

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610101413.4

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514668C

[22] 申请日 2000.12.15

[21] 申请号 200610101413.4

分案原申请号 200510059434.X

[30] 优先权

[32] 1999.12.15 [33] JP [31] 356736/99

[73] 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

[72] 发明人 山崎舜平 福永健司

[56] 参考文献

US5962959A 1999.10.5

CN1202631A 1998.12.23

CN1194039A 1998.9.23

审查员 张 辉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 陈景峻

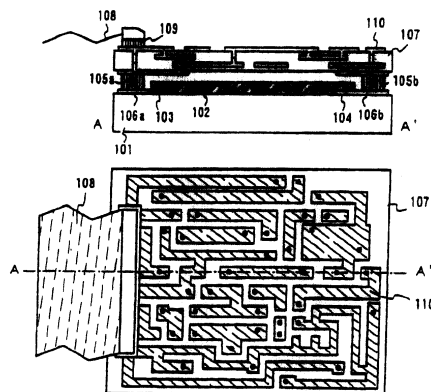
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 8 页

[54] 发明名称

发光器件

[57] 摘要

一种发光器件，显示出来的图像高度均匀。这种发光器件配备有一个印刷布线板(第二衬底)面对着上面形成有一个发光元件(102)的一个衬底(第一衬底)(107)配置。印刷布线板(107)上的 PWB 侧布线(第二布线群)通过各向异性导电膜(105a, 105b)与元件侧布线(第一布线群)电连接。这里，由于用低电阻的铜箔形成 PWB 侧布线(110)，因而减少了元件侧布线(103, 104)的电压降和信号的延迟，从而提高了图像质量的均匀性和驱动电路部分的工作速度。



1. 一种显示器件，包括：
第一衬底；
与所述第一衬底相邻的第一布线，与像素电极电连接，所述像素电极与所述第一衬底相邻；
第二衬底；以及
与所述第二衬底相邻、用于辅助所述第一布线的第二布线，
其中所述第二布线与所述第一布线电连接，
其中所述第二布线减小了所述第一布线的视在布线电阻。
2. 根据权利要求1的显示器件，
其中所述第一布线是电流供应线，以及
其中所述第二布线是辅助电流供应线。
3. 根据权利要求1的显示器件，其中所述第二布线包括选自铜、银、金、铝和镍组成的组的金属。
4. 根据权利要求1的显示器件，其中所述第二布线的一部分位于所述第二衬底中。
5. 根据权利要求1的显示器件，其中所述第二布线通过一种各向异性导电膜与所述第一布线电连接。
6. 根据权利要求1的显示器件，其中所述第二布线通过凸起与所述第一布线电连接。
7. 根据权利要求1的显示器件，还包括外部装置，通过柔性印刷板与所述第二布线电连接。
8. 一种显示器件，包括：
第一衬底；
与所述第一衬底相邻的像素部分；
与所述第一衬底相邻的驱动器电路；
与所述第一衬底相邻的第一布线，与所述驱动器电路和位于所述

像素部分中的像素电极电连接;

第二衬底; 以及

与所述第二衬底相邻、用于辅助所述第一布线的第二布线,

其中所述第二布线在所述第二衬底的第一接触部分和第二接触部分与所述第一布线电连接, 以及

其中所述第一接触部分位于所述驱动器电路和所述像素部分之间,

其中所述第二布线减小了所述第一布线的视在布线电阻。

9. 根据权利要求 8 的显示器件,

其中所述第一布线是电流供应线, 以及

其中所述第二布线是辅助电流供应线。

10. 根据权利要求 8 的显示器件, 其中所述第二布线包括选自铜、银、金、铝和镍组成的组的金属。

11. 根据权利要求 8 的显示器件, 其中所述第二布线的一部分位于所述第二衬底中。

12. 根据权利要求 8 的显示器件, 其中所述第二布线通过一种各向异性导电膜与所述第一布线电连接。

13. 根据权利要求 8 的显示器件, 其中所述第二布线通过凸起与所述第一布线电连接。

14. 根据权利要求 8 的显示器件, 还包括外部装置, 通过柔性印刷板与所述第二布线电连接。

15. 一种显示器件, 包括:

第一衬底;

与所述第一衬底相邻的第一布线, 与像素电极电连接, 所述像素电极与所述第一衬底相邻;

第二衬底; 以及

与所述第二衬底相邻、用于辅助所述第一布线的第二布线,

其中所述第二布线在所述第二衬底的第一接触部分和第二接触

部分与所述第一布线电连接, 以及

其中所述第一布线位于所述第一衬底和所述第二衬底之间,

其中所述第二布线减小了所述第一布线的视在布线电阻。

16. 根据权利要求 15 的显示器件,

其中所述第一布线是电流供应线, 以及

其中所述第二布线是辅助电流供应线。

17. 根据权利要求 15 的显示器件, 其中所述第二布线包括选自铜、银、金、铝和镍组成的组的金属。

18. 根据权利要求 15 的显示器件, 其中所述第二布线的一部分位于所述第二衬底中。

19. 根据权利要求 15 的显示器件, 其中所述第二布线通过一种各向异性导电膜与所述第一布线电连接。

20. 根据权利要求 15 的显示器件, 其中所述第二布线通过凸起与所述第一布线电连接。

21. 根据权利要求 15 的显示器件, 还包括外部装置, 通过柔性印刷板与所述第二布线电连接。

22. 一种显示器件, 包括:

第一衬底;

与所述第一衬底相邻的第一布线, 与像素电极电连接, 所述像素电极与所述第一衬底相邻;

第二衬底; 以及

与所述第二衬底相邻、用于辅助所述第一布线的第二布线,

其中所述第二布线在所述第二衬底的第一接触部分和第二接触部分与所述第一布线电连接, 以及

其中所述第一衬底位于所述第一布线和所述第二衬底之间,

其中所述第二布线减小了所述第一布线的视在布线电阻。

23. 根据权利要求 22 的显示器件,

其中所述第一布线是电流供应线, 以及

其中所述第二布线是辅助电流供应线。

24. 根据权利要求 22 的显示器件, 其中所述第二布线包括选自铜、银、金、铝和镍组成的组的金属。

25. 根据权利要求 22 的显示器件, 其中所述第二布线的一部分位于所述第二衬底中。

26. 根据权利要求 22 的显示器件, 其中所述第二布线通过一种各向异性导电膜与所述第一布线电连接。

27. 根据权利要求 22 的显示器件, 其中所述第二布线通过凸起与所述第一布线电连接。

28. 根据权利要求 22 的显示器件, 还包括外部装置, 通过柔性印刷板与所述第二布线电连接。

29. 一种显示器件, 包括:

第一衬底;

与所述第一衬底相邻的像素部分;

与所述第一衬底相邻的驱动器电路;

与所述第一衬底相邻的第一布线, 与所述驱动器电路和位于所述像素部分中的像素电极电连接;

第二衬底; 以及

与所述第二衬底相邻、用于辅助所述第一布线的第二布线,

其中所述第二布线在所述第二衬底的第一接触部分和第二接触部分与所述第一布线电连接,

其中所述第一接触部分位于所述驱动器电路和所述像素部分之间, 以及

其中所述第一布线位于所述第一衬底和所述第二衬底之间,

其中所述第二布线减小了所述第一布线的视在布线电阻。

30. 根据权利要求 29 的显示器件,

其中所述第一布线是电流供应线, 以及

其中所述第二布线是辅助电流供应线。

31. 根据权利要求 29 的显示器件, 其中所述第二布线包括选自铜、银、金、铝和镍组成的组的金属。

32. 根据权利要求 29 的显示器件, 其中所述第二布线的一部分位于所述第二衬底中。

33. 根据权利要求 29 的显示器件, 其中所述第二布线通过一种各向异性导电膜与所述第一布线电连接。

34. 根据权利要求 29 的显示器件, 其中所述第二布线通过凸起与所述第一布线电连接。

35. 根据权利要求 29 的显示器件, 还包括外部装置, 通过柔性印刷板与所述第二布线电连接。

36. 一种显示器件, 包括:

