

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710007750.1

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/10 (2006.01)

H01L 23/28 (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

H01L 21/54 (2006.01)

H01L 21/56 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 22 日

[11] 公开号 CN 101022123A

[51] Int. Cl. (续)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

[22] 申请日 2007.1.25

[21] 申请号 200710007750.1

[30] 优先权

[32] 2006.2.14 [33] KR [31] 10-2006-0014324

[32] 2006.3.2 [33] KR [31] 10-2006-0020108

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 金得钟 宋升勇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 李家麟 魏 军

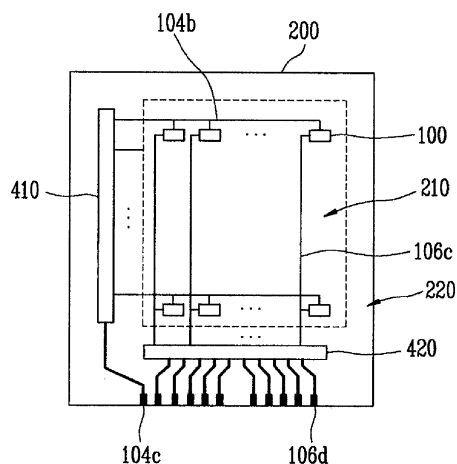
权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 16 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示设备及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示器包括：第一基板，它具有有用有机电致发光元件形成的像素区域以及用金属导线形成的非像素区域，该金属导线用于把信号从外部传送到有机电致发光元件，而所述有机电致发光元件包括第一电极、有机薄膜层和第二电极；安置在第一基板上侧的第二基板；提供于第一基板和第二基板之间的熔合料，以及在金属导线和熔合料之间以迭层结构提供的第一、第二保护膜，其中，第一基板和第二基板通过熔合料而相互连结。非像素区域的金属导线具有用形成在其上的硅化合物制成的第一保护膜。



1. 一种有机电致发光显示设备, 其特征在于, 包括:

用有机电致发光元件形成的第一基板, 每个有机电致发光元件包含第一电极、有机薄膜层和第二电极以及用于把信号传送到有机电致发光元件的金属导线;

安置在第一基板上侧的第二基板;

提供于第一基板和第二基板之间的熔合料; 以及

在金属导线和熔合料之间用第一电极材料形成的保护膜, 所述保护膜与各第一电极分隔开。

2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述第一基板和所述第二基板中的至少一个包括一种透明材料。

3. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述金属导线包括扫描线、数据线以及电源线。

4. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 还在除了形成有所述有机电致发光元件的区域之外的其余区域中形成保护膜。

5. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述第一电极材料是从包括 ACX、Ag 和 Au 的一组材料中选择出来的一种或多种材料。

6. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述第一电极材料是从包括 IT0、IZO 和 ITZO 的一组材料中选择出来的一种或多种材料。

7. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述熔合料包含由过渡金属制成的至少一种掺杂剂。

8. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 还包括用于控制所述有机电致发光元件工作的晶体管。

9. 如权利要求 1 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述熔合料包括从包含氧化镁(MgO)、氧化钙(CaO)、氧化钡(BaO)、氧化锂(Li₂O)、氧化钠(Na₂O)、氧化钾(K₂O)、氧化硼(B₂O₃)、氧化钒(V₂O₅)、氧化锌(ZnO)、氧化碲(TeO₂)、氧化铝(Al₂O₃)、氧化硅(SiO₂)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P₂O₅)、氧化钌(Ru₂O)、氧化铷(Rb₂O)、氧化铈(Rh₂O)、氧化铁(Fe₂O₃)、氧化铜(CuO)、氧化钛(TiO₂)、氧化钨(WO₃)、氧化铋(Bi₂O₃)、氧化锑(Sb₂O₃)、铅-硼酸盐玻璃、

锡-磷酸盐玻璃、钒酸盐玻璃以及硼硅酸盐的一组材料中选择出来的一种或多种材料。

10. 一种有机电致发光显示设备, 其特征在于, 包括:

第一基板, 所述第一基板限定用有机电致发光元件形成的像素区域, 所述有机电致发光元件包含第一电极、有机薄膜层和第二电极; 以及所述第一基板限定用把信号从外部传送到有机电致发光元件的金属导线形成的非像素区域;

安置在第一基板上侧的第二基板;

提供于第一基板和第二基板之间的熔合料; 以及

在金属导线和熔合料之间以迭层结构提供的第一、第二保护膜, 其中, 所述第一基板和第二基板通过熔合料而相互连结。

11. 如权利要求 10 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 还包括连接到所述第一电极的晶体管, 所述晶体管包括源极、漏极和栅极。

12. 如权利要求 9 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述金属导线包括扫描线、数据线和电源线。

13. 如权利要求 10 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 在所述非像素区域的表面上形成所述第一、第二保护膜。

14. 如权利要求 10 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 从包括 SiO_x 、 SiN_x 和 SiO_xN_y 的一组材料中选择出来的一种硅化合物来形成所述第一保护膜。

15. 如权利要求 10 所述的有机电致发光显示设备, 其特征在于, 所述第二保护膜是用第一电极材料来形成的, 并且与所述第一电极隔开。

16. 一种有机电致发光显示设备的制造方法, 其特征在于, 包括:

在第一基板上提供缓冲层以限定像素区域和非像素区域;

在像素区域的缓冲层上提供半导体层以及在非像素区域的上表面上提供栅极绝缘膜;

在像素区域的栅极绝缘膜上提供栅极和第一金属导线以及在非像素区域的栅极绝缘膜上提供从像素区域的第一金属导线延伸的第一金属导线;

在像素区域和非像素区域的上表面上提供层间绝缘膜以及提供接触孔从而致暴露一部分所述半导体层;

在像素区域的层间绝缘膜上提供源极和漏极以及通过接触孔连接到半导体层的第二金属导线, 以及在非像素区域的层间绝缘膜上提供从像素区域的第二金属

导线延伸的第二金属导线;

在像素区域的上表面上提供扁平层以及提供一个通孔从而暴露源极和漏极;

在像素区域和非像素区域的上表面上提供无机电极层, 以及形成无机电极层的图案, 而在像素区域上形成第一电极, 第一电极通过通孔连接到源极或漏极, 并在非像素区域上提供保护膜;

在第一电极上提供有机薄膜层和第二电极;

沿第二基板的周围形成熔合料; 以及

把第二基板安置在第一基板的上表面上, 然后把熔合料附于第一基板上。

17. 如权利要求 15 所述的有机电致发光显示设备的制造方法, 其特征在于, 形成所述无机电极层的图案从而使所述第一电极与所述保护膜分隔开。

18. 如权利要求 15 所述的有机电致发光显示设备的制造方法, 其特征在于, 从包括 ACX、Ag 和 Au 的一组材料中选择出的一种或多种材料来形成所述无机电极层。

19. 如权利要求 15 所述的有机电致发光显示设备的制造方法, 其特征在于, 从包括 IT0、IZO 和 ITZO 的一组材料中选择出的一种或多种材料来形成无机电极层。

20. 如权利要求 15 所述的有机电致发光显示设备的制造方法, 其特征在于, 用激光束和红外线中的至少一种使所述熔合料熔化和附于所述基板上。

21. 如权利要求 15 所述的有机电致发光显示设备的制造方法, 其特征在于, 所述熔合料包括用过渡金属制成的至少一种掺杂剂。

有机电致发光显示设备及其制造方法

有关申请的交叉参考

本申请请求 2006 年 2 月 14 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请 10-2006-0014324 号以及 2006 年 3 月 2 日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请 10-2006-0020108 的权益，其全部内容引述在此供参考。

技术领域

本发明涉及有机电致发光显示设备及其制造方法，尤其涉及通过熔合料(frit)封装的有机电致发光显示设备及其制造方法。

背景技术

通常，有机电致发光显示设备包括：在其上提供了像素区域和非像素区域的基板，以及安排成与该基板相对并用诸如环氧树脂之类的密封剂附着到该基板上来进行封装的一个容器或另一个基板。

在基板的像素区域上，在扫描线和数据线之间形成按矩阵形式连接的多个发光元件，发光元件包括阳极和阴极，以及形成在阳极和阴极之间的有机薄膜层，有机薄膜层包括空穴输送层、有机发光层和电子输送层。

配置如上的发光元件因其包含有机材料而易受暴露于氧的影响。它们还因阴极是由金属材料制成而容易受到空气中的潮气的氧化，因而使其电气和发光特性变差。为了减轻上述问题，在用金属材料罐或金属材料罐杯的形式制造的容器上或用玻璃、塑料等制造的衬底上，提供了粉末型吸潮剂或薄膜型吸潮剂，用以除去从外界渗透进来的潮气、氧气和氢气。

然而，这种涂覆粉末型吸潮剂的方法需要复杂的加工工艺，并且增加了材料和加工的成本。此外，该方法还导致显示设备的厚度增加，并且该方法还难于应用于屏幕发光型设备。此外，附加薄膜型吸潮剂的方法对于除去所有潮气的能力有限，并且耐久性和可靠性较差，因此，限制了大量生产中的应用。上述讨论简单地描述了有机发光显示器的一般领域，不是对于现有技术的讨论。

人们已经通过用熔合料来形成侧壁而封装发光元件的一些方法来克服上述问题

国际专利申请第 PCT/KR2002/000994 号(2002 年 5 月 24 日)揭示了用使用玻璃熔合料的侧壁构成的一种封装容器及其制造方法。

美国专利申请第 10/414,794 号(2003 年 4 月 16 日)中揭示了通过熔合料来安装第一、第二玻璃板而封装的一种玻璃封装及其制造方法。

韩国专利公开公报第 2001-0084380 号(2001 年 9 月 6 日)中揭示了一种使用激光的熔合料框架封装方法。

韩国专利公开公报第 2002-0051153 号(2002 年 6 月 28 日)中揭示了使用激光使熔合料封装上基板和下基板的一种封装方法。

发明内容

本发明的一些实施例提供了一种有机电致发光显示设备及其制造方法,该设备通过避免熔合下侧的金属导线和与熔合交界部分直接暴露于因激光束导致的热而防止由于热引起的金属导线损坏。

根据一个实施例的有机电致发光显示设备包括:用有机电致发光元件构成的第一基板(该有机电致发光元件包含第一电极、有机薄膜层和第二电极以及用于把信号传送到有机电致发光元件的金属导线),安置在第一基板上侧的第二基板,提供于第一基板和第二基板之间的熔合料,以及在金属导线和熔合料之间用第一电极材料形成的保护膜,所述保护膜是与第一电极分隔开的。

根据另一个实施例的有机电致发光显示设备包括:用有机电致发光元件构成的第一基板(该有机电致发光元件包含第一电极、有机薄膜层和第二电极、用于控制有机电致发光元件的操作的晶体管以及用于把信号传送到有机电致发光元件的金属导线),安置在第一基板上侧的第二基板,提供于第一基板和第二基板之间的熔合料,以及在金属导线和熔合料之间用第一电极材料形成的保护膜,所述保护膜是与第一电极分隔开的。

根据再一个实施例的有机电致发光显示设备包括:用有机电致发光元件(该有机电致发光元件包含第一电极、有机薄膜层和第二电极)限定其像素区域以及用把信号从外部传送到有机电致发光元件的金属导线形成并限定的非像素区域而构成的第一基板,安置在第一基板上侧的第二基板、提供于第一基板和第二基板之间的熔合料,以及在金属导线和熔合料之间以迭层结构形式提供的第一、第二

保护膜，其中第一基板和第二基板通过熔合料而相互安装在一起。

根据又一个实施例的有机电致发光显示设备包括：第一基板、安置在第一基板上侧的第二基板、提供于第一基板和第二基板之间的熔合料、以及在金属导线和熔合料之间以迭层结构形式提供的第一、第二保护膜，其中，第一基板和第二基板通过熔合料而相互安装在一起，其中，第一基板包括用有机电致发光元件（有机电致发光元件包含第一电极、有机薄膜层和第二电极以及连接到第一电极的晶体管，晶体管包括源极、漏极和栅极）构成的像素区域，以及由用于把信号从外部传送到有机电致发光元件的金属导线形成的非像素区域。

根据一个实施例的有机电致发光显示设备的制造方法包括下列步骤：在包括像素区域和非像素区域的第一基板上提供缓冲层，在像素区域的缓冲层上提供半导体层以及在非像素区域的上表面上提供栅极绝缘膜，在像素区域的栅极绝缘膜上提供栅极和第一金属导线以及在非像素区域的栅极绝缘膜上提供从像素区域的第一金属导线延伸的第一金属导线，在像素区域和非像素区域的上表面上提供层间绝缘膜以及提供接触孔以致暴露了一部分半导体层，在像素区域的层间绝缘膜上提供源极和漏极以及通过接触孔连接到半导体层的第二金属导线以及在非像素区域的层间绝缘膜上提供从像素区域的第二金属导线延伸的第二金属导线，在像素区域的上表面上提供扁平层以及提供一个通孔以致暴露了源极和漏极，在像素区域和非像素区域的上表面上提供无机电极层，然后形成无机电极层的图案，而在像素区域上形成第一电极，第一电极通过通孔连接到源极或漏极，在非像素区域上形成保护膜，在第一电极上提供有机薄膜层和第二电极，沿第二基板的周围形成熔合，以及把第二基板安置在第一基板的上表面上，然后把熔合料赋予第一基板。

