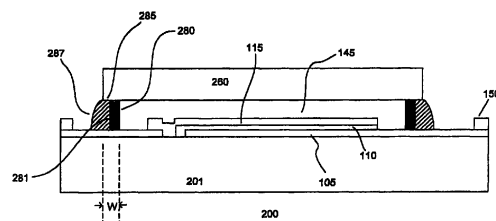
权利要求书 4 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

OLED 装置的密封

[57] 摘要

公开了对一有机发光二极管(OLED)(201)装置的密封。该密封包括一围绕该 OLED 装置的单元区、支撑一盖子的密封坝(280)。该密封坝在盖子边缘和该坝之间形成一密封区,密封区中涂以粘胶,从而密封该 OLED 装置。使用密封坝可有优势地使该装置的密封宽度减小。



1. 一种有机发光二极管装置，包括：
一有一单元区的基体；
一围绕该单元区的密封坝；
一受该密封坝支撑的盖子；
一毗连该密封坝的外表面的密封区；以及
一位于该密封区中的粘胶，该粘胶密封该装置，其中，该密封坝减小该装置的密封宽度。
2. 按权利要求1所述的装置，其特征在于，该单元区包括有机发光二极管单元。
3. 按权利要求2所述的装置，其特征在于，该基体是透明基体。
4. 按权利要求2所述的装置，其特征在于，该基体是柔性基体。
5. 按权利要求4所述的装置，其特征在于，该柔性基体是透明的。
6. 按权利要求1所述的装置，其特征在于，该基体是柔性基体。
7. 按权利要求6所述的装置，其特征在于，该柔性基体是透明的。
8. 按权利要求1所述的装置，其特征在于，该基体是透明基体。
9. 按权利要求1、2、3、4、5、6、7、8任一项所述的装置，其特征在于，该密封坝包括非导电材料。
10. 按权利要求9所述的装置，其特征在于，该粘胶包括热固化粘胶。
11. 按权利要求9所述的装置，其特征在于，该密封坝包括感光材料。
12. 按权利要求11所述的装置，其特征在于，该粘胶包括热固化粘胶。
13. 按权利要求9所述的装置，其特征在于，该密封坝包括多层的叠层。
14. 按权利要求13所述的装置，其特征在于，至少密封坝的在与该基体接触的底层包括非导电材料。
15. 按权利要求14所述的装置，其特征在于，该粘胶包括热固化粘胶。
16. 按权利要求13所述的装置，其特征在于，该粘胶包括热固化粘胶。

17. 一种形成一有机发光二极管装置的方法，包括密封该装置，该方法包括：

提供一包括一单元区的基体；

提供一有一密封坝的盖子；

把该盖子装到该基体上，其中，该密封坝围绕该单元区，形成一毗连该密封坝的外表面的密封区；

施加压力确保密封坝接触该基体；以及

把粘胶涂在该密封区中，该粘胶密封该基体，其中，该密封坝消除该基体与该盖子之间的间隙而减小该装置的密封宽度。

18. 按权利要求 17 所述的方法，其特征在于，提供一包括一单元区的基体包括在该基体的单元区中形成有机发光二极管单元。

19. 按权利要求 18 所述的方法，其特征在于，该基体是柔性基体。

20. 按权利要求 19 所述的方法，其特征在于，该柔性基体是透明的。

21. 按权利要求 18 所述的方法，其特征在于，该基体是透明基体。

22. 按权利要求 17 所述的方法，其特征在于，该基体是柔性基体。

23. 按权利要求 22 所述的方法，其特征在于，该柔性基体是透明的。

24. 按权利要求 17 所述的方法，其特征在于，该基体是透明基体。

25. 按权利要求 17、18、19、20、21、22、23、24 任一项所述的方法，其特征在于，提供一有一密封坝的盖子包括在一盖子基体上形成一密封坝。

26. 按权利要求 25 所述的方法，其特征在于，进一步包括固化该粘胶。

27. 按权利要求 25 所述的方法，其特征在于，形成密封坝包括：在盖子基体上沉积一装置层；以及

通过在该装置层上形成图案在盖子基体上形成密封坝。

28. 按权利要求 27 所述的方法，其特征在于，进一步包括固化该粘胶。

29. 按权利要求 27 所述的方法，其特征在于，该装置层包括一感光层。

30. 按权利要求 29 所述的方法，其特征在于，进一步包括固化该

粘胶。

31. 按权利要求 25 所述的方法, 其特征在于, 该密封坝包括感光材料。

32. 按权利要求 31 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括固化该粘胶。

33. 一种形成一有机发光二极管装置的方法, 包括密封该装置, 该方法包括:

提供一包括一单元区的基体;

在该基体上形成一密封坝, 该密封坝围绕该单元区;

把一盖子装到该密封坝上, 其中, 一密封区毗连该密封坝的外表面;

施加压力确保盖子接触密封坝; 以及

把粘胶涂在该密封区中, 该粘胶气密该基体, 其中, 该密封坝消除盖子与基体之间的间隙而减小该装置的密封宽度。

34. 按权利要求 33 所述的方法, 其特征在于, 提供基体包括在该基体的单元区中形成有机发光二极管单元。

35. 按权利要求 34 所述的方法, 其特征在于, 该基体是柔性基体。

36. 按权利要求 35 所述的方法, 其特征在于, 该柔性基体是透明的。

37. 按权利要求 34 所述的方法, 其特征在于, 该基体是透明基体。

38. 按权利要求 33 所述的方法, 其特征在于, 该基体是柔性基体。

39. 按权利要求 38 所述的方法, 其特征在于, 该柔性基体是透明的。

40. 按权利要求 33 所述的方法, 其特征在于, 该基体是透明基体。

41. 按权利要求 33、34、35、36、37、38、39、40 中任一项所述的方法, 其特征在于, 形成该密封坝包括:

在该基体上沉积一装置层; 以及

通过在该装置层上形成图案在该基体上形成该密封坝。

42. 按权利要求 41 所述的方法, 其特征在于, 该装置层包括一感光层。

43. 按权利要求 42 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括固化该粘胶。

44. 按权利要求 41 所述的方法，其特征在于，进一步包括固化该粘胶。

45. 按权利要求 33、34、35、36、37、38、39、40 中任一项所述的方法，其特征在于，该密封坝包括感光材料。

46. 按权利要求 45 所述的方法，其特征在于，进一步包括固化该粘胶。

OLED 装置的密封

技术领域

本发明涉及有机发光二极管 (OLED) 装置, 特别涉及 OLED 装置的密封。

背景技术

图 1 示出现有 OLED 装置 100。OLED 装置可在各种消费电子类产品中用作显示器, 这些消费电子类产品包括蜂窝式电话、蜂窝式智能电话、个人组织器、寻呼机、广告板、触摸屏显示器、远程会议设备、多媒体设备、虚拟现实产品和显示信息站。

OLED 装置包括一透明导电层 105 与一导电层 115 之间的由一层或多层有机功能层 110 叠成的一功能叠层。该功能叠层形成在一透明基体 101 上。可通过导电层形成图案而在基体上生成一个或多个单元或象素。贴片 150 与阴极和阳极连接, 用来控制 OLED 象素。工作时, 电荷载流子注入阴极和阳极中, 以在功能层中再结合。电荷载流子的再结合使得功能层发出可见光。

一盖子 160 在它和象素之间形成一空腔 145, 该盖子装在基体上。盖子在与基体接触的边上涂有密封胶 187。盖子上不加压力, 因此密封胶靠毛细管作用渗入盖子与基体之间, 使得该装置气密。但是, 由于盖子与基体之间有间隙 G, 因此为防止氧气和潮气经密封胶渗入, 密封宽度 W 必须足够宽。一般来说, 对于约 0.01 - 0.1mm 的间隙, 密封宽度为约 1 - 2mm。这么大的密封宽度造成芯片面积的使用率降低, OLED 装置无法小型化。

从上述讨论显然可看出, 要求对 OLED 装置的密封作出改进, 以减小密封宽度、控制密封间隙 G 并提供一防止有源装置层机械损坏的空腔。

发明内容

本发明一般涉及 OLED 装置, 特别涉及 OLED 装置的密封。在一实施例中, 提供一围绕基体的单元区的密封坝。该密封坝把盖子支撑在基体上, 在密封坝的外表面上提供一密封区。在一实施例中, 该密封区位于盖子的边缘与该坝之间, 在该密封区中施加粘胶, 从而密封该