第一衬底;

与所述第一衬底相邻的像素部分;

与所述第一衬底相邻的驱动器电路;

与所述第一衬底相邻的第一布线, 与所述驱动器电路和位于所述像素部分中的像素电极电连接;

第二衬底; 以及

与所述第二衬底相邻、用于辅助所述第一布线的第二布线,

其中所述第二布线在所述第二衬底的第一接触部分和第二接触部分与所述第一布线电连接,

其中所述第一接触部分位于所述驱动器电路和所述像素部分之间, 以及

其中所述第一衬底位于所述第一布线和所述第二衬底之间,

其中所述第二布线减小了所述第一布线的视在布线电阻。

37. 根据权利要求 36 的显示器件,

其中所述第一布线是电流供应线, 以及

其中所述第二布线是辅助电流供应线。

38. 根据权利要求 36 的显示器件, 其中所述第二布线包括选自铜、

银、金、铝和镍组成的组的金属。

39. 根据权利要求 36 的显示器件，其中所述第二布线的一部分位于所述第二衬底中。

40. 根据权利要求 36 的显示器件，其中所述第二布线通过一种各向异性导电膜与所述第一布线电连接。

41. 根据权利要求 36 的显示器件，其中所述第二布线通过凸起与所述第一布线电连接。

42. 根据权利要求 36 的显示器件，还包括外部装置，通过柔性印刷板与所述第二布线电连接。

发光器件

技术领域

本发明涉及一种其发光元件由夹在电极之间的发光材料组成的器件(以下称发光元件)和制造这种发光器件的方法。具体地说,本发明涉及一种采用能电致发光(EL)的发光材料(以下称 EL 材料)的发光材料。

背景技术

近几年来,采用利用发光材料的 EL 现象的发光元件(以下称 EL 元件)的发光器件(EL 显示器件)的开发研究在进行中。EL 显示器件是采用具有发光能力(即自行发光)的发光元件的显示器件,因而不像液晶显示器件那样,EL 显示器件不需要背景光。此外,EL 显示器件具有例如视野宽、重量轻和耗电量小的优点。

这类 EL 显示器件通常构制成 EL 元件由一个阳极、一个阴极和夹在极之间的 EL 材料构成的结构。阳极和阴极之间加上电压,使电流流经 EL 材料,各载流子就重新结合,从而使 EL 元件发光。这种驱动方法叫做电流驱动。然而,电流驱动的 EL 显示器件有产生布线电阻引起电压降(也叫做 IR 降)的现象问题。这种现象是电压,即使是同一个布线的电压,会随着其与电源之间间距的变大而下降。这个问题当布线长度长时特别明显,从而成了扩大 EL 显示器件屏幕的一大障碍。

布线由诸如钽、钨或硅之类的材料制成时,EL 显示器件易受布线电阻的影响,从而大大降低图像质量的均匀性。此外,在采用象铝或铜之类的低电阻材料的情况下,当绕制距离长时,就会看到同样的现象,即出现上述现象。

这里参看图 2 说明上述问题。图 2 中示出了有源矩阵 EL 显示器

件的一部分像素部分。 N 个像素 A_1 、 A_2 、... A_n 沿图面的上下方向(垂直方向)排列。编号 201 表示栅极布线, 202 表示源极布线, 203 表示电流供应线。此外, 栅极布线 201、源极布线 202 和电流供应线 203 所环绕的部位中形成有开关 TFT(薄膜晶体管) 204、存储电容器 205、电流控制 TFT 206 和 EL 元件 207。

在这个部分, 由于电压降的影响, 电流供应线 205 的电压随着电流供应线临近图 2 的底部而下降。就是说, 原先在像素部分上部分的电压 V_1 成为像素部分下部分的电压 V_2 , 变成 $V_1 > V_2$ 的关系。这个影响随着像素部分(图像显示区)的扩大而更加突出。

结果, 在制造各像素发光亮度相等的 EL 元件的情况下, 像素 A_1 和像素 A_2 发光的亮度大致相等, 但像素 A_n 的发光亮度比起像素 A_1 和像素 A_2 来有所下降, 原因在于, 加到像素 A_n 的 EL 元件上的电压因电压降而下降所致。

此外, 这种电压降不仅影响电流供应线 203, 而且也影响栅极布线 201 和源极布线 202。就是说, 可能影响到栅极布线 201 由于电压降而不能使开关 TFT 204 的栅极断开。此外, 源极布线 202 因电压降而变得不能将所要求的电压加到电流控制 TFT 206 的栅极, 从而恐怕使 EL 元件的亮度发生变化, 或使 EL 元件不发光。

这样, 所要求的电压由于布线电阻引起的电压降而变得不可能传过去, 从而产生了像素部分大幅度失去了图像质量均匀性的缺点。为解决上述问题, 有人试图设法给布线两端加上电压, 但由于布线较长, 从而不能忽视电压降的影响。

在制造驱动电路部分(一般包括栅极驱动电路和源极驱动电路)在同一个衬底上集成的整体式发光器件的情况下, 绕驱动电路部分与电信号输入端子之间敷设在布线的布线电阻是个问题。布线电阻使电信号延迟, 从而可能降低栅极驱动电路和源极驱动电路的工作速度。

因此, 产生了这样一些缺点, 例如图像质量的均匀性大幅度丧

失，驱动电路部分的工作速度大幅度下降，这些都是布线电阻和信号延迟引起的电压降引起的。这个问题在对角线几十英寸大屏幕的发光器件中特别突出。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而提出的，因此本发明的目的是提供一种通过抑制上述布线电阻引起的电压降的影响使图像的质量均匀的发光器件。此外，本发明还有另一个目的，即抑制电连接驱动电路部分和输入/输出部分的布线的延迟，从而提高驱动电路部分的工作速度。

本发明的发光器件由一个上面形成有一个发光元件的衬底(以下称形成有元件的衬底或第一衬底)和一个硬质大型印刷布线板(PWB:印刷布线板)，两者用导体(各向异性导电膜或凸块)电连接起来构成，其特征在于，第一衬底上形成的各布线(第一布线群)的电阻减小。

应该指出的是，硬质大型印刷布线板(以下称印刷布线板或第二衬底)表示硬度等级达到不会因受到一定量的冲击而弯曲的印刷线路布线板。一般说来，硬质大型印刷布线板是指由选自玻璃布环氧树脂、玻璃布耐热环氧树脂、陶瓷、氧化铝、纸质酚或纸质环氧树脂的材料制成。此外，还可以采用透明的玻璃衬底、石英衬底塑料衬底。

附图说明

从下面结合附图所作的说明可以更清楚地理解本发明的上述和其它目的和特点。

图 1A 和 1B 分别为发光器件剖面结构和顶部结构的示意图。

图 2 是像素亮度变化的示意图。

图 3A 和 3B 是发光器件顶部结构的示意图，图 3C 是发光器件剖面结构的示意图。

图 4A 和 4B 分别为 EL 显示器件顶部结构和剖面结构的示意图。

图 5A 和 5B 分别为 EL 显示器件的顶部结构和剖面结构的示意图。

图 6 是 EL 显示器件剖面结构的示意图。

图 7 是 EL 显示器件剖面结构的示意图。

图 8A 至 8F 是本发明电气设备的示意图。

图 9A 和 9B 是本发明电气设备的示意图。

具体实施方式

图 1A 示出了本发明发光器件的剖面图，图 1B 示出了发光器件的顶视图。应该指出，图 1A 即相当于沿图 1B 的 A-A'线截取的剖视图。

图 1A 中，编号 101 表示上面形成有发光元件 102 (一般为 EL 元件或半导体二极管元件)。布线 103 和 104 在衬底 101 上形成，供给发光元件 102 传送电信号用 (以下称元件侧布线)。这些组成部分相当于上述第一衬底。应该指示的是，衬底 101 也可采用玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底、硅衬底、陶瓷衬底或金属衬底。