根据另一个实施例的有机电致发光显示设备的制造方法包括下列步骤：在像素区域和非像素区域的第一基板上形成缓冲层，在像素区域的缓冲层上形成半导体层以及然后在像素区域和非像素区域的上表面上形成栅极绝缘膜，在像素区域的栅极绝缘膜上形成栅极和第一金属导线以及在非像素区域的栅极绝缘膜上形成从像素区域的第一金属导线延伸的第一金属导线和焊盘(pad)，在像素区域的上表面上形成层间绝缘膜以及然后形成接触孔以致暴露了一部分半导体层，在像素区域的层间绝缘膜上形成源极和漏极以及通过接触孔连接到半导体层的第二金属导线以及在非像素区域的栅极绝缘膜上形成从像素区域的第二金属导线延伸的第二金属导线和焊盘，在包括第一、第二金属导线的非像素区域的上表面上形成第一保

护膜，在像素区域的上表面上形成扁平层以及然后形成一个通孔以致暴露了源极和漏极，在像素区域和非像素区域的上表面上形成无机电极层，然后形成无机电极层的图案，而在像素区域上形成第一电极（第一电极通过通孔连接到源极或漏极），以及在非像素区域上形成第二保护膜，在第一电极上形成有机薄膜层和第二电极以形成有机电致发光元件，制备沿第二基板的周围形成带有熔合料的第二基板，以及把第二基板安置在第一基板的上表面上，然后把熔合料附到第一基板上。

附图说明

读者在参照附图阅读了优选实施例的描述以后，将会清楚地了解和理解本发明的各个方面及其优点。图中，

图 1 是说明通过照射激光束使金属导线受损的示图。

图 2a、3a 和 4 是平面图，说明根据本发明第一种实施例的有机电致发光显示设备。

图 2b 和 3b 是用于说明图 2a 和 3a 的横截面图。

图 5a 到 5g 和图 7 是平面图，说明根据本发明第一种实施例的有机电致发光显示设备的制造方法。

图 6a 和 6b 是用于说明图 5a 和 5e 的平面图。

图 8a 和 8b 是图 7 中圈出的区域“A”的放大横截面图和平面图。

图 9a、10a 和 11 是平面图，说明根据本发明第二种实施例的有机电致发光显示设备。

图 9b 和 10b 是用于说明图 9a 和 10a 的横截面图。

图 12a 到 12h 和图 14 是平面图，说明根据本发明第二种实施例的有机电致发光显示设备的制造方法。

图 13a 和 13b 是用于说明图 12a 和 12g 的平面图。

图 15a 和 15b 是图 14 中圈出的区域“B”的放大横截面图。

图 16 是根据一种实施例的无源矩阵型有机发光显示器的示意分解图。

图 17 是根据一种实施例的有源矩阵型有机发光显示器的示意分解图。

图 18 是根据一种实施例的有机发光显示器的示意俯视图。

图 19 是图 18 所示有机发光显示器沿线 19-19 截取的横截面图。

图 20 是示意透视图，说明根据一种实施例的有机发光器件的大规模生产。

具体实施方式

使用熔合料封装发光元件的一种方法，所述熔合料把涂覆了熔合料的一个基板安装在于其上形成有发光元件的另一个基板上，然后通过照射激光束使熔合料熔化和附于基板上，这种方法的局限性在于：当使激光束照射到熔合料上时，由激光束引起的热量可能直接照射到熔合料 20 下部的金属导线 10 以及与熔合料交叉的一部分（区域“A”），这有可能导致热损伤。受热损伤的金属导线可能发生裂缝，和/或可能改变它们自身的电阻和电气特性，因此会影响元件的电气特性和可靠性。

某些实施例提供了着手解决这些局限性的有机电致发光显示设备及其制造方法。下文将参考附图以更详细的方式来描述本发明的一些实施例。应该理解，所提供的下列实施例将使熟悉本技术领域的人员充分理解本发明，但是本发明并不局限于这些实施例，可以对这些实施例作出各种修改。

有机发光显示器（OLED）是包括有机发光二极管阵列的一种显示设备。有机发光二极管是包括有机材料的固态器件，并且适用于在施加适当的电位时产生、发射光。

根据所提供的激励电流的配置，一般可以把 OLED 分成两种基本类型。图 16 示意说明了无源矩阵型 OLED 1000 的简化结构的分解图。图 17 示意说明了有源矩阵型 OLED 1001 的简化结构图。在两种结构中，OLED 1000、1001 都包括构建于基板 1002 上的 OLED 像素，并且 OLED 像素包括阳极 1004、阴极 1006 和有机层 1010。当把适当的电流施加于阳极 1004 时，电流流过像素，并且从有机层发射可见光。

参考图 16，无源矩阵 OLED（PMOLED）设计包括一般与阴极 1006 的细长带相垂直的阳极 1004 的细长带，在它们之间插入有机层。阴极带 1006 和阳极带 1004 的交叉处限定了在适当地激励相应阳极带 1004 和阴极带 1006 时产生和发射光的各个 OLED 像素。PMOLED 提供了制造相当简单的优点。

参考图 17，有源矩阵 OLED（AMOLED）包括安置在基板 1002 和 OLED 像素阵列之间的本地驱动电路 1012。在公共阴极 1006 和与其它阳极电气隔离的一个阳极 1004 之间限定了 AMOLED 的各个像素。每一个驱动电路 1012 都与 OLED 像素的阳极 1004 耦合，并且进一步与数据线 1016 和扫描线 1018 耦合。在一些实施例中，扫描线 1018 提供选择驱动电路的行的扫描信号，而数据线 1016 提供用于特定驱

动电路的数据信号。数据信号和扫描信号激励本地驱动电路 1012（这些本地驱动电路激励阳极 1004），以致从它们相应的像素发射光。

在所说明的 AMOLED 中，在插在像素阵列和基板 1002 之间的平面层 1014 中埋入本地驱动电路 1012、数据线 1016 和扫描线 1018。平面层 1014 提供在其上形成有机发光像素阵列的平面顶表面。可以用有机或无机材料来形成平面层 1014，并且可以形成两层或更多层，虽然所示出的是单层的。一般用薄膜晶体管（TFT）来形成本地驱动电路 1012，并且按网格或阵列的形式安置在 OLED 像素阵列下。至少部分可以用有机材料来制造本地驱动电路 1012，包括有机 TFT。AMOLED 具有响应时间快的优点，可以提高显示数据信号的使用要求。此外，AMOLED 具有功耗比无源矩阵 OLED 小的优点。

涉及 PMOLED 和 AMOLED 设计的共同特征，基板 1002 提供 OLED 像素和电路的结构支撑。在各种实施例中，基板 1002 可以包括刚性的或柔性的材料以及不透明的或透明的材料，诸如塑料、玻璃和 / 或箔。如上所述，每个 OLED 像素或二极管形成为具有阳极 1004、阴极 1006 和插在它们之间的有机层 1010。当把合适的电流施加于阳极 1004 时，阴极 1006 注射电子，而阳极 1004 注射空穴。在某些实施例中，阳极 1004 和阴极 1006 是相反的；即，在基板 1002 上形成阴极，而阳极是相对立地设置的。

插在阴极 1006 和阳极 1004 之间的是一层或多层有机层。更具体地说，在阴极 1006 和阳极 1004 之间插入至少一层发射层或发光层。发光层可以包括一种或多种发光有机化合物。通常，配置的发光层使之发射单色的可见光，如蓝色、绿色、红色或白色。在所说明的实施例中，在阴极 1006 和阳极 1004 之间形成一层有机层 1010，其作用为发光层。可以在阳极 1004 和阴极 1006 之间形成的其它层可以包括空穴输送层、空穴注射层、电子输送层、和电子注射层。

可以在发光层 1010 和阳极 1004 之间插入空穴输送和 / 或注射层。可以在阴极 1006 和发光层 1010 之间插入电子输送和 / 或注射层。通过减少从阴极 1006 注射电子的功函数，电子注射层促使从阴极 1006 向发光层 1010 注射电子。相似地，空穴注射层促使从阳极 1004 向发光层 1010 注射空穴。空穴输送层和电子输送层促使从各个电极注射的载流子向发光层运动。

在一些实施例中，单个层可起到电子注射和输送两个作用或空穴注射和输送两种作用。在一些实施例中，缺少这些层中的一层或多层。在一些实施例中，在一层或多层有机层中，用对载流子的注射和输送有帮助的一种或多种材料来掺

杂。在阴极和阳极之间只形成一层有机层的一些实施例中，有机层不但可以包括有机发光化合物，还可以包括对该层中的载流子的注射或输送有帮助的某些功能性材料。

至今人们已经研发了用于包括发光层的这些层的许许多多有机材料。同样，人们还在开发用于这些层的许许多多其它的有机材料。在一些实施例中，这些有机材料可以是包括低聚物和聚合物的高分子材料。在一些实施例中，用于这些层的有机材料可以是相当小的分子。在特殊设计中，考虑到各个层所要求的功能以及相邻层的材料，熟悉本技术领域的人员能够为这些层中的每一层选择合适的材料。

在操作中，一个电路提供阴极 1006 和阳极 1004 之间的合适电位。这导致电流经由所插入的有机层从阳极 1004 流到阴极 1006。在一个实施例中，阴极 1006 把电子提供给相邻的有机层 1010。阳极 1004 把空穴注入到有机层 1010 内。空穴和电子在有机层 1010 中复合，并且产生称之为“激发子”的能量粒子。激发子把它们的能量传递给有机层 1010 中的有机发光材料，并且使用该能量从有机发光材料发射可见光。OLED 1000、1001 所产生和发射的光的光谱特性取决于有机层中有机分子的特性和成分。熟悉本领域普通技术的人员可以选择一层或多层有机层的成分以适应特定应用的需要。

还可以根据光发射的方向对 OLED 设备进行分类。在称之为“顶部发射”型的一种类型中，OLED 设备通过阴极或顶部电极而发射光并显示图像。在这些实施例中，用相对于可见光为透明的材料或至少是部分透明的材料来制造阴极 1006。在某些实施例中，为了避免损失可以通过阳极或底部电极 1004 的任何光，可以用大体上反射可见光的材料来制造阳极。第二类 OLED 设备通过阳极或底部电极 1004 发射光，并且把它称为“底部发射”型。在底部发射型 OLED 设备中，用相对于可见光至少是部分透明的材料来制造阳极 1004。经常，在底部发射型 OLED 设备中，用大体上反射可见光的材料来制造阴极 1006。第三类 OLED 设备在两个方向上发射光，例如，通过阳极 1004 和阴极 1006 两者。根据光发射的方向，可以用对可见光为透明的、不透明的或反射的材料来形成基板。

在许多实施例中，在基板 1002 上安置包括多个有机发光像素的 OLED 像素阵列 1021，如图 18 中所示。在一些实施例中，通过一个驱动电路（未示出）来控制阵列 1021 中的像素的导通和截止，并且多个像素作为一个整体在阵列 1021 上显示信息或图像。在某些实施例中，相对于其它部件（诸如驱动和控制电子线

路)来安排 OLED 像素阵列 1021,以限定显示区域和非显示区域。在这些实施例中,显示区域指的是基板 1002 上形成 OLED 像素阵列 1021 的区域。非显示区域指的是基板 1002 上的其余区域。在一些实施例中,非显示区域可以包含逻辑和/或电源电路。应当理解,显示区域中安置了至少部分控制/驱动电路元件。例如,在 PMOLED 中,导电部件将延伸到显示区域以把合适的电位提供给阳极和阴极。在 AMOLED 中,本地驱动电路和与驱动电路耦合的数据/扫描线将延伸到显示区域内以驱动并控制 AMOLED 的各个像素。

OLED 设备的设计和制造中的一个考虑在于 OLED 设备的某些有机材料层在暴露于水、氧气或其它有害气体中时会遭到损伤或质量加速变差。因此,一般可理解,要对 OLED 设备进行密封或封装,以防止暴露于在制造或操作环境中所发现的潮气和氧气或其它有害气体。图 19 示意说明具有图 18 的布置的、经封装的 OLED 设备 1011 沿图 18 中的线 19-19 截取的横截面。在这个实施例中,一般为平面的顶板或基板 1061 与密封材料 1071 连结,密封材料又与底板或基板 1002 连结以围住或封装 OLED 像素阵列 1021。在其它实施例中,在顶板 1061 上或底板 1002 上形成一层或多层,并且密封材料 1071 通过这种层与底部或顶部基板 1002、1061 耦合。在图示的实施例中,密封材料 1071 沿 OLED 像素阵列 1021 或底板或顶板 1002、1061 的外围延伸。

在一些实施例中,密封材料 1071 是由将在下面进一步讨论的熔合材料制成的。在各种实施例中,顶板和底板 1061、1002 包括诸如塑料、玻璃和/或金属箔等材料,这些材料可以对氧气和/或水的通路提供障碍,从而保护 OLED 像素阵列 1021 不致暴露于这些物质。在一些实施例中,用大体上透明的材料来形成顶板 1061 和底板 1002 中的至少一个。