OLED 装置。密封坝的使用确定了盖子与基体之间的间隙（从而在该二极管与盖子之间生成一用于机械保护的腔）和密封宽度。

一种装置，包括：

一有一单元区的基体；

一围绕该单元区的密封坝；

一受该密封坝支撑的盖子；

一毗连该密封坝的外表面的密封区；以及

一位于该密封区中的粘胶，该粘胶密封该装置，其中，该密封坝减小该装置的密封宽度。

该单元区包括有机发光二极管单元。

该基体是透明基体。

该基体是柔性基体。

该柔性基体是透明的。

该基体是柔性基体。

该柔性基体是透明的。

该基体是透明基体。

该密封坝包括非导电材料。

该密封胶包括热固化粘胶。

该密封坝包括感光材料。

该密封胶包括热固化粘胶。

该密封坝包括多层的叠层。

至少密封坝的在与该基体接触的底层包括非导电材料。

该密封胶包括热固化密封胶。

该密封胶包括热固化粘胶。

一种形成一装置的方法，包括密封该装置，该方法包括：

提供一包括一单元区的基体；

提供一有一密封坝的盖子；

把该盖子装到该基体上，其中，该密封坝围绕该单元区，形成一毗连该密封坝的外表面的密封区；

施加压力确保密封坝接触该基体；以及

把粘胶涂在该密封区中，该粘胶密封该基体，其中，该密封坝消除该基体与该盖子之间的间隙而减小该装置的密封宽度。

提供基体包括在该基体的单元区中形成有机发光二极管单元。

该基体是柔性基体。

该柔性基体是透明的。

该基体是透明基体。

该基体是柔性基体。

该柔性基体是透明的。

该基体是透明基体。

提供一有一密封坝的盖子包括在一盖子基体上形成一密封坝。

进一步包括固化该粘胶。

形成密封坝包括：

在盖子基体上沉积一装置层；以及

通过在该装置层上形成图案在盖子基体上形成密封坝。

进一步包括固化该粘胶。

该装置层包括一感光层。

进一步包括固化该粘胶。

该密封坝包括感光材料。

进一步包括固化该粘胶。

一种形成一装置的方法，包括密封该装置，该方法包括：

提供一包括一单元区的基体；

在该基体上形成一密封坝，该密封坝围绕该单元区；

把一盖子装到该密封坝上，其中，一密封区毗连该密封坝的外表
面；

施加压力确保盖子接触密封坝；以及

把粘胶涂在该密封区中，该粘胶气密该基体，其中，该密封坝消除
除盖子与基体之间的间隙而减小该装置的密封宽度。

提供基体包括在该基体的单元区中形成有机发光二极管单元。

该基体是柔性基体。

该柔性基体是透明的。

该基体是透明基体。

该基体是柔性基体。

该柔性基体是透明的。

该基体是透明基体。

形成该密封坝包括:

在该基体上沉积一装置层; 以及

通过在该装置层上形成图案在该基体上形成该密封坝。

该装置层包括一感光层。

进一步包括固化该粘胶。

进一步包括固化该粘胶。

该密封坝包括感光材料。

进一步包括固化该粘胶。

附图简要说明

图 1 示出一现有 OLED 装置;

图 2 示出本发明一实施例; 以及

图 3-5 示出按照本发明一实施例的 OLED 装置的制作过程。

具体实施方式

图 2 示出按照本发明一实施例的一 OLED 装置 200。该 OLED 装置包括在其上形成象素的一基体 201。在一实施例中, 该基体包括透明基体如玻璃。也可把其他种类的透明材料用作支撑 OLED 象素的基体。OLED 象素包括夹在阴极 105 和阳极 115 之间的一层或多层有机层 110。在一实施例中, 阴极和阳极分别在第一方向和第二方向做成条状。第一和第二方向一般正交。OLED 象素形成在基体的单元区上。贴片 150 与阴极和阳极电连接。一盖子 260 用来密封 OLED 象素。该盖子形成一把盖子与 OLED 单元隔开的空腔 145。