印刷布线板 107 通过设在第一衬底布线 103 和 104 上的导体 105a 和 105b 与衬底 101 电连接。应该指出的是，编号 106a 和 106b 表示密封剂，供将第一衬底 101 和印刷布线板 107 粘结在一起。

此外，印刷布线板 107 的前表面、后表面或内部形成有一布组群 (第二布线群)。在本说明书中，布线是在两个或多个不同层面形成时叫做多层布线 (或叠层布线)。另一方面，一层布线在前表面、后表面或内部形成时，在本说明书中叫做单层布线。在本发明中，印刷布线板 107 可以是多层布线，也可以是单层布线。第二布线群由选自铜、银、金、铝和镍组成的组的金属膜制成，或由其主要成分的材料选自铜、银、金、铝和镍组成的组的合金膜制成。此外，第二布线群形成由两种或多种选自铜、银、金、铝和镍的不同元素制成的金属膜的层状结构。

在这方面，各向异性导电膜、导电膏或凸块都可用作导体 105a 和 105b。作为凸块，一般可采用钎焊凸块、金属凸块、镍凸块或铜

凸块。此外，导电膏可采用里面扩散有诸如银和镍之类金属粒料的树脂。

FPC (柔质印刷电路)108 附在印刷布线板 107 的端部。此外，布线 110 制成 1 和 20 微米之间厚(以下称 PWB 侧布线或第二布线群)，供将原光传送给各向异性导电膜 109 的电信号传送给导体 105a 和 105b。一般说来，铜箔、金箔、银箔、镍箔或铝箔制成的布线图案用作 PWB 侧布线 110。应该指出的是，FPC 虽然在板的意义上讲是个印刷布线板但并不包括在本发明所述印刷布线板中。

在本发明的具有上述结构的发光器件中，传送给 FPC108 的电信号是由 PWB 侧布线 110 传送线导体 105a 和 105b 的，接着，信号可通过元件侧布线 103 和 104 传送给发光元件 102。这里，由于 PWB 侧布线 110 是由电阻极小的布线制成的，因而可以大幅度抑制布线电阻产生的电压降，从而可以给元件侧布线 103 和 104 传送几乎等效的电信号。同样，PWB 侧的布线 110 的布线电阻小，因而信号的延迟大部分受到抑制，从而可以改善驱动电路工作速度降低的不足之处。

此外，本发明的一个特点是印刷布线板 107 采用选自玻璃布环氧树脂、玻璃布耐热环氧树脂、陶瓷、氧化铝、纸质酚或纸质环氧树脂的材料，因而具有耐冲击的性能。因此，可以保护发光元件不致因受外力的冲击而损坏，从而可以制取高度可靠的发光器件。

现在就本发明的实施例说明应用本发明制造 EL 显示器件的例子。图 3A 和 3B 示出了应用本发明制造的 EL 显示器件的顶视图。

在实施例中，图 3A 示出的是 EL 显示器件的顶视图，图 3C 示出的是显示器件的剖视图。图 3C 是沿图 3A 和 3B 顶视图中的 A-A'线截取的剖面图。此外，实施例中的印刷布线板是按双层结构构成的，图 3A 和 3B 中示出了相应的各层面。

图 3A 中，编号 300 表示第一印刷布线板，布线板 300 上形成有布线 301 供辅助电流供应线之用(以下称电流供应辅助线)。在本说明书中，电流供应线是供应流经 EL 元件、流到各 EL 元件的电流的

布线, 辅助电流供应线的布线是与电流供应线并联连接以减小电流供应线视在布线电阻的布线。

此外, 以编号 302 标出的虚线为源极驱动电路, 以编号 303a 和 303b 标出的虚线为栅极驱动电路, 以编号 304 标出的虚线为像素部分。这些驱动电路和像素部分在第一衬底 330 (参看图 3C) 上形成。此外, 以编号 305 标出的粗虚线为电流供应线, 在第一衬底 330 上形成。这里在接触部分 306 中, 电流供应辅助线 301 与导体 307 电连接, 再通过导体 307 与电流供应线 305 电连接。

这样, 象铜箔之类的低电阻材料制成的电流供应辅助线 301 在第一印刷布线板 300 上形成。电流供应辅助线 301 通过接触部分 306 与在第一衬底 300 上形成的电流供应线 305 电连接。这样, 可以使电流供应线 305 任何位置的电位相等, 因而可以大致抑制电流供应线 305 的电压降。

图 3B 中, 编号 310 表示第二印刷布线板, 上面形成有布线 311 供辅助栅控制布线之用 (以下称栅控制辅助线)。在本说明书中, 栅控制布线是供传送栅驱动电路的电源信号、时钟信号或启动信号, 辅助栅控制布线的布线是与栅控制布线并联连接以减小栅控制布线的视在布线电阻的布线。

此外, 以编号 312 标出的粗虚线是在第一衬底上形成的栅控制布线。这里, 栅控制辅助线 311 通过接触部分 313 与导体 314 电连接, 再通过导体 314 与栅控制布线 315 电连接。

这样, 第二印刷布线板 310 上形成有诸如铜箔之类的低电阻材料制成的栅控制辅助线 311。栅控制辅助线 311 通过接触部分 313 与在第一衬底 330 上形成的栅控制布线 312 电连接。因此, 可以使电位在栅控制布线 312 的任何位置都相等, 从而可以大致抑制栅控制布线 312 的电压降。

在本发明的实施例中, 先将第一印刷布线板 300 和第二印刷布线板 310 彼此粘结在一起 (以印制布线板 320 表示), 再用密封剂 331

将粘结好的板与第一衬底 330 粘结起来。不是第一印刷布线板 300 就是第二印刷布线板 310 通过导体 307 或 314 与第一衬底 330 电连接。应该指出的是, 设置导体 307 和 314 的位置是没有限制的。

在实施例中, 印刷布线板 320 和第一衬底 330 之间的间隙视乎各向异性导电膜、导电膏或凸块的高度而定。间隙最好取 5 微米和 1 毫米之间(最好在 10 和 100 微米之间)。若间隙过窄, 则印刷布线板 320 和发光元件可能彼此接触。另一方面, 若间隙过宽, 则各向异性导电膜、导电膏或凸块难以紧闭间隙。这里可以用隔片或填料来紧闭间隙。

此外, 在第一衬底 330 与印刷布线板 320 之间的密封间隙 321 中还可充以惰性气体(最好是氩气、氖气、氮气或氦气)或树脂。树脂可采用紫外线固化处理过的树脂、热固性树脂、硅树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂、PVC(聚氯乙烯)树脂、PVB(聚乙烯醇缩丁醛)或 EVA(乙烯-醋酸乙烯共聚物)。

可以在密封间隙 321 内连周惰性气体或树脂一起加入吸潮材料(一般为氧化钡或氧化铯)。

本发明实施例重要的一点是将设在印刷布线板中的低电阻布线图案与易引起布线电阻问题的电流供应线 305 及栅控制布线 312 电连接, 这样就可以抑制电流供应线 305 和栅控制布线 312 引起的电压降出现, 从而可制造出能均匀显示出图像的 EL 显示器件。

实施例 1

在实施例 1 中, 参看图 4A 和 4B 说明用本发明制造的发光矩阵 EL 显示器件。图 4A 是上面形成有 EL 元件的第一衬底(图 4B 中用编号 400 标出)的顶视图。编号 401 的虚线表示源极驱动电路, 402 表示栅极驱动电路, 403 表示像素部分。