为了延长 OLED 设备 1011 的寿命,一般要求密封材料 1071 和顶板和底板 1061、1002 大体上提供对于氧气和水蒸气的非渗透性密封以及实质上提供与外界隔绝的、围住的空间 1081。在某些应用中表明,熔合材料的密封材料 1071 结合顶板和底板 1061、1002 提供了每天小于约 10^{-3}cc/m^2 的对于氧气的屏障以及每天小于约 10^{-6}g/m^2 的对于水的屏障。假定一些氧气和潮气可以渗透到围住的空间 1081 内,在一些实施例中,在围住的空间 1081 中形成可以吸收氧气和/或潮气的材料。

密封材料 1071 具有宽度 W,宽度 W 是密封材料在平行于顶板或底板 1061、1002 的表面方向上的厚度,如图 19 中所示。宽度随实施例的不同而不同,范围从约

300 μm 到约 3000 μm , 也可以是从约 500 μm 到约 1500 μm 。同样, 宽度可以随密封材料 1071 位置的不同而不同。在一些实施例中, 在密封材料 1071 接触底部和顶部基板 1002、1061 中之一处或接触在其上形成的层处, 密封材料 1071 的宽度可以取最大。在密封材料 1071 与其它物体接触处, 宽度可以取最小。密封材料 1071 的单个横截面中的宽度变化与密封材料 1071 的横截面形状和其它设计参数有关。

密封材料 1071 具有高度 H, 高度是密封材料在垂直于顶部或底部基板 1061、1002 的表面的方向上的厚度, 如图 19 中所示。高度随实施例的不同而不同, 范围从约 2 μm 到约 30 μm , 也可以是从约 10 μm 到约 15 μm 。一般, 高度并不随密封材料 1071 的不同位置而出现显著的变化。然而, 在某些实施例中, 在密封 1071 不同位置处, 密封材料会有不同的高度。

在所说明的实施例中, 密封材料 1071 一般具有矩形的横截面。然而, 在其它实施例中, 密封 1071 可以具有其它各种横截面形状, 如一般为正方形的横截面、一般为梯形的横截面、具有一个或多个圆形边缘的横截面或给定应用所需要的其它结构。为了提高密封性, 一般要求增大交界区域, 在该交界区域处, 密封材料 1071 直接接触底部和顶部基板 1002、1061, 或接触形成于其上的层。在一些实施例中, 可以将密封材料的形状设计成可以增加交界区域。

可以安置密封材料 1071 使之紧靠 OLED 阵列 1021, 在其它实施例中, 密封材料 1071 与 OLED 阵列 1021 隔开一些距离。在某些实施例中, 密封材料 1071 一般包括连接在一起围住 OLED 阵列 1021 的线性分段。密封材料 1071 的这种线性分段是可以延伸的, 在某些实施例中, 一般平行于 OLED 阵列 1021 的各个边界。在其它实施例中, 安置密封材料 1071 的一个或多个线性分段使之与 OLED 阵列 1021 的各个边界具有不平行的关系。在又一种实施例中, 至少一部分密封材料 1071 按曲线方式在顶板 1061 和底板 1002 之间延伸。

如上所述, 在某些实施例中, 使用熔合材料或简称为“熔合料”或包括细玻璃颗粒的“玻璃熔合料”来形成密封材料 1071。熔合料颗粒包括氧化镁(MgO)、氧化钙(CaO)、氧化钡(BaO)、氧化锂(Li_2O)、氧化钠(Na_2O)、氧化钾(K_2O)、氧化硼(B_2O_3)、氧化钒(V_2O_5)、氧化锌(ZnO)、氧化碲(TeO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、氧化硅(SiO_2)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P_2O_5)、氧化钌(Ru_2O)、氧化铷(Rb_2O)、氧化铈(Rh_2O)、氧化铁(Fe_2O_3)、氧化铜(CuO)、氧化钛(TiO_2)、氧化钨(WO_3)、氧化铋(Bi_2O_3)、氧化锑(Sb_2O_3)、铅-硼酸盐玻璃、锡-磷酸盐玻璃、钒酸盐玻

璃以及硼硅酸盐等中的一种或多种。在一些实施例中，这些颗粒的尺寸范围从约 2 μm 到约 30 μm ，也可以是从约 5 μm 到约 10 μm ，虽然不仅仅限于此。颗粒可以大到约和顶部和底部基板 1061、1002 之间的距离一样大，或约与形成在熔合料密封材料 1071 接触的这些基板上所形成的任何层之间的距离一样大。

用于形成密封材料 1071 的熔合材料还可以包括一种或多种填充料或添加剂材料。可以提供填充料或添加剂材料来调节密封材料 1071 的总热膨胀特性和/或调节密封材料 1071 对于入射发光能量频率的选择吸收特性。填充料或添加剂材料还可以包括转化的和/或添加剂填充料，以调节熔合料的热膨胀系数。例如，填充料或添加剂材料可以包括过渡金属，如铬(Cr)、铁(Fe)、锰(Mn)、钴(Co)、铜(Cu)和/或和/或钒。作为填充剂或添加剂的其它材料包括 ZnSiO_4 、 PbTiO_3 、 ZrO_2 、锂霞石。

在一些实施例中，作为干的成分的熔合材料包含从约 20 到 90wt% 的玻璃颗粒，其余包括填充料和/或添加剂。在一些实施例中，熔合料膏包含约 10 - 30 wt% 的有机材料和约 70 - 90 % 的无机材料。在一些实施例中，熔合料膏包含约 20 wt% 的有机材料和约 80 wt % 的无机材料。在一些实施例中，有机材料可以包括约 0 - 30 wt% 的粘结剂和约 70 - 100 wt% 的溶剂。在一些实施例中，有机材料中约 10 wt% 是粘结剂，而约 90 wt% 是溶剂。在一些实施例中，无机材料可以包括约 0 - 10 wt% 的添加剂、约 20 - 40 wt% 的填充剂和约 50 - 80 wt% 的玻璃粉末。在一些实施例中，无机材料中约 0 - 5 wt% 是添加剂、约 25 - 30 wt% 是填充剂，而约 65 - 75 wt% 是玻璃粉末。

在形成熔合料密封材料时，把液体材料添加到干的熔合材料中以形成熔合料膏。可以使用有或没有添加剂的任何有机或无机溶剂作为液体材料。在一些实施例中，溶剂包括一种或多种有机化合物。例如，可以应用的有机化合物为乙基纤维素、硝基纤维素、羟丙基纤维素(hydroxyl propyl cellulose)、二甘醇丁醚醋酸酯(butyl carbitol acetate)、松油醇(terpineol)、乙二醇单丁醚(butyl cellusolve)、丙烯酸酯(盐)化合物(acrylate compounds)。然后，可以应用如此形成的熔合料膏以在顶板和底板 1061、1002 上形成密封材料 1071 的形状。

在一个示例实施例中，一开始从熔合料膏形成密封材料 1071 的形状，并且把它插在顶板 1061 和底板 1002 之间。在某些实施例中，可以把密封材料 1071 预先固化或预先烧结在顶板和底板 1061、1002 中之一上。接着组装有密封材料 1071

插在中间的顶板 1061 和底板 1002，选择性地对密封材料 1071 的一些部分加热，从而形成密封材料 1071 的熔合材料至少部分熔化。随后使密封材料 1071 再凝固以形成顶板 1061 和底板 1002 之间坚固的连结，从而防止所围住的 OLED 像素阵列 1021 暴露在氧气或水中。

在一些实施例中，通过诸如激光或定向红外灯等的光辐射来执行对熔合料密封材料的选择性加热。如上所述，形成密封材料 1071 的熔合材料可以与一种或多种添加剂或填充料组合，如为提高对照射光的吸收来促进熔合材料的加热和熔化以形成密封材料 1071 而选择的种类的添加剂或填充料。

在一些实施例中，OLED 设备 1011 是大批量生产的。在图 20 所示的一个实施例中，在公共底板 1101 上形成多个分立的 OLED 阵列 1021。在所说明的实施例中，定形的熔合料包围每个 OLED 阵列 1021 以形成密封材料 1071。在一些实施例中，在公共底板 1101 上放置公共顶板（未示出），并且在其上形成一些结构以致使 OLED 阵列 1021 和定形的熔合料膏插在公共底板 1101 和公共顶板之间。对 OLED 阵列 1021 进行封装和密封，如通过前述的单个 OLED 显示设备的封装过程。所产生的产品包括通过公共底板和顶板保持在一起的多个 OLED 设备。然后，把所产生的产品切割成多个块，每一块构成图 19 中的一个 OLED 设备 1011。在某些实施例中，再进一步对各个 OLED 设备 1011 进行附加的封装操作，以进一步提高熔合料密封材料 1071 和顶板和底板 1061、1002 形成的密封。

图 2a、3a 和 4 是平面图，说明根据本发明一种实施例的有机电致发光显示设备。图 2b 和 3b 是用于说明图 2a 和 3a 的横截面图。

参考图 2a，基板 200 限定像素区域 210 和非像素区域 220。非像素区域 220 可以是包围像素区域 210 的区域或像素区域 210 的外围区域。在基板 200 的像素区域 210 上的扫描线 104b 和数据线 106c 之间形成多个有机电致发光元件 100，并且在基板 200 的非像素区域 220 上形成分别从像素区域 210 的扫描线 104b 和数据线 106c 延伸的扫描线 104b 和数据线 106c，用于产生有机电致发光元件 100 的电源线（未示出），以及用于处理从外部通过焊盘 104c 和 106d 而来的信号和把信号提供给扫描线 104b 和数据线 106c 的扫描驱动器 410 和数据驱动器 420。

参考图 2b，有机电致发光元件 100 包括阳极 108a 和阴极 111 以及形成在阳极 108a 和阴极 111 之间的有机薄膜层 110。使有机薄膜层 110 形成一种结构，在该结构中淀积空穴输送层、有机发光层和电子输送层，并且可以进一步包括空穴注射层和电子注射层。

在无源矩阵型显示中，按矩阵形式把配置如上的有机电致发光元件 100 连接在扫描线 104b 和数据线 106c 之间，而在有源矩阵型中，按矩阵形式把有机电致发光元件 100 连接在扫描线 104b 和数据线 106c 之间，有源矩阵型还包括用于控制有机电致发光元件 100 的薄膜晶体管（TFT），以及用于维持信号的电容器。薄膜晶体管包括源极、漏极和栅极。半导体层 102 提供源极区和漏极区，其上有源极和漏极 106a 和 106b，还有沟道区，在其上侧是通过栅极绝缘膜 103 与半导体层 102 电绝缘的栅极 104a。

参考图 3a 和 3b，在封装基板 300 上沿封装基板 300 周围形成熔合料 320。熔合料 320 封装像素区域 210 以防止氧气或潮气渗入，把它形成为包围包含像素区域 210 的至少一部分非像素区域 220，例如，可以用诸如掺杂了至少一种可以被激光束或红外线熔化的过渡金属的玻璃熔合料之类的材料来形成它。

参考图 4，把封装基板 300 安置在基板 200 的上侧。把封装基板 300 安置在基板 200 的上侧以使它重叠在像素区域 210 和一部分非像素区域 220 上。在熔合料 320 和扫描线 104、数据线 106c 和电源线之间提供保护膜 108b（在一种实施例中是用与阳极 108a 相同的无机材料制成的，并且与阳极 108a 是分开的）。在前表面发光型的情况中，可以用不透明无机电极材料来制造阳极 108a 和保护膜 108b，在后表面发光型的情况中，可以用透明无机电极材料。不透明无机电极材料可以是，例如，包括 ACX（铝合金）、银（Ag）和金（Au）或它们的混合物的一组材料中选择出来的无机材料，而透明无机电极可以是，例如，包括 IT0、IZO 和 ITZO 或它们的混合物的一组材料中选择出来的无机材料。在把封装基板 300 附加到基板 200 的情况下，用激光束和 / 或红外线照射，从而使熔合料 320 熔化并结合到基板 200 上。

下面将参考图 5a 到 5g 和图 6a 和 6b 来描述根据一种实施例的、配置如上的有机电致发光显示设备的制造方法。参考图 5a 和 6a，准备基板 200，在基板 200 上限定像素区域 210 和非像素区域 220。可以将非像素区域 220 限定为包围像素区域 210 的区域或像素区域 210 的外围区域。在基板 200 的像素区域 210 和非像素区域 220 上缓冲层 101。形成用作绝缘膜（如氧化硅膜 SiO_2 和 / 或 氮化硅膜 SiN_x ）的缓冲层 101，缓冲层的作用是防止基板 200 由于热而损坏，并且隔绝从基板 200 到外部的离子扩散。

参考图 5b，在像素区域 210 的缓冲层 101 上形成提供有源层的半导体层 102，并且在包括半导体层 102 的像素区域 210 和非像素区域 220 的上表面上形成栅极