按照本发明, 在 OLED 装置单元区的周边上提供一支撑盖子的密封坝 280。空腔 145 由密封坝的高度界定。在一实施例中, 密封坝包括防止电极短路的非导电材料。也可使用多层密封坝, 其中至少与基体接触的一层包括非导电材料。密封坝形成一毗连密封坝外表面 281 的密封空间或密封区 285。在一实施例中, 密封坝与盖子边缘隔开一段距离, 在盖子边缘与该坝之间留出密封空间 285。密封胶 287 填满该密封空间, 从而密封该装置。使用密封坝可有利地消除现有密封中的间隙 (图 1 中间隙 G), 从而减小装置的密封宽度, 例如小于 1mm。在一实施例中, 密封宽度为约 0.2 到小于 1mm。

图 3-6 示出按照本发明一实施例的一 OLED 装置的制作过程。参见图 3, 提供一用作密封帽的基体 360。该基体比方说包括金属或玻璃。

也可使用其他材料如陶瓷或金属箔保护工作元件不受到外界影响。该基体的厚度可为比方说 0.4 - 2mm。也可使用薄基体 (0.01 - 0.2mm)，特别是在制作柔性装置时。

一用来形成密封坝的装置层 380 沉积在该盖子的主要表面上。在一实施例中，该装置层包括非导电感光材料如光刻胶。也可使用其他非导电感光材料如可用光形成图案的聚酰亚胺、可用光形成图案的聚戊二酰胺和其他树脂。密封坝的高度 (例如 1 μm) 比装置层 (约 0.5 μm) 的高度高。

参见图 4，通过装置层形成图案而形成密封坝 280。该图案形成过程比方说包括对抗蚀层进行选择曝光后用显影过程除去所选择部分 (即根据所使用的是正抗蚀层还是负抗蚀层除去曝光或未曝光部分)。在一实施例中，密封坝与基体 260 的边缘隔开一段距离，留出密封区 285。该密封区的宽度一般为约 0.2 - 2mm。该坝和基体构成一密封该 OLED 装置的盖子 260。

或者，也可把非导电的非感光材料如旋装玻璃、聚酰亚胺、聚苯并噁唑、聚戊二酰胺或苯并环丁烯用作密封坝层。也可使用包括聚乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯在内的聚合物之类其他非感光材料或使用无机材料如氧化硅、氮化硅、氧化铝。对于非感光材料，用蚀刻掩模如抗蚀剂形成装置层的图案。

在另一实施例中，用多层形成一密封坝叠层。至少与 OLED 基体接触的最上层包括非导电材料。使用比方说一蚀刻掩模形成各层图案，从而形成该密封坝。

参见图 5，提供其上形成有 OLED 单元的一基体 201。在一实施例中，该基体包括透明材料如玻璃。也可使用其他材料形成该基体。在一优选实施例中，该基体包括透明柔性基体如薄玻璃 (例如 50 μm) 或其他材料如塑料薄膜，比方说包括透明聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚对苯二甲酸丙二酯 (PBT)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、聚碳酸酯 (PC)、聚酰亚胺 (PI)、聚砜 (PSO) 和对聚苯醚砜 (PES)、聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC)、聚苯乙烯 (PS) 或聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)。在一实施例中，该基体厚约 20 - 300 μm 。

OLED 单元形成在该基体的单元区中。OLED 单元包括一由各层构成的叠层，这些层包括第一和第二电极 105 和 115，第一和第二电极之间

至少有一层有机功能层 110。OLED 单元的制作比方说参见作为参考材料包括在此的 Burroughes et al. , Nature (London) 347, 539 (1990)。比方说可通过贴片 (未示出) 向 OLED 单元供电。

盖子 260 装在其上有 OLED 象素的基体上, 使密封坝对准, 使得其围绕该 OLED 装置的单元区。在盖子和/或基体上加压, 把它们压紧在一起, 防止密封胶渗入密封坝与基体之间的间隙。密封胶 287 围绕盖子涂在基体上。该密封胶比方说包括可用紫外线固化的环氧树脂。也可使用其他类型的密封胶如可热固化的环氧树脂或丙烯酸盐。密封胶渗入、填满盖子与基体之间的密封区 285。密封胶固化 (例如紫外线固化或热固化) 后气密 OLED 装置 200。