此外, 编号 404 表示印刷布线板, 上面形成有 PWB 侧布线 405。编号 406 标出的虚线表示第一密封件, 在第一密封件 406 所环绕的内侧, 在印刷布线板 404 与第一衬底 400 之间加有树脂(图 4B 中用

编号 407 表示)。应该指出的是,掺入树脂 407 中的吸潮剂材料采用氧化钡(图 4B 中以编号 408 标出)。

编号 409 表示接触部分,其作用是将第一衬底 400 上形成的 PWB 侧布线 405 和连接布线 410a 至 410c 连接起来。象视频信号或时钟信号之类从用作与外部器件的连接端子的 FPC(柔质印刷电路)411 输入的电信号传送给 PWB 侧布线 405,再通过接触部分 409 传送给电流供应线。

图 4B 示出了相当于沿图 4A 的 A-A'线截取的剖面的剖视图。应该指出的是,在图 4A 和 4B 中同样的组成部分用同样的编号表示。如图 4B 中所示,像素部分 403 和源极侧驱动电路 401 在衬底 400 上形成。像素部分 403 由多个像素构成,各像素包括一个 TFT431 和一个像素电极 432, TFT431 供控制流向 EL 元件的电流(以下称电流控制 TFT),像素电极 432 与电流控制 TFT431 漏极电连接。此外,源极侧驱动电路 401 用一个 CMOS 电路构成,CMOS 电路中的一个 N 沟道 TFT433 和一个 P 沟道 TFT434 以互补的形式结合。

像素电极 432 由透明的导电膜(实施例 1 中为氧化铟和氧化锡的化合物构成的薄膜)制成,其作用是作为 EL 元件的阳极。绝缘膜 435 在像素电极 432 的两端形成,在该两端还形成有发红光的发光层 436a、发绿光的发光层 436b 和发蓝光的发光层(图中未示出)。在该上面还形成的 EL 元件阴极 437 用遮光膜(在实施例 1 中为锂和铝的合金膜)。

至于发光层 436a 和 436b 的淀积方法,可以采用任何现有的方法,形成发光层的材料可以采用有机材料或无机材料。发光层的结构不仅必须是发光层,而且还要是电子注入层、电子位移层、空穴位移层和空穴注入层组合成的叠层结构。

在实施例 1 的情况下,阴极 437 还起公用布线的作用,为所有的像素共享,与连接部件 410a 至 410c 电连接。连接布线 410a 至 410c 通过各向异性导电膜 440a 至 440c 与 PWB 侧布线 405 电连接。

此外, 由于 PWB 侧布线与 FPC411 电连接, 因而连接布线 410a 至 410c 与 FPC411 电连接。

这里在实施例 1 中, 第一密封件 406 是采用调合剂之类制成的, 并喷上隔离层料(图中未示出), 使第一密封件 406 粘结到印刷布线板 404 上。接着, 往第一衬底 400、印刷布线板 404 和第一密封件 406 所包围的空间中充填树脂 407。虽然实施例 1 中采用掺氧化钡的树脂作为吸潮材料, 但氧化钡同样可以大量分散的方式在内部密封。此外, 图中未示出的隔离层的材料可以采用吸潮材料。

接着, 树脂 407 通过紫外线或加热固化处理之后, 将第一密封件 406 中形成的孔口部分(图中未示出)封闭起来。接下去, 装上第二密封件 412, 使其覆盖住第一密封件 406、印刷布线板 404 和 FPC411 的一部分。第二密封件 412 可以用第一密封件 406 同样的材料制成。

通过用上述方法将 EL 元件密封在树脂 407 内, EL 元件就完全与外部环境隔绝开来, 从而可以避免潮气和氧之类加速有机材料氧化降物质从外面入侵, 这样就可以制造出高度可靠的 EL 显示器件。

此外, 通过采用本发明可以抑制第一衬底上电流供应线和栅控制布线的布线电阻引起的电压降, 从而可以制造出能将图像均匀显示出来的 EL 显示器件。

实施例 2

现在参看图 5A 和 5B 说明实施例 2 中采用本发明制造的无源矩阵 EL 显示器件。这里图 5A 为显示器件的顶视图, 图 5B 为显示器件沿图 5A 的 A-A' 线截取的剖视图。

图 5B 中, 编号 501 表示塑料制成的第一衬底。编号 502 表示氧化铟和氧化锌的化合物制成的正极。实施例 2 中, 正极 502 是用蒸发法制取的。虽然图 5A 和 5B 中没有示出, 但这里的多个阳极呈条状沿平行方向按一定间距排列的。

绝缘膜 503 与多个呈条状排列的阳极 502 正交配置。此外, 各阳极 502 的间隙还加上绝缘膜 503, 将各阳极 502 分别绝缘起来。因

此, 绝缘膜 503 从上面看去时是形成一定图案的矩阵。

此外, 触排 504 由树脂制成, 在绝缘膜 503 上形成。触排 504 在空间中在垂直方向形成, 与各正极 502 正交。触排 504 的形状加工成倒立的三角形(倒立的锥形)。这里, 这种结构可以是双层结构, 呈檐形的上层在下层之上。

这之后, 依次形成铝合金制成的发光层 505 和负极。发光层 505 是易受潮气和氧的影响的, 所以发光层 505 和负极 506 最好都在真空或惰性氛围中依次形成。发光层 505 可由任何现行材料制取, 但从薄膜淀积的简易上看, 最好还是采用聚合物为基料的有机材料。此外, 负极 506 最好用蒸发法制取。发光层 505 和负极 506 都在触排 504 构成的槽中形成, 两者都呈条状沿垂直方向按一定间距配置。

虽然图中没有示出, 在发光层 505 和负极 506 之间加上空穴转移层或空穴注入层作为缓冲层还是有用的。空穴注入层可采用诸如酞花青铜、聚硫苯或 PEDOT 的材料。

这样, 用上述方法在第一衬底 501 上形成 EL 元件。这里由于底部电极在实施例 2 中用作透明正极, 因而发光层 505 中产生的光在既定的空间中沿朝向底部表面的方向(朝第一衬底 501 的方向)射出。

阳极 502 通过设在第一密封件内的各向异性导电膜 508a 和 508b 与印刷布线板 510 上形成的 PWB 侧布线 511 电连接。在实施例 2 中, PWB 侧面线 511 是个三层结构, 由设在印刷布线板 510 前表面上的布线 511a、设在布线板 510 内的布线 511b 和设在布线板 510 后表面的布线 511c 组成。说明图 1 时提到的材料可用作制取印刷布线板 510 的材料。

这里, 如图 5A 中所示, 印刷布线板 510 前表面上的布线 511a 和印刷布线板 510 内的布线 511b 彼此正交形成。印刷布线板 510 前表面上的布线 511a 与正极 502 电连接, 印刷布线板 510 后表面上的布线 511c 与负极 506 电连接。此外, 印刷布线板 510 前表面上的布线 511a 与 FPC512 电连接, 从而传送外部设备来的信号。

在实施例 2 中, 第一衬底 501 与印刷布线板 510 之间的间隙加有树脂 513 和掺入树脂 513 中的吸潮剂材料 514, 从而保护 EL 元件使其受潮气和氧的影响。当然, 间隙中也可不充以树脂而充以惰性气体。此外, 为防止 EL 元件变质, 配备了第二密封件 515 将整个印刷布线板 510 覆盖住。

通过用上述方法将 EL 元件密封入树脂 513 中, EL 元件就完全与外部环境隔绝, 从而可以防止象潮气和氧之类加速有机材料氧化降解的物质从外面入侵, 这样可以制造出高度可靠的 EL 显示器件。