绝缘膜 103。半导体层 102 为薄膜晶体管提供源极和漏极区以及沟道区。

参考图 5c, 在放置在半导体层 102 的上侧的栅极绝缘膜 103 上形成栅极 104a。在像素区域 210 上形成连接到栅极 104a 的扫描线, 并且在非像素区域 220 上形成从像素区域 210 的扫描线 104 延伸的扫描线 104 和焊盘 104c, 以接收来自外部的信号。由诸如 Mo、W、Ti、Al 和 / 或它们的合金之类的金属来制造栅极 104a、扫描线 104b 和焊盘 104c, 并且可以构成为迭层结构。图 5 所示的非像素区域 220 是与扫描线 104b 一起形成的部分的横截面表面。

参考图 5d, 在像素区域 210 和包括栅极 104a 的非像素区域 220 的上表面上形成层间绝缘膜 105。通过在层间绝缘膜 105 和栅极绝缘膜 103 上形成图案而形成接触孔, 通过接触孔暴露部分半导体层 102, 并且形成的源极 106a 和漏极 106b 通过接触孔连接到半导体层 102。在像素区域 210 上形成连接到栅极 106a 的扫描线, 并且在非像素区域 220 上形成从像素区域 210 的扫描线 106 和焊盘 104c 延伸的扫描线 106, 以接收来自外部的信号。由诸如 Mo、W、Ti、Al 和 / 或它们的合金之类的金属来制造源极和漏极 106a 和 106b、数据线 106c 和焊盘 106d, 并且可以构成为迭层结构。图 5d 中的非像素区域 220 是与数据线 106c 一起形成的部分的横截面表面。

参考图 5e 和 5f 以及图 6b, 在像素区域 210 的上表面上形成扁平层 107 以使表面平整。通过对像素区域 210 的扁平层 107 形成图案而形成通孔, 通过通孔暴露源极或漏极 106a 或 106b 的一些部分。在像素区域 210 和非像素区域 220 的上表面上形成用无机材料制成的电极材料层。形成图案, 从而在像素区域 210 上形成阳极 108a, 它通过通孔连接到源极或漏极 106a 或 106b, 并且在非像素区域 220 上形成保护膜 108b。形成图案, 从而为了扫描电极 104b 和数据线 106c 和阳极 108a 之间的电气绝缘, 阳极 108 和保护膜 108b 具有分隔的结构。图 5e 的非像素区域 220 是与数据线 104b 一起形成的部分的横截面表面, 而图 5f 的非像素区域 220 是与数据线 106c 一起形成的部分的横截面表面。

在前表面发光型的情况中, 用无机材料制造的电极材料层可以用不透明无机材料或无机材料的混合物来制造, 而在后表面发光型的情况中, 用透明无机材料或无机材料的混合物来制造。例如, 可以从包括 ACX (铝合金)、Ag 和 Au 的一组材料中选择不透明无机材料或无机材料的混合物, 并且例如, 可以从包括 IT0、IZO 和 ITZO 的一组材料中选择透明无机材料或无机材料的混合物。

在一种实施例中, 在像素区域 210 和非像素区域 220 的上侧形成扁平层 107,

然后在扁平层 107 上形成图案从而暴露连接到数据线 106c 的焊盘 106d。在另一个实施例中,只在像素区域 210 上形成扁平层 107,由于在用有机材料制造扁平层 107 的情况中,至数据线 106 的连结的坚固性较差。#

参考图 5g,在扁平层 107 上形成像素限定膜 109 从而暴露一部分阳极 108a,然后在暴露的阳极 108a 上形成有机薄膜 110,并且在包括有机薄膜层 110 的像素限定膜 109 上形成阴极 111。

本实施例建议一种结构,在该结构中,用无机材料制成的保护膜 108b 不使扫描线 104b、数据线 106c 和电源线暴露。虽然建议在包括扫描线 104b、数据线 106c 和电源线的非像素区域 220 的表面上形成保护膜 108b 的一种结构,但是也可以实现一种结构,在该结构中,只在非像素区域 220 的扫描线 104b、数据线 106c 和电源线上形成保护膜 108b。

再回到图 3a 和 3b,提供封装基板 300,它具有如此的大小范围以致一部分像素区域 210 与一部分非像素区域 220 重叠。将如玻璃之类的透明材料制成的基板用作封装基板 300,并且在一种实施例中,使用由氧化硅 SiO_2 制成的基板。

沿封装基板 300 的周围形成熔合材料 320。熔合材料 320 封装像素区域 210 以防止氧气或潮气渗入,把它形成得围住包括像素区域 210 的一部分非像素区域 220。在某些实施例中,熔合料是一种粉末状的玻璃材料。在其它实施例中,膏状熔合料中包括了激光或红外线吸收剂、有机粘合剂、用于减小热膨胀系数的填充料等,以促进烘烤过程之后的固化。例如。熔合料可以掺杂至少一种过渡金属。

参考图 7,把封装基板 300 安置在通过图 5a 到 5g 所示的过程制造的基板 200 的上侧。在把封装基板 300 安置在要重叠到像素区域 210 和一部分非像素区域 220 上的基板 200 的上侧的情况下,通过沿熔合料 320 照射激光束或红外线使熔合料 320 附于基板 200 上。熔合料吸收至少一部分激光束或红外线,接着生成热量,从而使熔合料 320 熔化和附于基板 200 上。

在使用激光束的一个实施例中,以 36 瓦到 38 瓦数量级的功率照射激光束,并且使激光束以大体恒定的速度沿熔合料 320 移动以维持更均匀的熔化温度和粘合强度。在一种实施例中,激光束或红外线的移动速度是在 10 到 30 毫米/秒的数量级,最好是 20 毫米/秒。

对于把栅极绝缘膜 103 和层间绝缘膜 105 形成在像素区域 210 和非像素区域 220 上的一种情况的一个实施例中,还可以将它们只形成在像素区域 210 上。上文中已经描述了对于形成熔合料 320 只密封像素区域 210 的情况的一种实施例,

但是不局限于此，而是可以形成包括扫描驱动器 410。在该实施例中，还应该适当地改变封装基板 300 的尺寸。此外，上文中已经描述了在封装基板 300 上形成熔合料 320 的一种实施例，但是不局限于此，而是还可以形成在基板 200 上。

根据一种实施例的有机电致发光显示设备使得可以用无机电极材料来制造保护膜 108b，在形成像素区域 210 的阳极 108a 的过程中，形成在诸如扫描线 104b、数据线 106c 和电源线等的金属导线的上侧。因此，当照射激光束使熔合料 320 熔化和附于基板 200 上时，放置在熔合料 320 和与熔合料 320 交叉的部分的下侧的诸如扫描线 104b、数据线 106c 和电源线等的金属导线不会直接暴露在激光束引起的热量下，如图 8a 和 8b 所示。

一般用作电极或导线的金属的反射率是 Cr(0.632)、Mo(0.550)、Ti(0.557) 和 W(0.500)，但是用于本实施例的不透明无机电极材料的反射率是相当高的，诸如 Al(0.868)、Ag(0.969)、Au(0.986) 等。因此，因为由于高反射率而热吸收率低，可以降低传递到下侧的金属导线的热。

此外，用于本实施例的透明无机电极材料(ITO、IZO、ITZO 等)是金属氧化物，它们与金属材料相比甚至具有更低的热传导性，因此对传递到下侧的金属导线的热可以起到隔绝的作用，并且可以作为缓冲层，因此使之可以防止金属导线的热损伤。保护膜 108b 隔绝热传递，因此可以阻止热对金属导线的损伤，这依次又防止了金属导线的断裂或自身电阻和电气特性的实质性变化，从而可以维持元件的电气特性和可靠性。

如上所述，一种实施例使得可以用无机材料制成的保护膜在形成阳极的过程中形成在诸如扫描线、数据线和电源线等的金属导线的上侧。熔合料的下侧的和与熔合料交叉的部分金属导线没有直接暴露于激光束或红外线引起的热量下，隔绝了热传递，因此防止了对金属导线的任何热损伤。因此，防止了金属导线的断裂或自身电阻和电气特性的实质性变化，从而可以维持元件的电气特性和可靠性。

此外，由于通过非像素区域的金属导线上与熔合料具有杰出粘合强度的无机材料来形成保护膜而无需另外的独立处理或掩模，所以可以提供甚至比熔合料直接附于金属导线上的情况更突出的粘合强度。因此，增强了熔合料和基板之间的粘合强度，这依次又有效地阻止了氧气或潮气的渗入，从而提高了显示设备的可靠性。

图 9a、10a 和 11 是平面图，说明根据另一个实施例的有机电致发光显示设备。

图 9b 和 10b 是用于说明图 9a 和 10a 的横截面图。参考图 9a, 基板 600 被限定成像素区域 610 和非像素区域 620。非像素区域 620 可以是包围像素区域 610 的区域或像素区域 610 的外围区域。在基板 600 的像素区域 610 上的扫描线 504b 和数据线 506c 之间形成多个有机电致发光元件 500, 并且在基板 600 的非像素区域 620 上形成分别从像素区域 610 的扫描线 504b 和数据线 506c 延伸的扫描线 504b 和数据线 506c; 用于产生有机电致发光元件 500 的电源线 (未示出); 以及扫描驱动器 810 和数据驱动器 820, 用于处理从外部通过焊盘 504c 和 506d 而来的信号和把信号提供给扫描线 504b 和数据线 506c。

参考图 9b, 有机电致发光元件 500 包括阳极 509a 和阴极 512 以及形成在阳极 509a 和阴极 511 之间的有机薄膜层 512。使有机薄膜层 511 成为一种结构, 在该结构中淀积空穴输送层、有机发光层和电子输送层, 并且可以进一步包括空穴注射层和电子注射层。

在无源矩阵型显示器中, 按矩阵形式把配置如上的有机电致发光元件 500 连接在扫描线 504b 和数据线 506c 之间, 而在有源矩阵型显示器中, 按矩阵形式把有机电致发光元件 500 连接在扫描线 504b 和数据线 506c 之间, 有源矩阵型还包括用于控制有机电致发光元件 500 的薄膜晶体管 (TFT), 以及用于维持信号的电容器。薄膜晶体管包括源极、漏极和栅极。半导体层 502 提供源极区和漏极区, 其上有源极和漏极 506a 和 506b, 还提供沟道区, 在其上侧是通过栅极绝缘膜 502 与半导体层 503 电绝缘的栅极 504a。

参考图 10a 和 10b, 在封装基板 700 上沿封装基板 700 周围形成熔合料 720。熔合料 720 封装像素区域 610 以防止氧气或潮气渗入, 并把它形成为包围包含像素区域 610 的至少一部分非像素区域 620, 例如, 可以用诸如掺杂了可以被激光束或红外线熔化的、至少一种过渡金属的玻璃熔合料之类的材料来形成它。

参考图 11, 把封装基板 700 安置在基板 600 的上侧。把封装基板 700 安置在基板 600 的上侧从而使它重叠在像素区域 610 和一部分非像素区域 620 上。在形成于非像素区域 620 上的熔合料 720 和扫描线 504b、数据线 506c 和电源线之间提供迭层结构的第一保护膜 507 和第二保护膜 509b。在前表面发光型的情况中, 用从包括 SiO_x 、 SiNx 、 SiO_xNy 的一组材料中选择出来的硅化合物来形成第一保护膜 507, 并且可以用不透明无机电极材料来形成第二保护膜 509b, 而在后表面发光型的情况中, 可以用透明无机电极材料。不透明无机电极材料可以是, 例如, 包括 ACX (铝合金)、银 (Ag) 和金 (Au) 或它们的混合物的一组材料中

选择出来的无机材料，而透明无机电极可以是，例如，包括 IT0、IZO 和 ITZO 或它们的混合物的一组材料中选择出来的无机材料。

可以在非像素区域 620 的表面上形成第一保护膜 507 和第二保护膜 509b，并且可以用与阳极 509a 相同的无机电极材料来形成第二保护膜 509b。在用与阳极 509a 相同的无机电极材料来形成第二保护膜 509b 的情况中，为了在扫描线 504b 和数据线 506c 和阳极 509a 之间的电绝缘而应当与阳极 509a 分开。在把封装基板 700 附于基板 600 上的情况下，照射激光束或红外线从而熔合料 720 熔化和粘接到基板 600 上。

下面将参考图 12a 到 12h 和图 13a 和 13b 来描述根据另一个实施例的、配置如上的有机电致发光显示设备的制造方法。参考图 12a 和 13a，准备基板 600，在基板 600 上限定像素区域 610 和非像素区域 620。可以限定非像素区域 620 作为包围像素区域 610 的区域或像素区域 610 的外围区域。在基板 600 的像素区域 610 和非像素区域 620 上形成缓冲层 501。缓冲层 501 的作用是防止基板 600 由于热而损坏，并且隔绝从基板 600 到外部的离子扩散，该缓冲层形成为如氧化硅膜 SiO_2 和/或氮化硅膜 SiN_x 之类的绝缘膜。

参考图 12b，在像素区域 610 的缓冲层 502 上形成提供有源层的半导体层 501，并且在包括半导体层 503 的像素区域 610 和非像素区域 620 的上表面上形成栅极绝缘膜 502。半导体层 502 为薄膜晶体管提供源极区和漏极区以及沟道区。