例子

厚 $1\mu\text{m}$ 的一层 AZ 5214E 光刻胶沉积在一玻璃基体上。该玻璃基体的面积为约 22 平方毫米, 厚约 $100\mu\text{m}$ 。用 Karl Süss RC 8 旋涂机沉积该光刻胶 (在约 1000rpm 转速下旋转约 20 秒)。然后, 在 90°C 温度下烘烤该抗蚀剂约 2 分钟, 除去溶剂, 得到厚约 $1.2\mu\text{m}$ 的干抗蚀薄膜。用一 Karl Süss MJB 3 接触曝光系统用 $50\text{mJ}/\text{cm}^2$ 剂量的 UV 光对该干抗蚀薄膜进行选择性曝光。

曝光后, 在室温下该抗蚀剂在 AZ 726 碱性显影剂中显影约 1 分钟。抗蚀剂的曝光区溶解, 在该基体上留下密封坝。然后把该盖子 (带坝基体) 装在一带 OLED 象素的制成基体上。沿该坝边缘涂上粘胶, 密封该装置。在另一实验中, 在把盖子装到准备好的 OLED 基体上前, 在约 220°C 温度下烘烤盖子约 1 小时, 使得抗蚀剂发生交联。交联可提高粘性并使得抗蚀剂比方说不与其后处理过程中使用的溶剂起化学反应。

尽管以上结合各实施例特别示出和说明了本发明, 但本领域技术人员显然可在不违背本发明精神和范围内对本发明作出种种修正和改动。因此本发明的范围不决定于上述说明, 而是决定于后附权利要求及其等同物的整个范围。