此外, 通过采用本发明可以抑制第一衬底上正极和负极的布线电阻引起的电压降, 从而可以制造出能将图像均匀显示出来的 EL 显示器件。

实施例 3

实施例 3 中示出了实施例 1 中所述 EL 显示器件结构经修改的一个实例。这里参看图 6 说明实施例 3。第一衬底 400 上形成的 TFT 和 EL 元件, 其结构与图 4A 和 4B 的相同, 因而只有那些不同的组成部分用编号标出进行说明。

形成实施例 1 类似的结构直到形成负极 437 之后, 再形成厚 50 至 500 纳米(最好在 300 和 400 纳米之间)的钝化膜 601 将负极 437 覆盖住。钝化膜 601 可采用氧化钽膜、氮化硅膜、氧化硅膜氮化氧化硅膜或这些膜组成的层叠膜。为使 EL 元件不致变质, 薄膜淀积过程最好用汽相淀积法在 150℃ 的温度下进行。

EL 元件的密封在实施例 3 由钝化膜 601 完成。就是说, EL 元件由钝化膜 601 加以保护使其不受潮气和氧之类外来物质的影响, 因而实施例 3 的特点是 EL 显示器件的可靠性提高了。因此, 虽然图 4A 和 4B 中看到的结构是 EL 元件用防外来物质影响的树脂 407 加以保护, 但在实施例 3 中则无需特意如此进行密封, 从而简化了 EL 显示器件的结构。

这里, 各向异性导电膜 602a 和 602b 不仅仅和连接布线 410a 至

410c 及印刷布线板 603 上形成的 PWB 侧布线 604 电连接,而且还起确定第一衬底 400 与印刷布线板 603 之间间隙的作用。当然,可以配备分立的隔离层。

通过用上述方法将 EL 元件用钝化膜 601 密封起来,EL 元件就完全与外部环境隔绝,从而可以避免受外来的诸如潮气和氧之类加速有机材料氧化降解的物质的入侵,从而可以制造出高度可靠的 EL 显示器件。

此外,通过采用本发明可以抑制设在第一衬底上的电流供应线和栅控制布线的布线电阻引起的电压降的产生,从而可以制造出可均匀显示出图像的 EL 显示器件。

这里可以把实施例 3 的结构和实施例 1 的结构结合起来使用。

实施例 4

实施例 4 中示出了实施例 1 所述 EL 显示器件结构的一个修改实例。现在参看图 7 说明实施例 4。第一衬底 400 上形成的 TFT 和 EL 元件具结构基本上与图 4A 和 4B 的相同。因此,只有那些不同的组成部分用编号标出并加以说明。

实施例 4 中,EL 元件的结构与图 4A 和 4B 的相反。像素电极(阴极)701 采用遮光导电膜,阳极 702 采用透明导电膜(在实施例 4 中为氧化钨和氧化锌的化合物膜)。因此,光发出的方向是朝图面的上部分(箭头所示的方向)。

EL 元件完工时,覆盖件 704 与第一密封件 703 粘结,覆盖件 704 内部加有掺以吸潮材料的树脂 706。覆盖件 704 可采用透光材料,可采用树脂膜、树脂衬底、塑料衬底、玻璃衬底或石英衬底。

接着,从第一衬底 400 的后表面开一个通孔,从而形成连接布线 707a 和 707b。连接布线 707a 和 707b 再通过金、钎焊料或镍制成的凸块 708a 和 708b 与印刷布线板 709 上形成的 PWB 侧布线 710 电连接。PWB 侧布线 710 与 FPC711 电连接。这里编号 712 表示将第一衬底 400 与印刷布线板 709 粘结起来的树脂,但结构也可不加树脂

712。

通过采用实施例 4 可以抑制设在第一衬底上电流供应线和栅控制布线的布线电阻引起的电压降的产生，从而可以制造出能均匀显示出图像的 EL 显示器件。

实施例 5

实施例 1 至 4 中说明了采用 EL 元件的发光器件。然而，本发明还可应用于 EC(电致变色)显示器件、场致发光显示(FED)或采用半导体具发光二极管的发光器件。

实施例 6

采用本发明制造出来的发光器件是自行发光式的器件，而且其视角宽广，因而比起液晶显示器件来，在光亮部位的可见度优异，因此 可用作各种电子设备的显示部分。举例说，欣赏大屏幕电视广播，适宜采用本发明外壳装置有发光器件、对角线等于 20 至 50 英 的显示部分。

这里外壳装有发光器件的显示部分包括所有象个人计算机显示部分。电视广播接收显示部分之类显示信息的显示部分，或广告显示部分。此外，本发明的发光器件还可用作其它各种电子设备的显示部分。

下面举这类电子设备的例子：电视摄像机，数码摄像机，防护镜式显示器(头戴式显示器)，汽车导航系统，音响播放装置(例如汽车音响系统，音响组件系统)，笔记本个人计算机，游戏设备，便携式信息终端(例如手提计算机，移动电话机，移动游戏机或电子本)和配备有记录媒体(具体地说，播放记录媒体配备有能显示这些图像的显示部分的器件，例如数码视频盘(DVD))。具体地说，由于便携式信息终端经常是从对角线方向观赏的，因而认为视角的宽度非常重要。因此，最好采用 EL 显示器件。图 8 和 9 示出了这些电子设备的一些例子。

图 8A 是外壳上装有发光器件的显示器，包括外壳 2001、支座 2002

和显示部分 2003。本发明可用于显示部分 2003 中。鉴于这类显示器是无需背景光自行发光式的显示器，因而其显示部分可以制造得比液晶显示器薄。

图 8B 是电视摄像机，包括主体 2101、显示部分 2102、音响输入部分 2103、操作开关 2104、电池 2105 和图像接收部分 2106。本发明的发光器件可用于显示部分 2102 中。

图 8C 是头戴式 EL 显示器(右侧)的一部分，包括主体 2201、信号电缆 2202、头上固定带 2203、显示部分 2204、光学系统 2205 和发光器件 2206。本发明可用于发光器件 2206 中。

图 8D 是图像播放机(具体地说，DVD 播放机)，配备有记录媒体，包括主体 2301、记录媒体(例如 DVD) 2302、操作开关 2303、显示部分(a) 2304 和显示部分(b) 2305。显示部分(a)主要用来显示图像信息，图像部分(b)主要用来显示字符信息，本发明的发光器件可用于这些图像部分(a)和(b)中。这里家庭游戏机属于配备有记录媒体的图像播放机。

图 8E 是手提计算机，包括主体 2401、摄影部分 2402、图像接收部分 2403、操作开关 2404 和显示部分 2405。本发明的发光器件可用在显示部分 2405 中。

图 8F 是个人计算机，包括主体 2501、外壳 2502、显示部分 2503 和键盘 2504。本发明的发光器件可用于显示部分 2503 中。

应该指出的是，将来若发光率提高，含输出图像的投射光可用透镜、光纤等诸如此类加以放大，那时有可能将发光器件用在正面式投影机或后面式投影机中。

发光器件的发光部分消耗功率，因此最好显示信息，使发光部分尽可能小。这样，当在主要显示字符信息的显示部分(例如便携式终端，特别是手提电话机和音响播放装置)中使用发光器件时，最好取不发光部分作为背景，在发光部分形成字符信息进行驱动。

图 9A 是手提电话机，包括主体 2601、话音输出部分 2602、话

音输入部分 2603、显示部分 2604、操作开关 2605 和天线 2506。本发明的发光器件可用在显示部分 2604 中。这里显示部分 2604 黑色背景上显示的字符采用白色字符可以降低手提电话机的耗电量。

图 9B 是音响播放机，具体地说，汽车的音响系统，它包括主体 2701、显示部分 2702 和操作开关 2703 和 2704。本发明的发光器件可用于显示部分 2702 中。此外，实施例 6 中还示出了汽车的音响播放装置，但它也可用作移动式和家庭式的音响播放装置。这里显示部分 2704 黑色背景上显示的字符采用白色字符可以降低耗电量。这在移动式音响播放装置中特别有效。