参考图 12c，在放置在半导体层 503 的上侧的栅极绝缘膜 502 上形成栅极 504a。在像素区域 610 上形成连接到栅极 504a 的扫描线，并且在非像素区域 620 上形成从像素区域 610 的扫描线 504b 延伸的扫描线 504b 和焊盘 504c，以接收来自外部的信号。由诸如 Mo、W、Ti、Al 或它们的合金之类的金属来制造栅极 504a、扫描线 504b 和焊盘 504c，并且可以构成为迭层结构。图 12c 的非像素区域 620 是与扫描线 504b 一起形成的部分的横截面表面。

参考图 12d，在包括栅极 504a 的像素区域 610 的上表面上形成层间绝缘膜 505。通过在层间绝缘膜 505 和栅极绝缘膜 502 上形成图案而形成接触孔，通过接触孔暴露部分半导体层 503，并且形成要通过接触孔连接到半导体层 502 的源极 506a 和漏极 506b。此时，在像素区域 610 上形成连接到源极和漏极 506a、506b 的数据线 506c，并且在非像素区域 620 上形成从像素区域 610 的数据线 506c 延伸的数据线 506c 和焊盘 506d，以接收来自外部的信号。由诸如 Mo、W、Ti、Al 或它们的合金之类的金属来制造源极和漏极 506a 和 506b、数据线 506c 和焊盘

506d, 并且可以构成选层结构。图 12d 的非像素区域 620 是与数据线 506c 一起形成的部分的横截面表面。

参考图 12e 和 12f, 在包括扫描线 504b 和数据线 506c 的非像素区域 620 的上表面上形成第一保护膜 507。用从包括 SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xNy 等 (例如, 硅化合物) 的一组材料中选择出来的材料来形成第一保护膜 507。图 12e 的非像素区域 620 是与扫描线 504b 一起形成的部分的横截面表面, 而图 12f 的非像素区域 620 是与数据线 506c 一起形成的部分的横截面表面。

参考图 12g 和 13b, 在像素区域 610 的上表面上形成扁平层 508 以使表面平整。通过在像素区域 610 的扁平层 508 上形成图案而形成通孔, 通过通孔暴露源极或漏极 106a 或 106b 的一些部分。在像素区域 610 和非像素区域 620 的上侧上形成用无机材料制成的电极材料层。形成图案, 以便在像素区域 610 上形成阳极 509a, 它通过通孔连接到源极或漏极 506a 或 506b, 并且在非像素区域 620 上形成第二保护膜 509b。

在前表面发光型的情况中, 用无机材料制成的电极材料层可以用不透明的无机材料或无机材料的混合物制成, 而在后表面发光型的情况中, 用透明的无机材料或无机材料的混合物制成。例如, 可以从包括 ACX (铝合金)、Ag 和 Au 的一组材料中选择不透明的无机材料或无机材料的混合物, 并且例如, 可以从包括 ITO、IZO 和 ITZO 的一组材料中选择透明的无机材料或无机材料的混合物。

在一种实施例中, 在形成阳极 509a 的过程中形成第二保护膜 509b, 从而不需要另外的处理和掩模。在其它实施例中, 还可以通过分别的过程来形成阳极 509a 和第二保护膜 509b。在同时的过程步骤中, 在形成阳极 509a 和第二保护膜 509b 作为无机电极材料层的情况中, 阳极 509a 和第二保护膜 509b 具有用作扫描线 504b 和数据线 506c 以及阳极 509a 之间的电绝缘的分隔的结构。

参见图 12h, 在扁平层 508 上形成像素限定膜 510 从而暴露一部分阳极 509a, 然后在暴露的阳极 509a 上形成有机薄膜 511, 并且在包括有机薄膜层 512 的像素限定膜 510 上形成阴极 511。本实施例建议一种结构, 在该结构中, 第一保护膜 507 和第二保护膜 509b 不使扫描线 504b、数据线 506c 和电源线暴露。虽然建议在包括扫描线 504b、数据线 506c 和电源线的非像素区域 620 的表面上形成具有选层结构的第一保护膜 507 和第二保护膜 509b 的一种结构, 但是也可以采用这样一种结构, 在该结构中, 只在非像素区域 620 的扫描线 504b、数据线 506c 和电源线上形成第一保护膜 507 和第二保护膜 509b。

再回到图 10a 和 10b, 提供封装基板 700, 其大小范围使得至少一部分像素区域 610 与一部分非像素区域 620 重叠。使用诸如玻璃之类的透明材料制成的基板作为封装基板 700。在一种实施例中, 使用氧化硅 SiO_2 制成的基板。

沿封装基板 700 的周围形成熔合料 720。熔合料 720 封装像素区域 610 以防止氧气或潮气渗入, 把它形成得围住包括像素区域 610 的至少一部分非像素区域 620。在一种实施例中, 熔合料一般是粉末状的玻璃材料。另一种实施例提供一种膏状熔合料, 其中可包括激光或红外线吸收剂、有机粘合剂、用于减小热膨胀系数的填充料等, 以促进烘烤过程之后的固化。例如。熔合料可以掺杂至少一种过渡金属。

参考图 14, 把封装基板 700 安置在通过图 12a 到 12h 所示的过程制造的基板 600 的上侧。在把封装基板 700 安置在要叠加到像素区域 610 和一部分非像素区域 620 上的基板 600 的上侧的情况下, 通过沿熔合料 720 照射激光束或红外线使熔合料 720 附于基板 700 上。激光束或红外线至少部分被熔合料 720 吸收, 因而产生热量, 从而使熔合料 720 熔化和附于基板 600 上。

在使用激光束的一些实施例中, 用 36 瓦到 38 瓦功率数量级的激光束照射, 并且使激光束以通常为恒定的速度沿熔合料 720 移动从而维持更均匀的熔化温度和粘合强度。在一种实施例中, 激光束或红外线的移动速度是在 10 到 30 毫米/秒的数量级, 最好是 20 毫米/秒。

上文中描述了形成熔合料 720 以仅仅密封像素区域 610 的一种实施例, 但是不局限于此, 而是可以在其它实施例中形成而包括扫描驱动器 810。在这些实施例中, 应该适当地改变封装基板 700 的尺寸。此外, 上文中已经描述了在封装基板 700 上形成熔合料 720 的实施例, 但是不局限于此, 而是还可以形成于基板 600 上。

根据一种实施例的有机电致发光显示设备在诸如非像素区域 620 的扫描线 504b、数据线 506c 和电源线等的金属导线上形成第一保护膜 507 和第二保护膜 509b 使之具有迭层结构。当照射激光束使熔合料 720 熔化和附于基板 600 上时, 熔合料 720 和与熔合料 720 交叉的部分的下侧的金属导线 504b、506c 不会直接暴露于激光束产生的热量中, 如图 15a 和 15b 所示。由无机电极材料制成的第二保护膜 509b 至少部分反射掉激光束以防止吸收热。由硅化合物制成的第一保护膜 507 大体上隔绝从第二保护膜 509b 传递到金属导线 504b、506c 的热量。

一般用作电极或导线的金属的反射率是 Cr(0.632)、Mo(0.550)、Ti(0.557)

和 W(0.500)。用于一些实施例的不透明的无机电极材料的反射率相当高，如 Al(0.868)、Ag(0.969)、Au(0.986)等。因此，因为由于高反射率而热吸收率低，可以显著地降低传递到下侧金属导线的热。此外，用于某些实施例的透明无机电极材料(ITO、IZO、ITZO 等)是金属氧化物，它们与金属材料相比甚至具有更低的热传导率，因此对传递到下侧的金属导线的热可以起到隔绝的作用，并且可以用作缓冲层，因此使之可以显著减小金属导线的热损伤。因此，作为双层结构形成的第一保护膜 507 和第二保护膜 509b 有效地隔绝热传导，因此可以减小热对金属导线的损伤，这又防止金属导线的断裂或自身电阻和电气特性的实质性变化，从而使之可以维持元件的电气特性和可靠性。

此外，由于通过与非像素区域 620 的金属导线 504b、506c 上的熔合料具有杰出粘合强度的无机材料来形成第二保护膜 509b 而无需另外独立的加工过程或掩模，所以可以提供甚至比熔合料直接附于金属导线 504b、506c 的情况更突出的粘合强度。因此，增强了熔合料 720 和基板之间的粘合强度，这又更有效地阻止了氧气或潮气的渗入，从而提高了显示设备的可靠性。

一种实施例在非像素区域的金属导线上形成具有双层结构的保护膜。因此，通过用于反射激光束以隔绝热量不被吸收的无机层和用于隔绝热传递的硅化合物层，熔合料和与熔合料交叉部分的下侧的金属导线是不直接暴露于激光束或红外线引起的热的，因此减少了金属导线的热损伤可能性。这又防止了金属导线的断裂或自身电阻和电气特性的实质性变化，从而使之可以维持元件的电气特性和可靠性。

此外，由于在形成阳极期间通过与非像素区域的金属导线上的熔合料具有杰出粘合强度的无机材料来形成保护膜而无需另外独立的工艺过程或掩模，所以可以提供甚至比熔合料直接附于金属导线的情况更突出的粘合强度。因此，增强了熔合料的粘合强度，因此阻止了氧气或潮气的渗入，使之可以提高显示设备的可靠性。

上文中，虽然已经示出和描述了本发明的一些实施例，但是熟悉本技术领域的人员应该理解，可以作出一些变更而不偏离本发明的原理和精神，权利要求书和其等效技术方案中限定了本发明的范围。