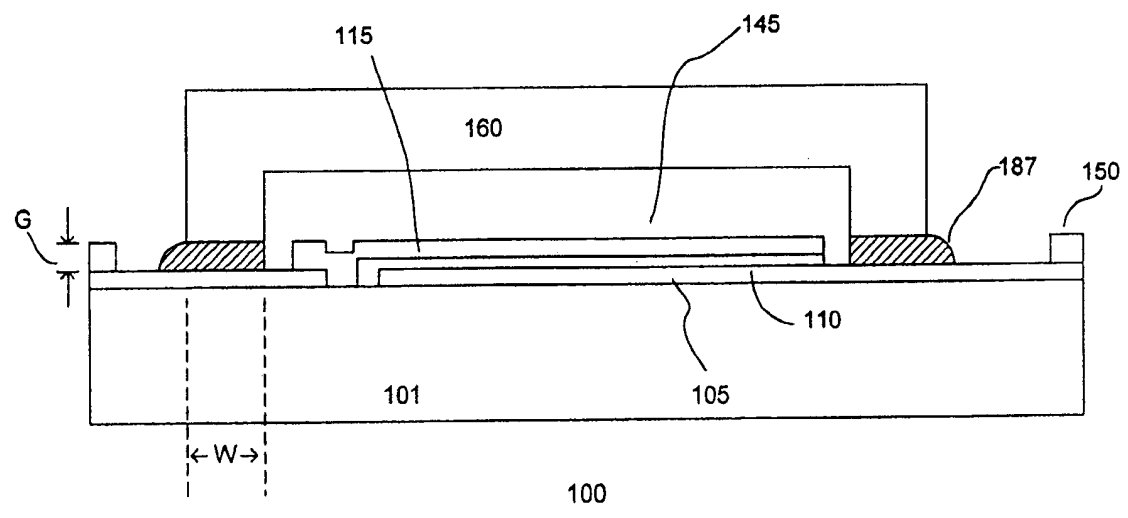


图 1

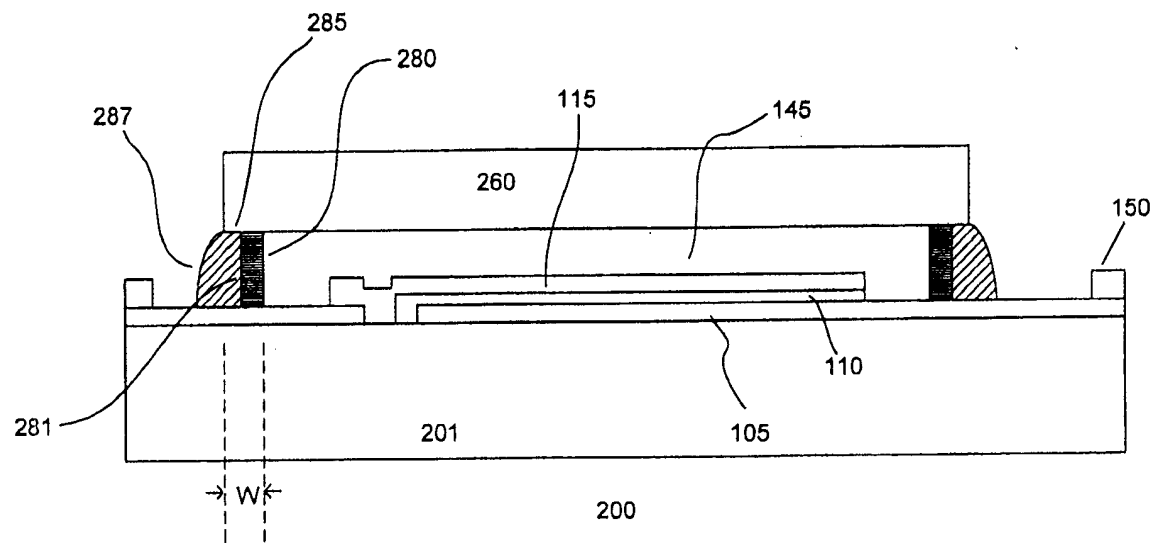


图 2

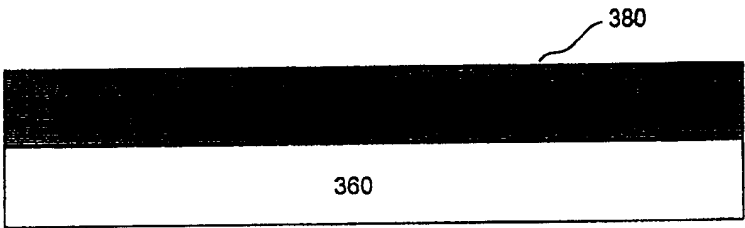


图 3

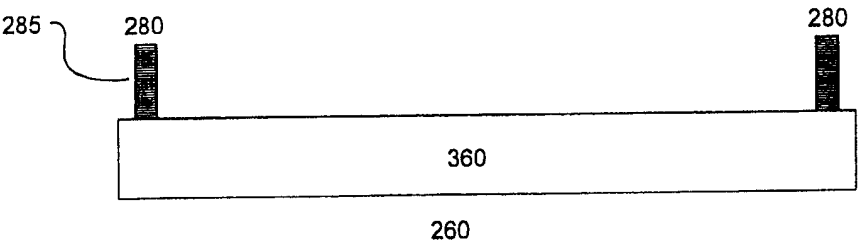


图 4

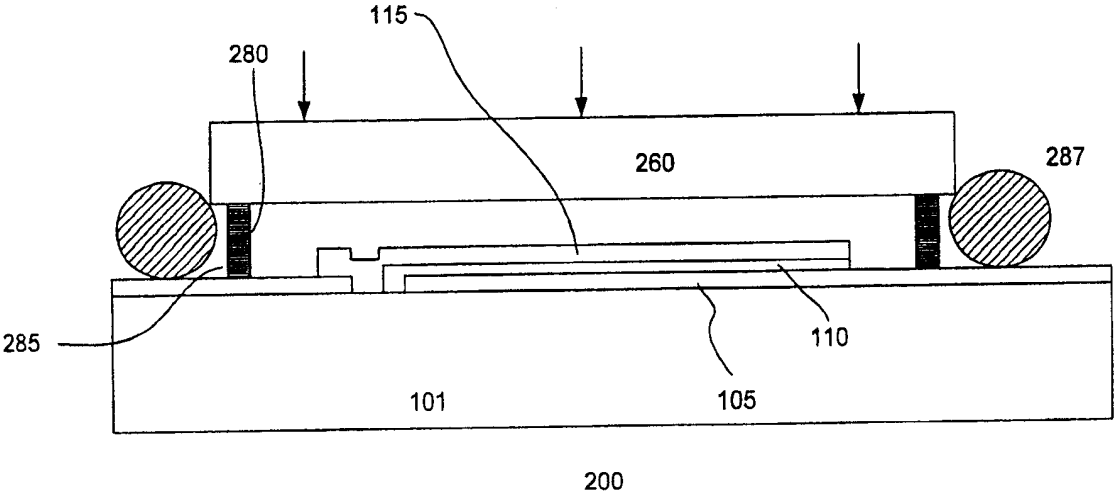


图 5