因此，本发明的应用范围特别广，本发明可应用到所有领域的电子设备。此外，实施例 1 至 6 中所示发光器件的任何结构可应用于本实施例的电子设备中。

实施例 7

在室外使用显示部分采用本发明发光器件的电气设备的情况下，当然有时候要在光线不足、有时候要在光线充足的环境下观看显示部分的。然而，当光线不足时，即使亮度不太高也能充分辨认出所显示的内容，当光线充足时，若亮度不高就辨认不了所显示的内容。

就发光器件而论，由于亮度与元件的工作电流或工作电压成正比，因而需要提高亮度时，必须相应增加耗电量。然而，若发光率调得很高，则当光线不足时，在耗电量大到不必要程度的情况下，显示亮度比要求的还高。

为应付这种情况，应该给本发明的发光器件配备用传感器检测环境亮度、再根据亮度的大小调节发光率的功能，这样做还是有用的。更具体地说，光线充足时将发光率调高，光线不足时，将发光率调低。这样，就可制造出一种能避免耗电量提高又能使用户不感到疲劳的发光器件。

这里，检测环境亮度的传感器可采用 CMOS 传感器或 CCD (电荷耦

合器件)。这类 CMOS 传感器一般可集成在形成有发光元件的衬底上, 或者在外面附上一个半导体芯片。此外, 还可以将上面形成有这类 CCD 的半导体芯片附在形成有发光元件的衬底上, 或者给显示部分采用发光器件的电气设备的部分配备 CCD 或 CMOS 传感器。

这里配备了一个控制电路供根据检测环境亮度的传感器获得的信号改变发光元件的工作电流或工作电压, 用这个控制电路可以根据环境的亮度调节发光元件的发光率。应该指出的调节可以自动进行或手动进行。

应该指出, 本实施例的结构可应用在实施例 6 所述的任何电气设备中。

在有源矩阵式或无源式发光器件中, 因布线电阻引起的信号延迟和电压降减少了, 从而提高驱动电路部分的工作速度, 改进了像素部分图像质量的均匀性。

图 3A

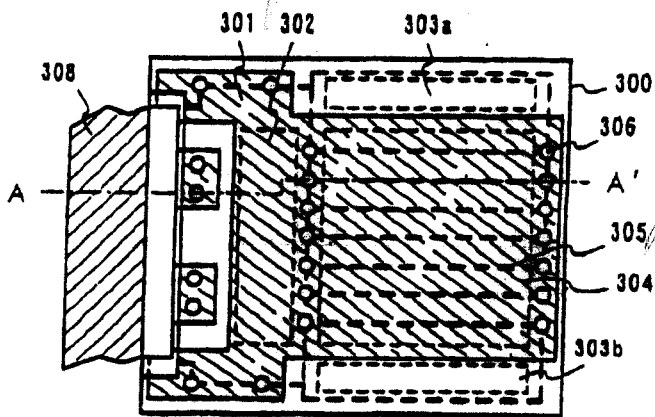


图 3B

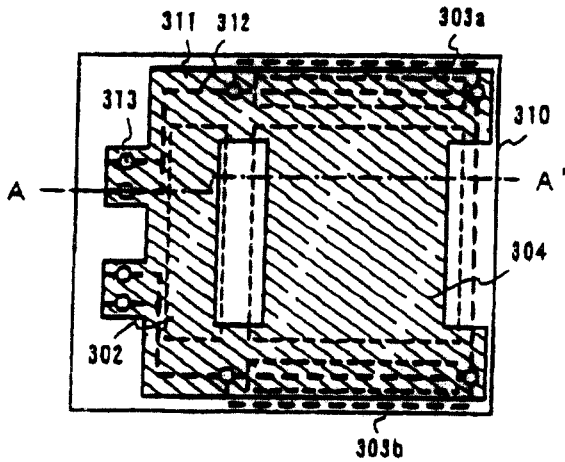
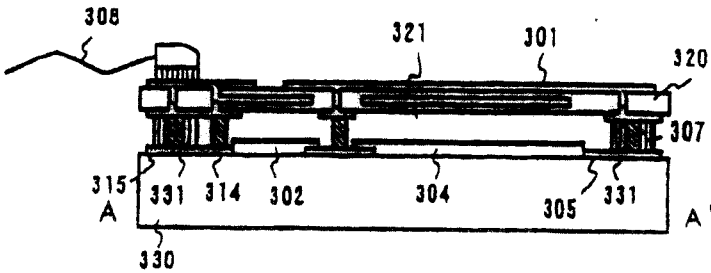