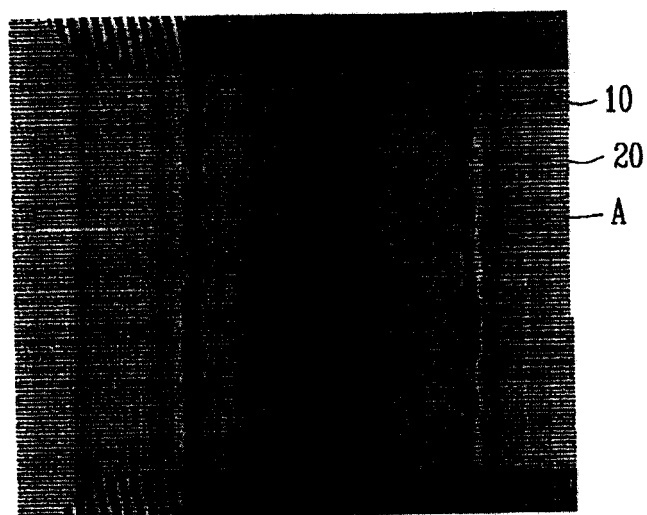


图 1

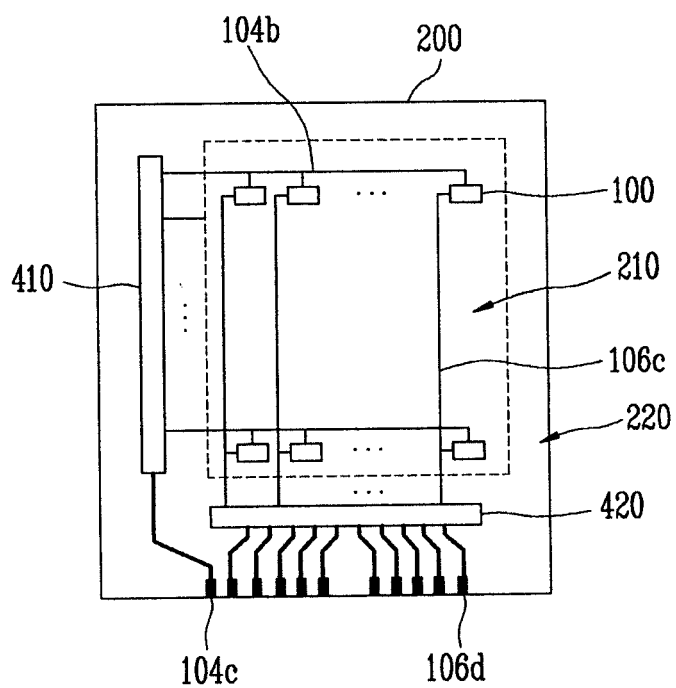


图 2A

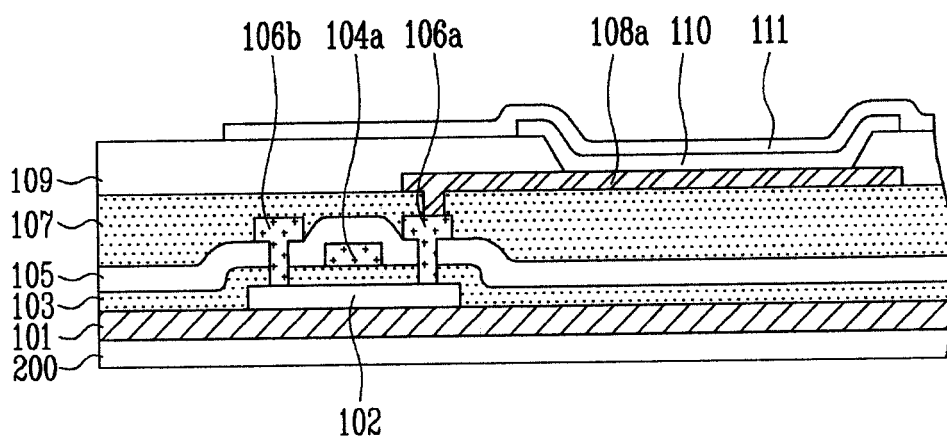


图 2B

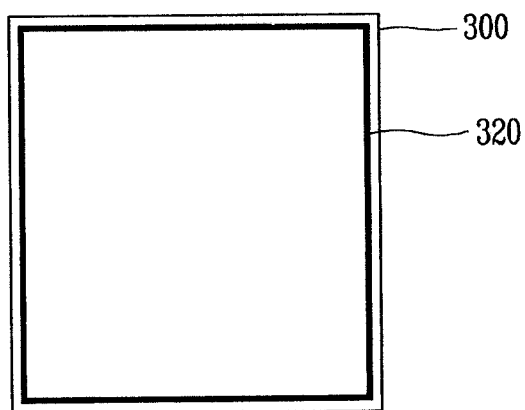


图 3A

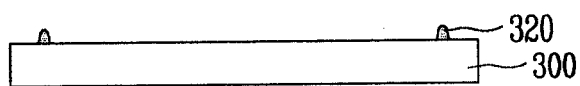


图 3B

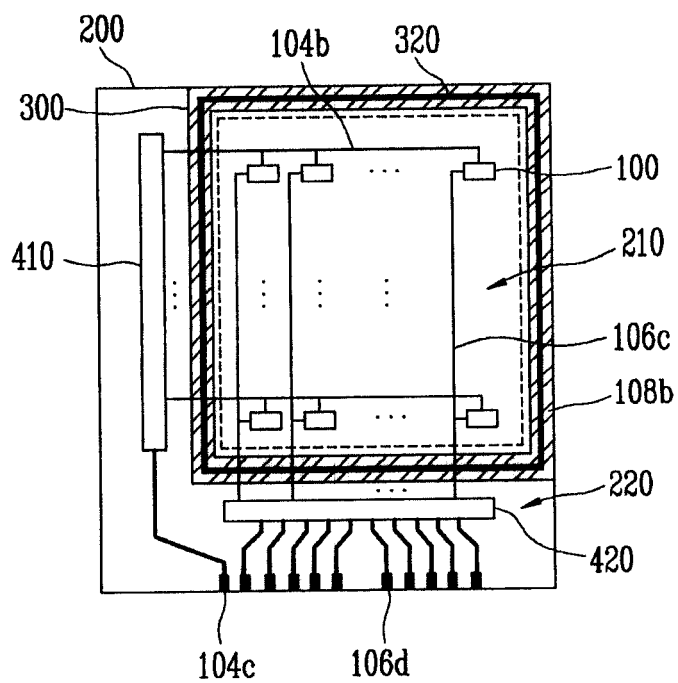


图 4

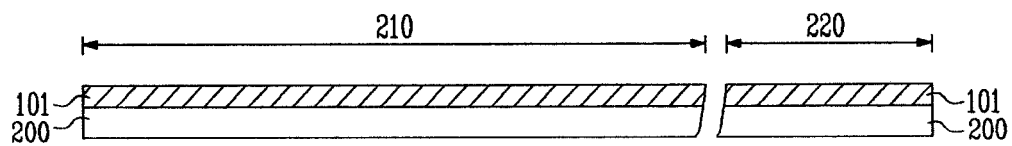


图 5A

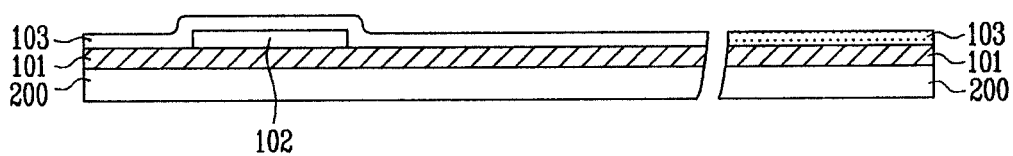


图 5B

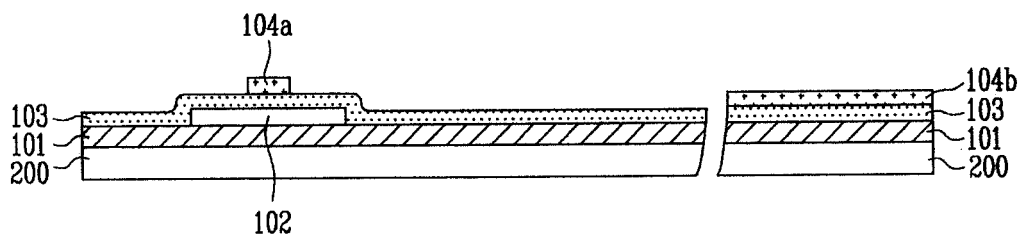


图 5C

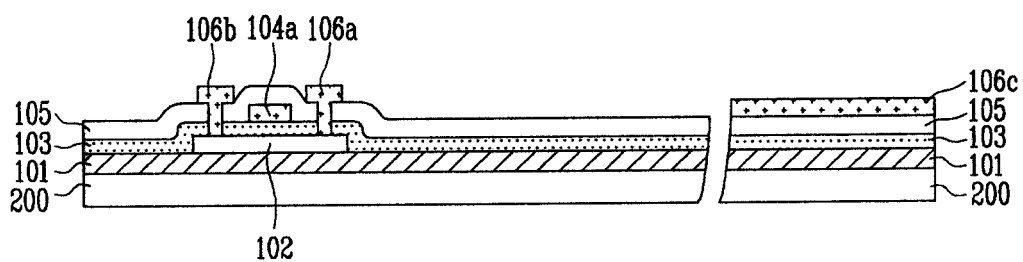


图 5D

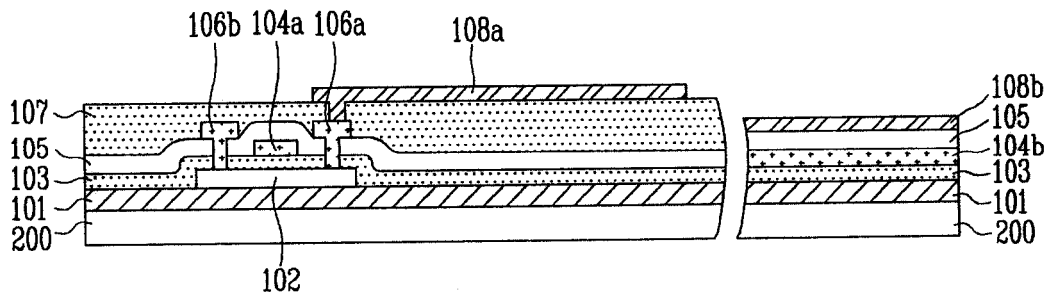


图 5E

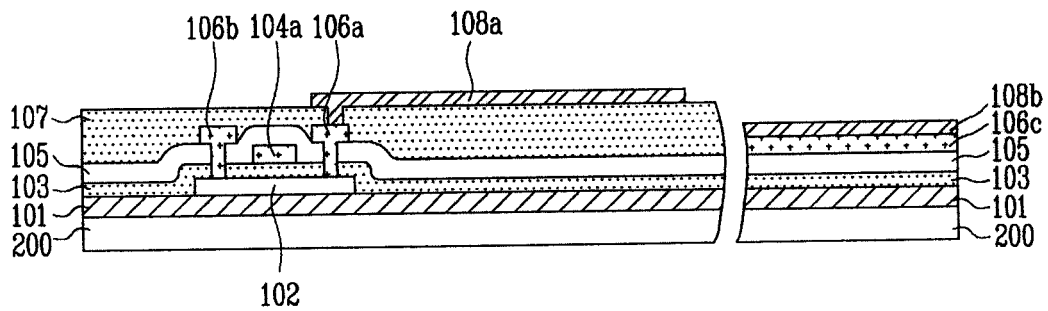


图 5F

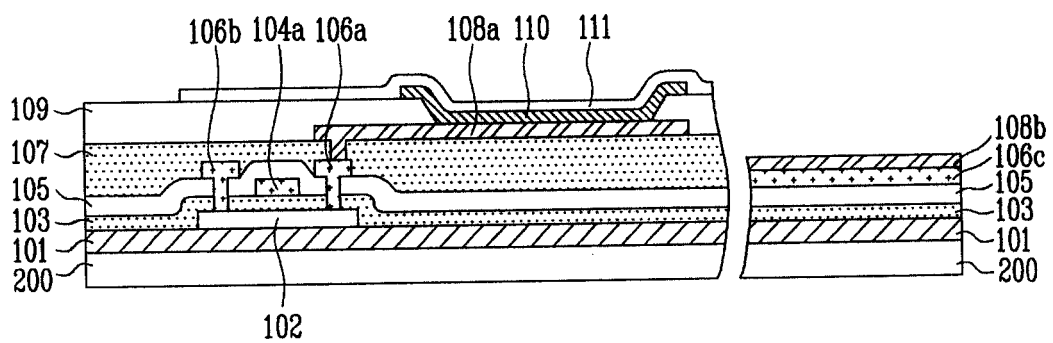


图 5G

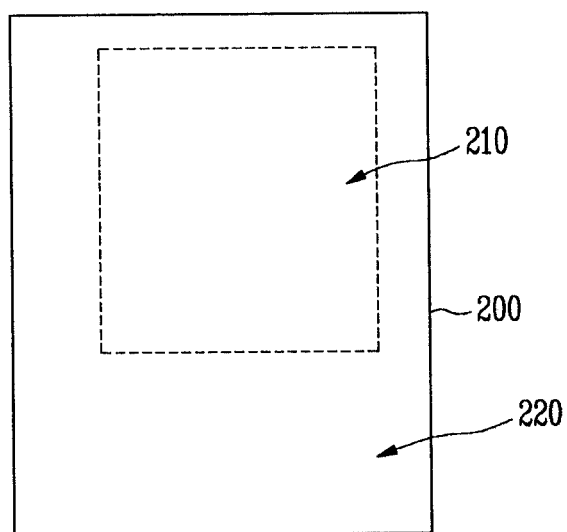


图 6A

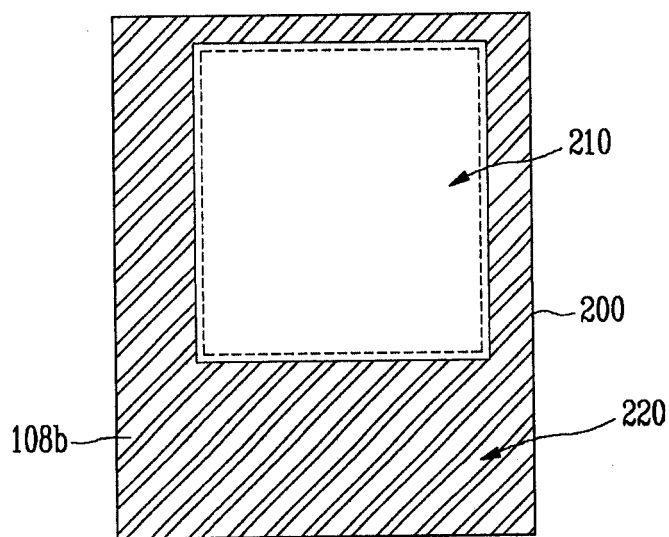


图 6B

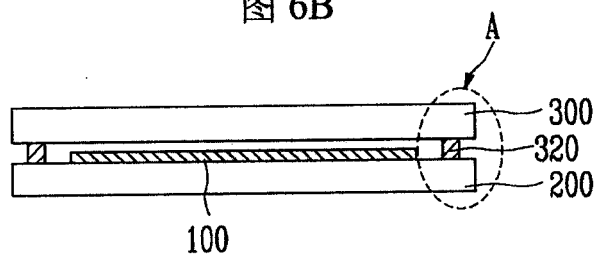


图 7

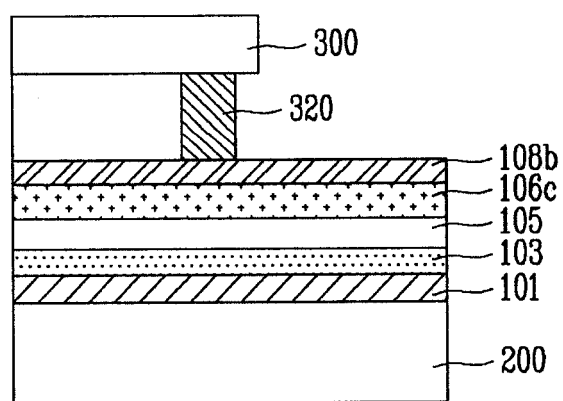


图 8A

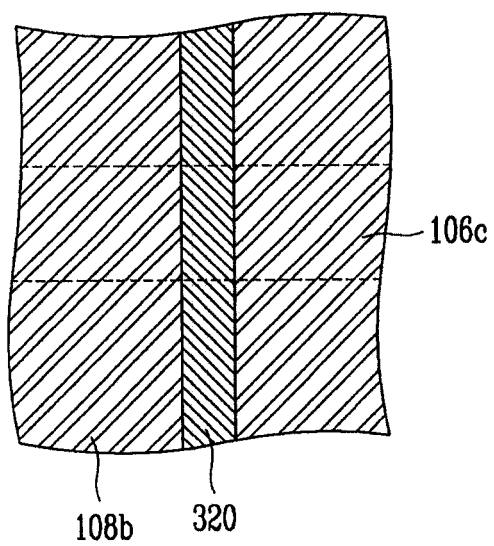


图 8B

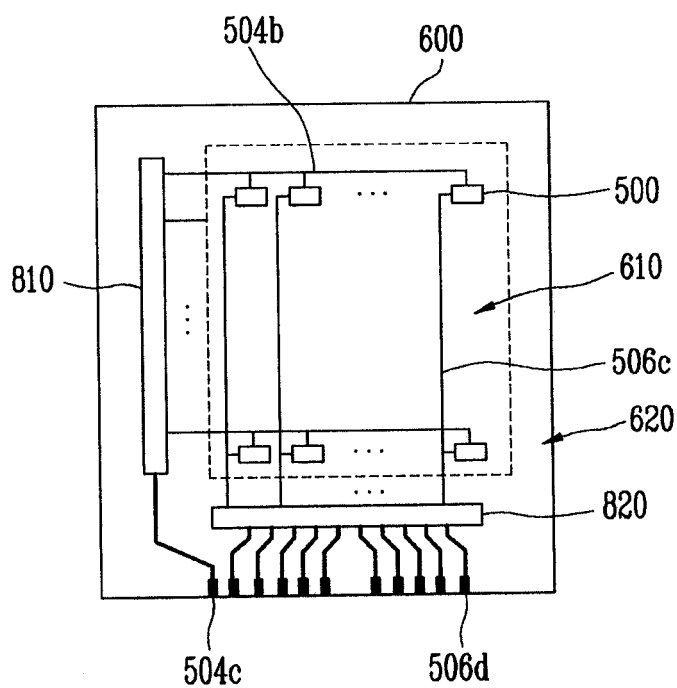


图 9A

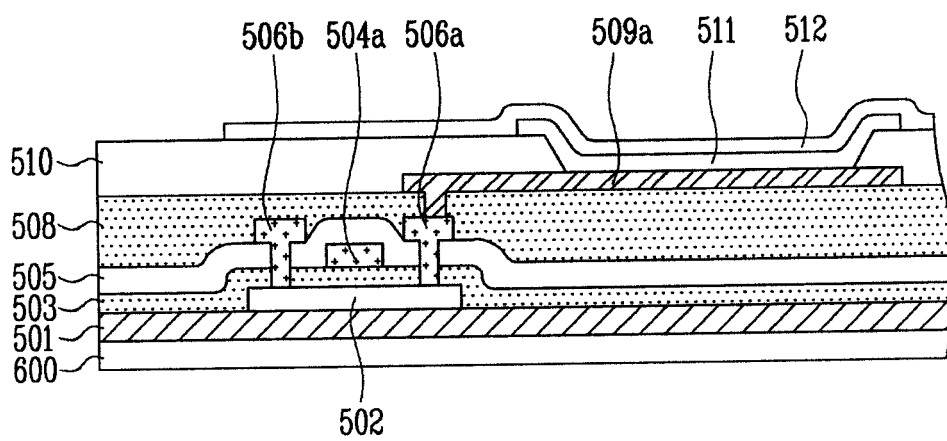


图 9B

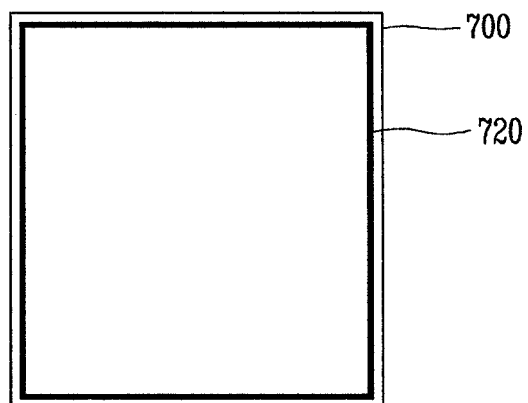


图 10A



图 10B

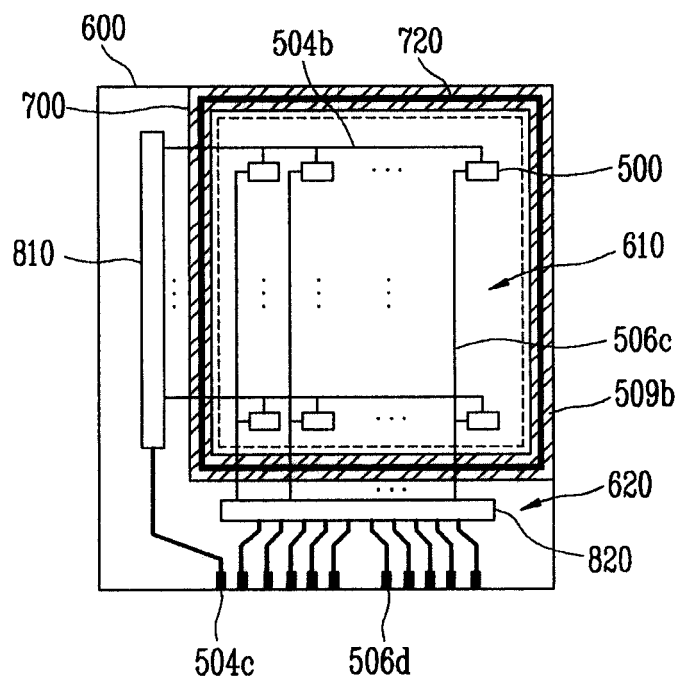


图 11

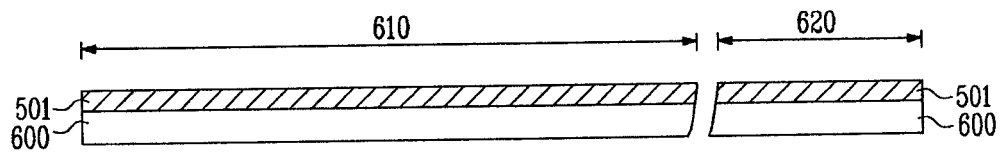


图 12A

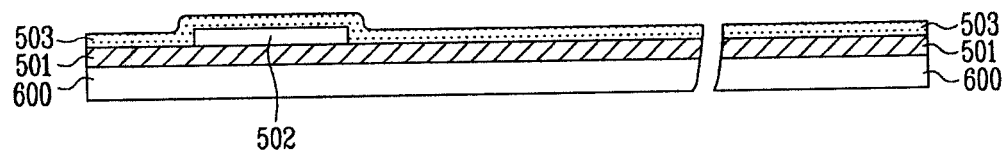


图 12B

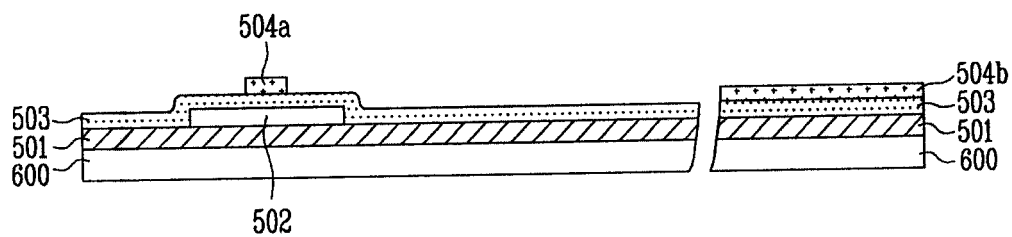


图 12C

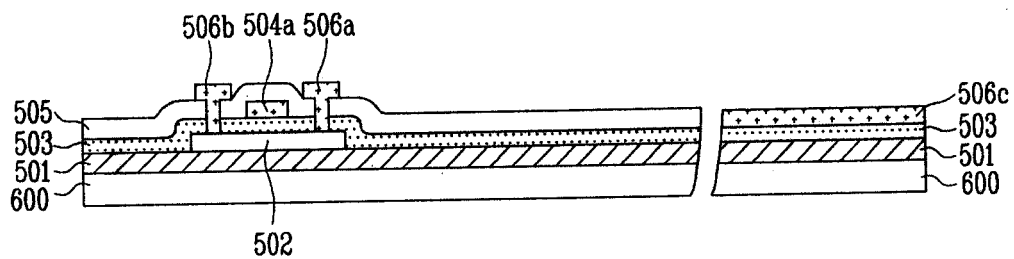


图 12D

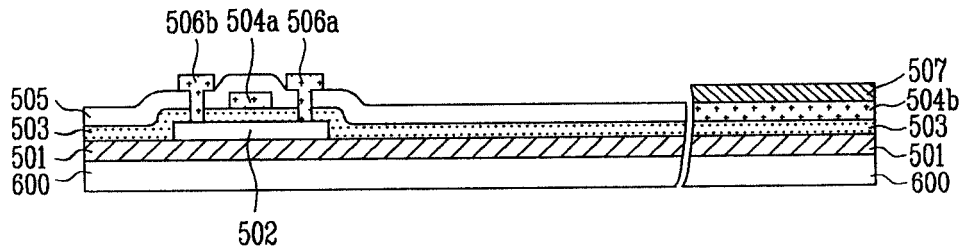


图 12E

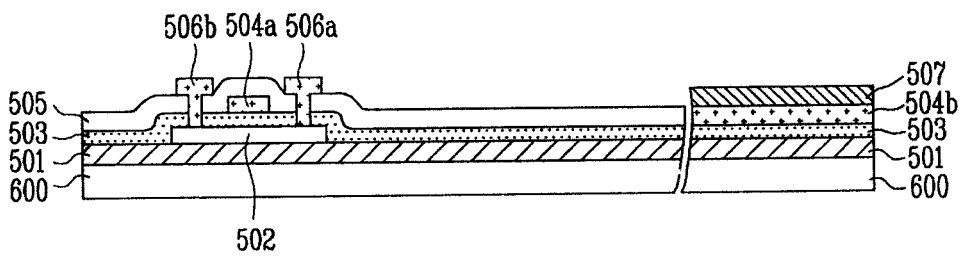


图 12F

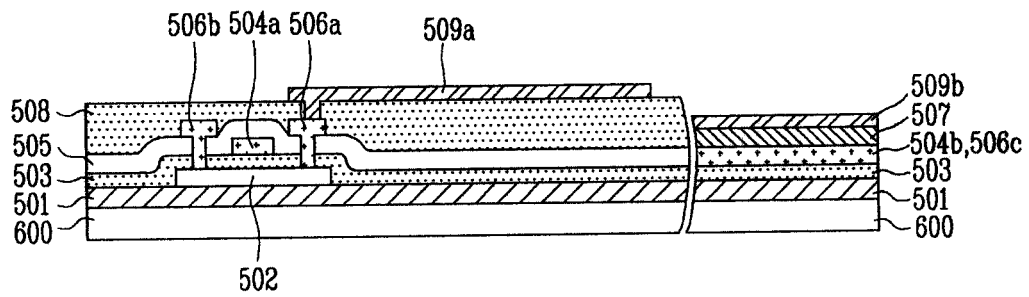


图 12G

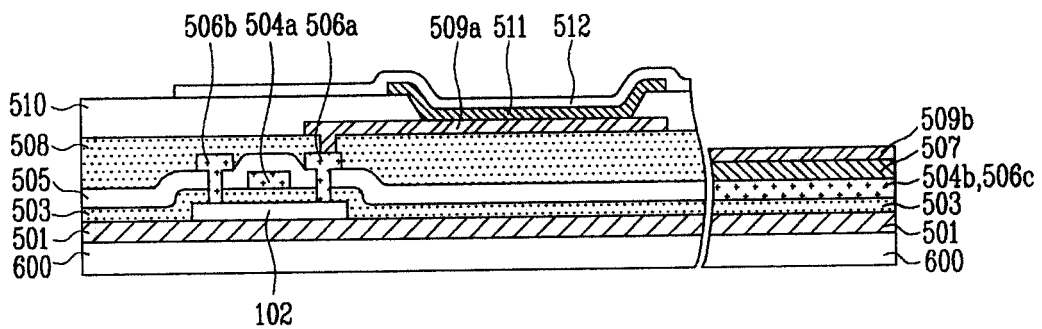


图 12H

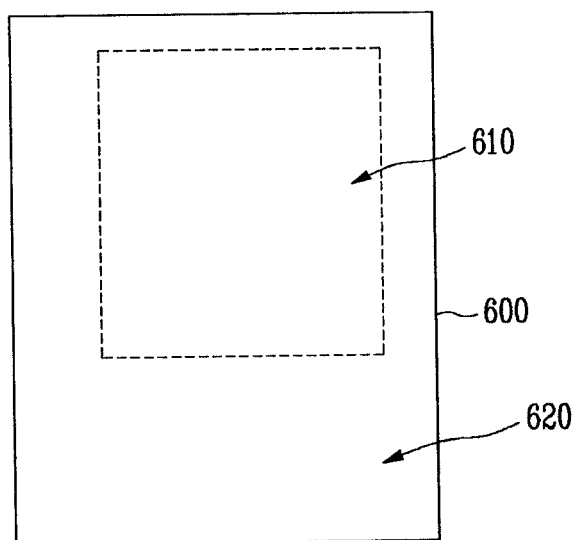


图 13A

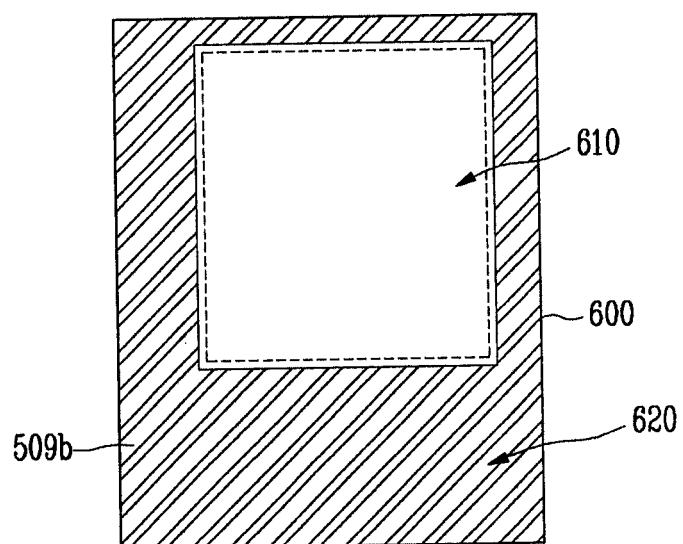


图 13B

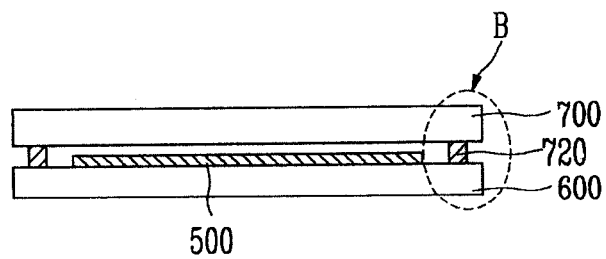


图 14

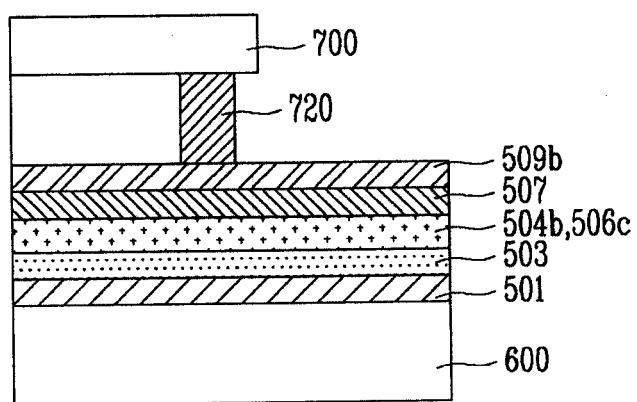


图 15A

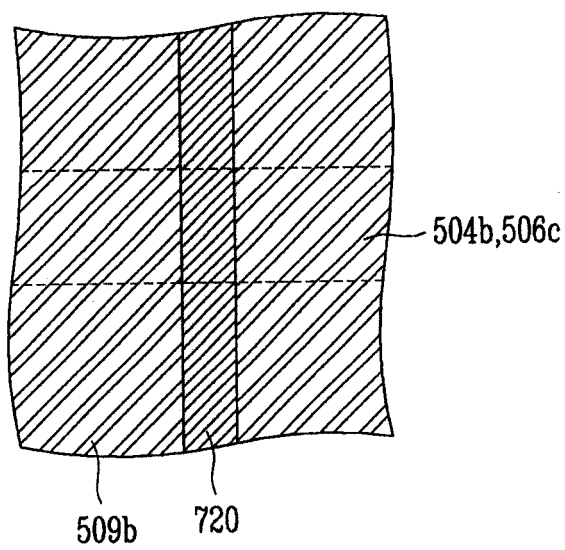


图 15B

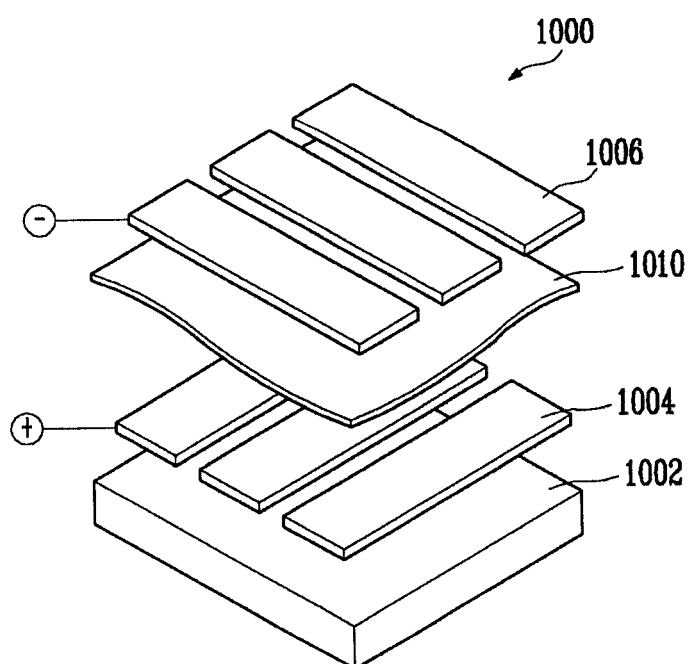


图 16

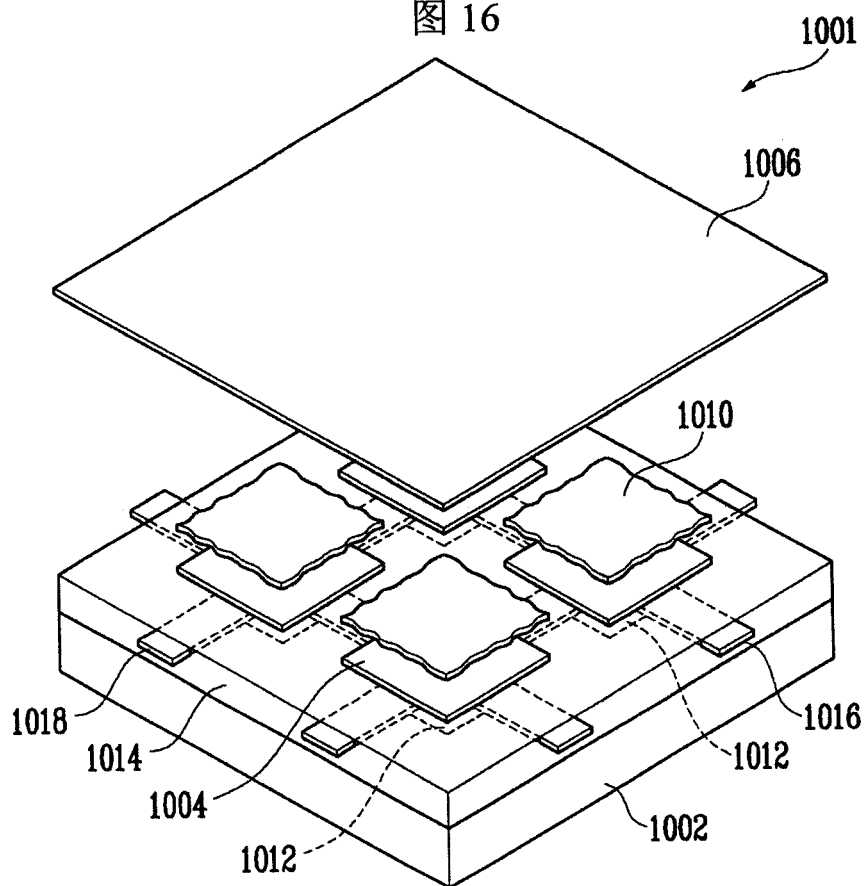


图 17