图 3C



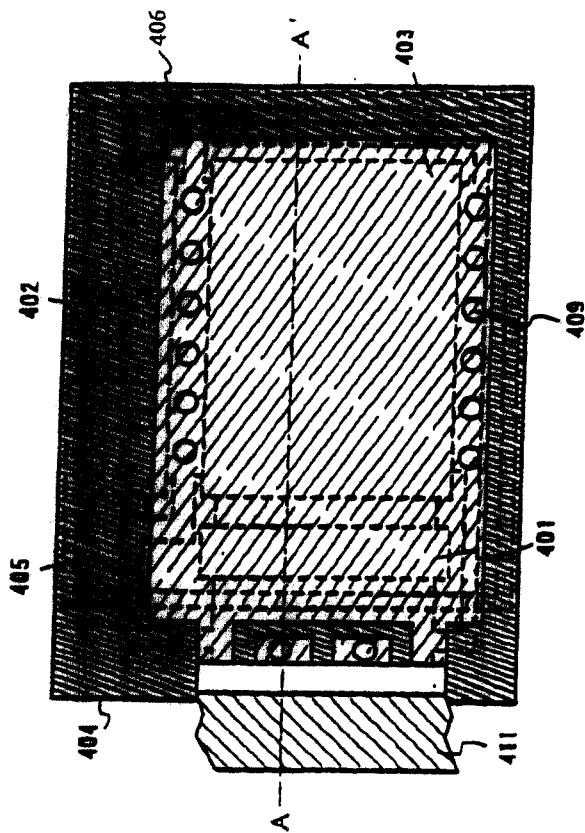


图 4A

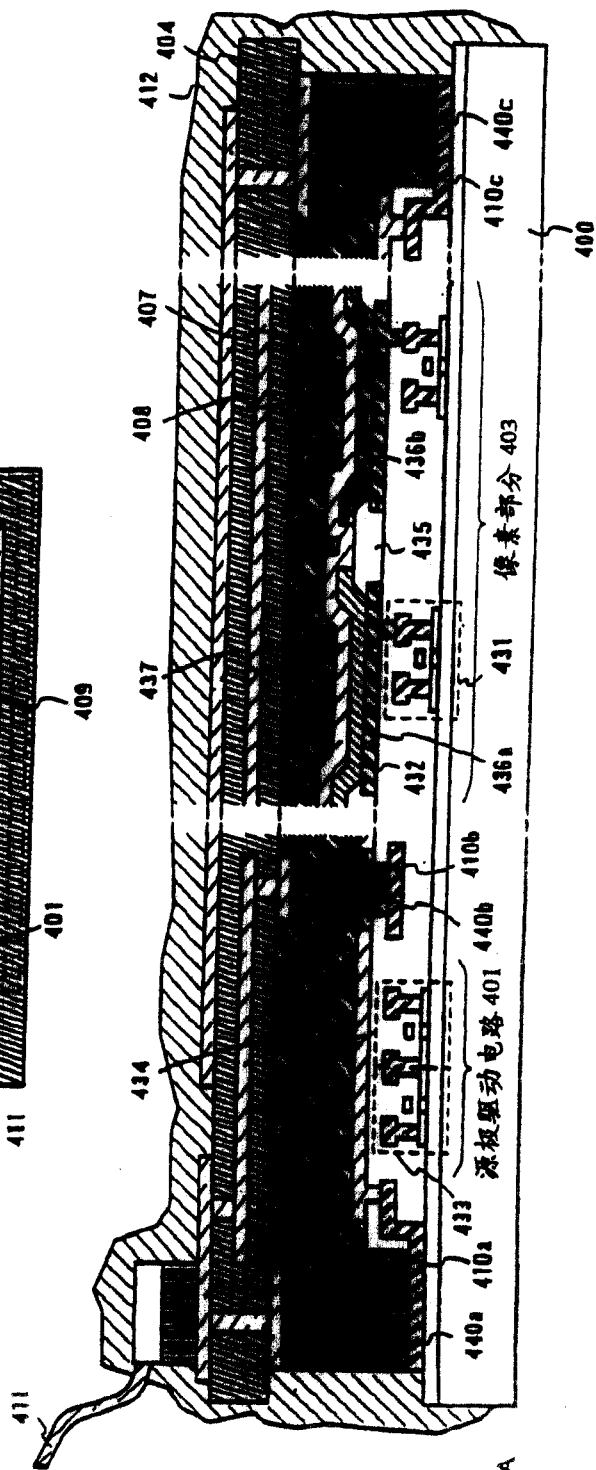


图 4B

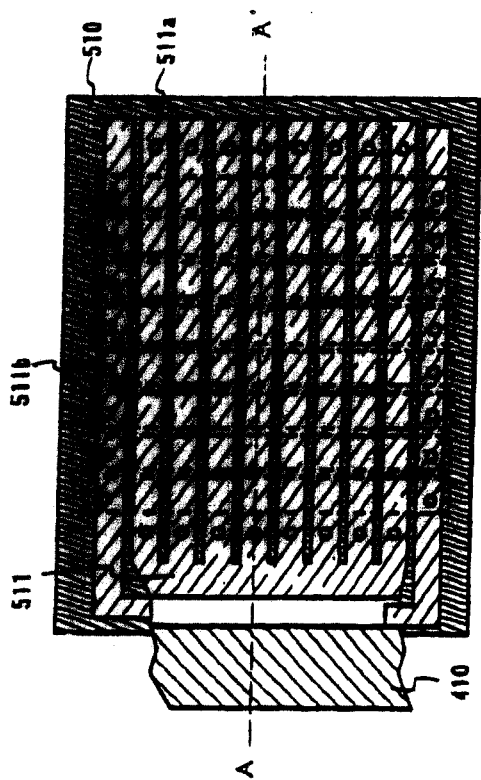


图 5A

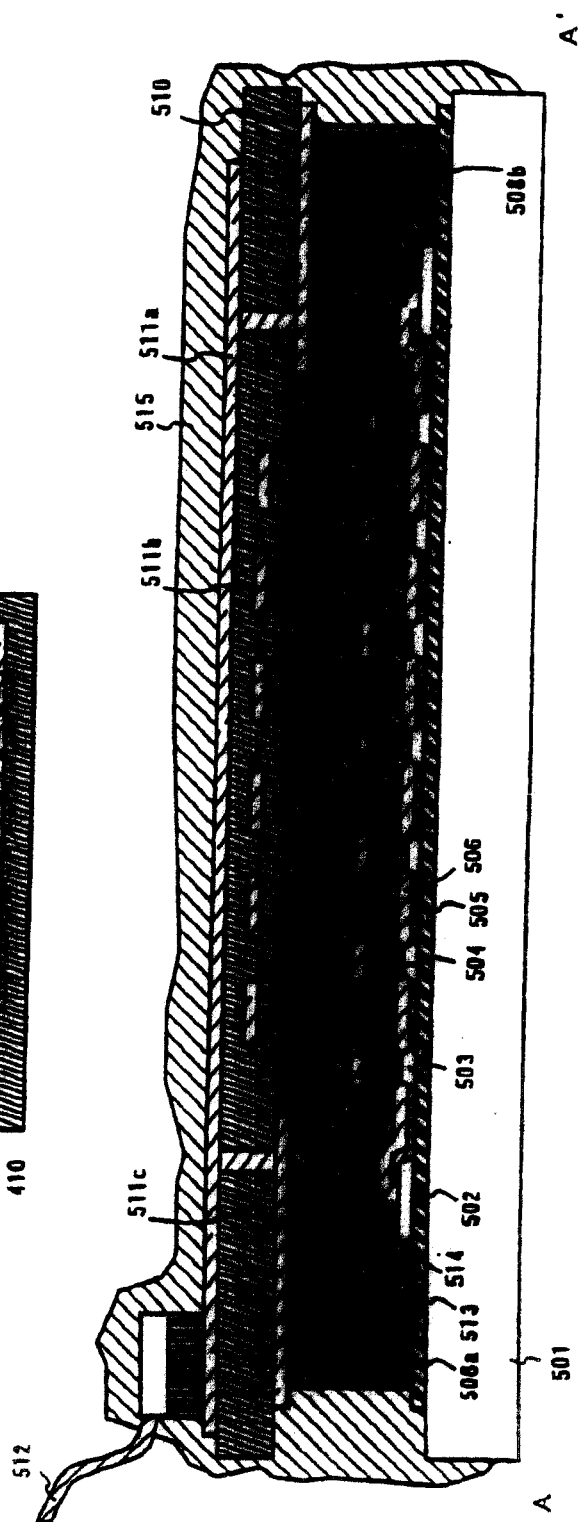
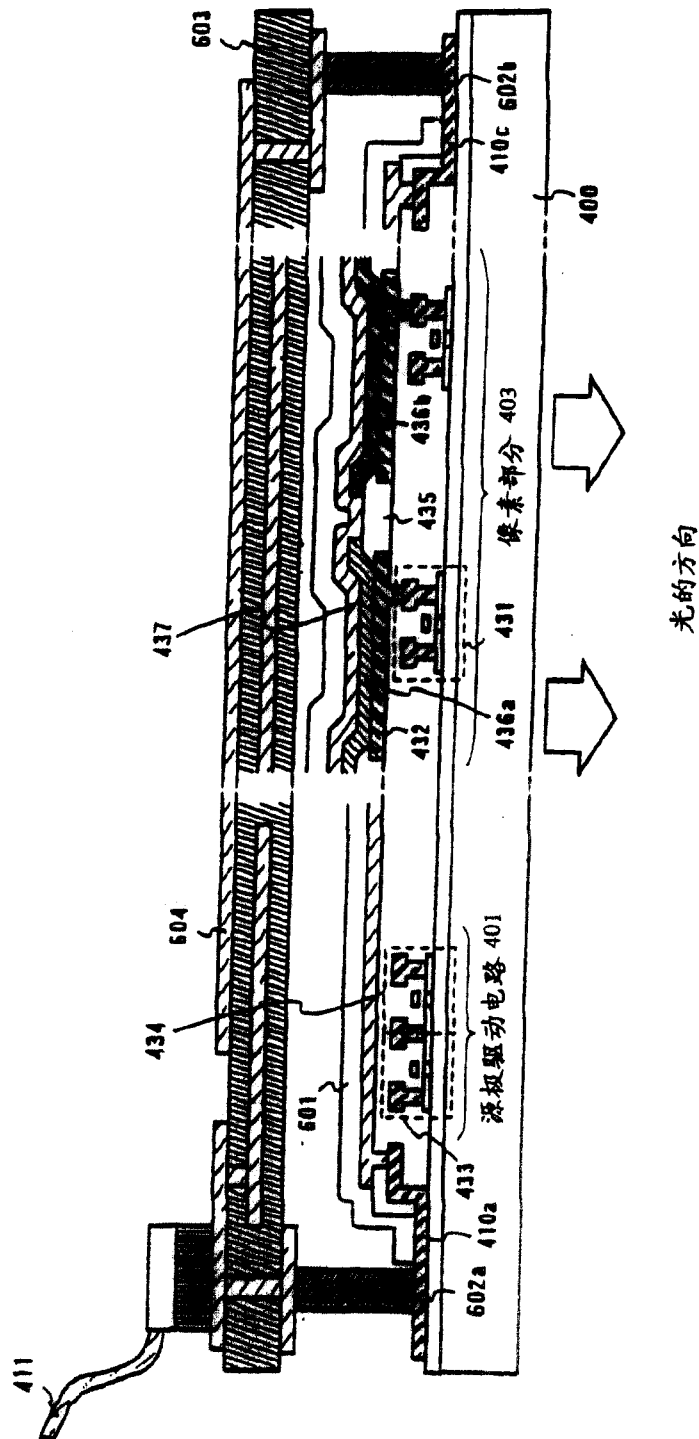