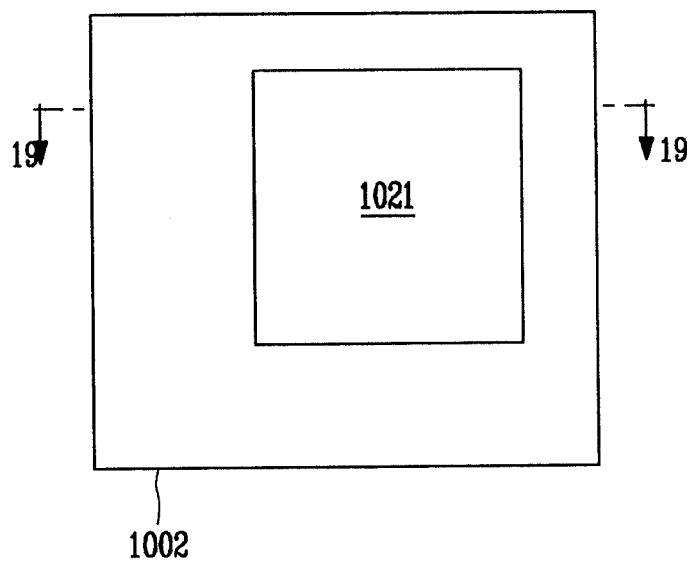


图 18

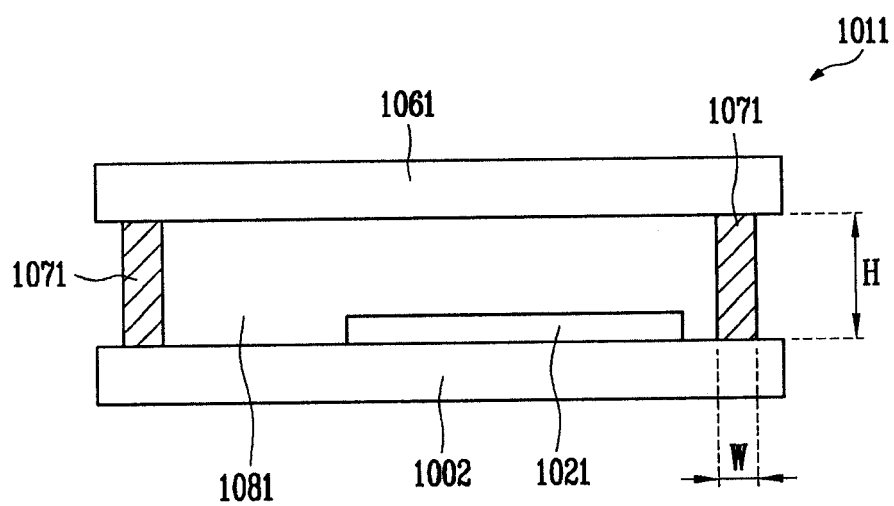


图 19

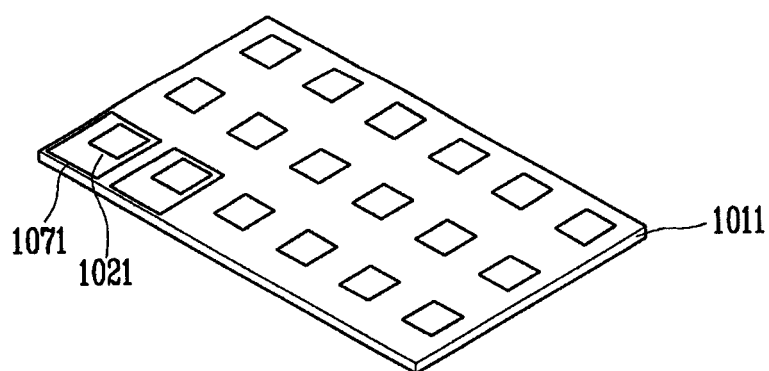


图 20

专利名称(译)	有机电致发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN101022123A	公开(公告)日	2007-08-22
申请号	CN200710007750.1	申请日	2007-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	金得钟 宋升勇		
发明人	金得钟 宋升勇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/10 H01L23/28 H01L21/50 H01L21/54 H01L21/56 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10 G09F9/00		
CPC分类号	H01L51/0096 H01L51/5246 H01L51/5253 Y02E10/549 B43L19/0068		
代理人(译)	李家麟 魏军		
优先权	1020060014324 2006-02-14 KR 1020060020108 2006-03-02 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示器包括：第一基板，它具有用有机电致发光元件形成的像素区域以及用金属导线形成的非像素区域，该金属导线用于把信号从外部传送到有机电致发光元件，而所述有机电致发光元件包括第一电极、有机薄膜层和第二电极；安置在第一基板上侧的第二基板；提供于第一基板和第二基板之间的熔合料，以及在金属导线和熔合料之间以迭层结构提供的第一、第二保护膜，其中，第一基板和第二基板通过熔合料而相互连结。非像素区域的金属导线具有用形成在其上的硅化合物制成的第一保护膜。