图 5B



四 6

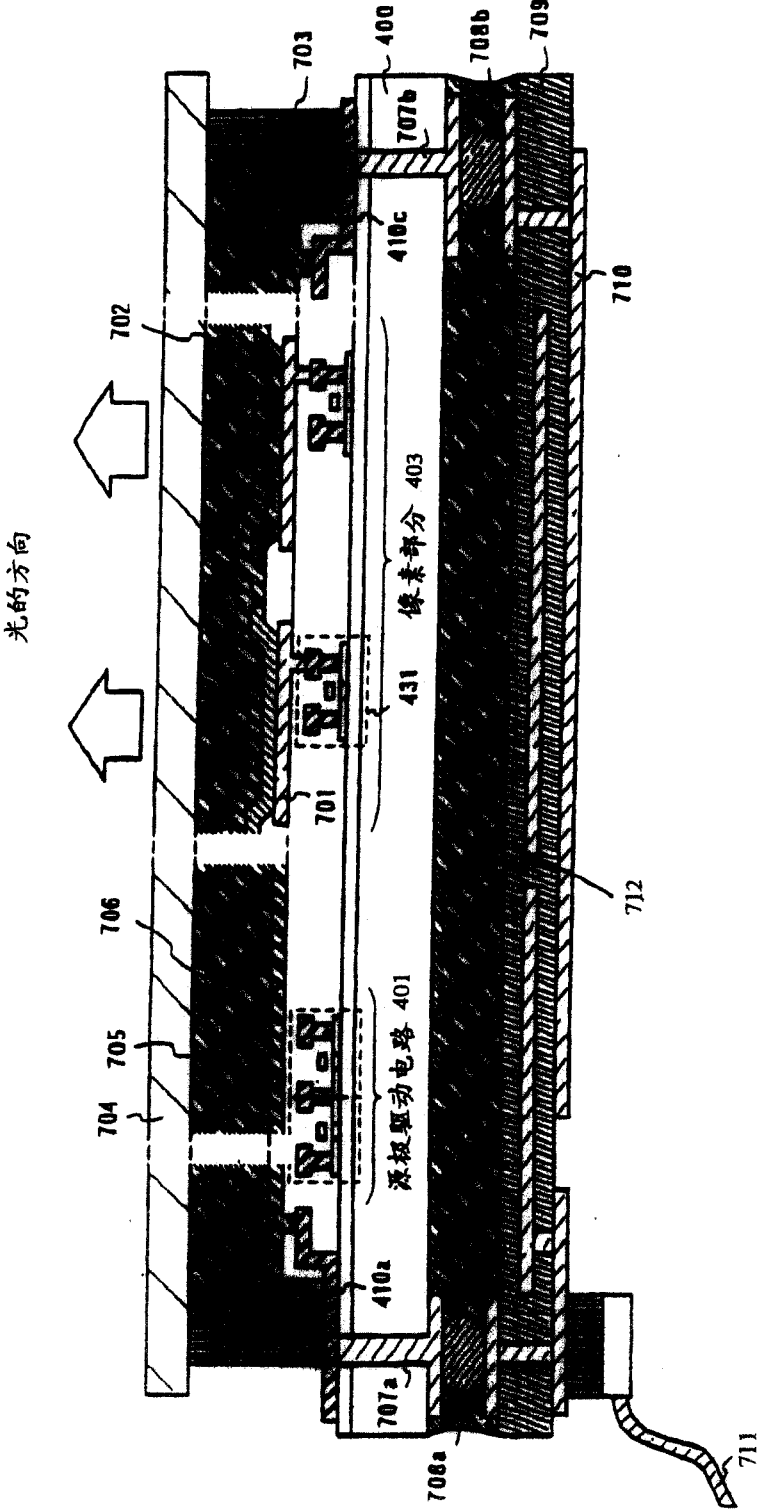


图 7

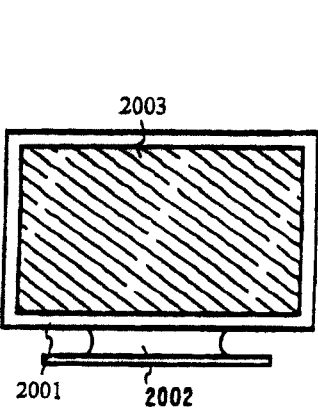


图 8A

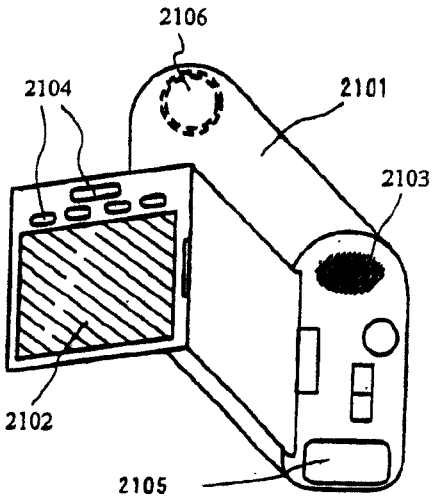


图 8B

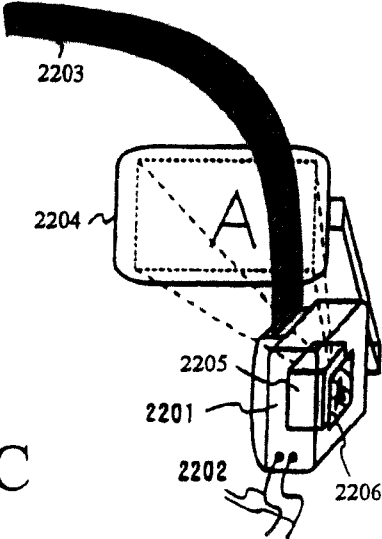


图 8C

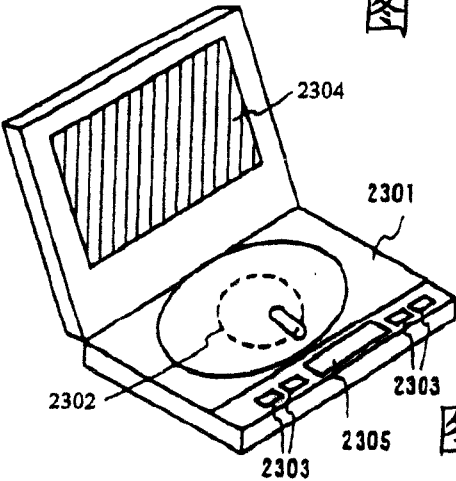


图 8D

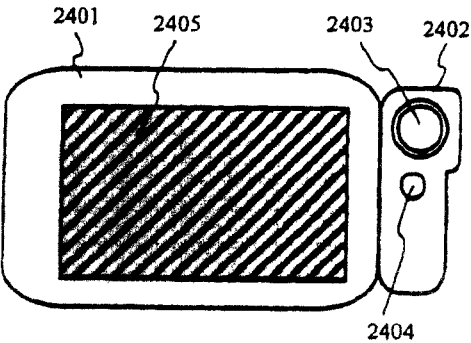


图 8E

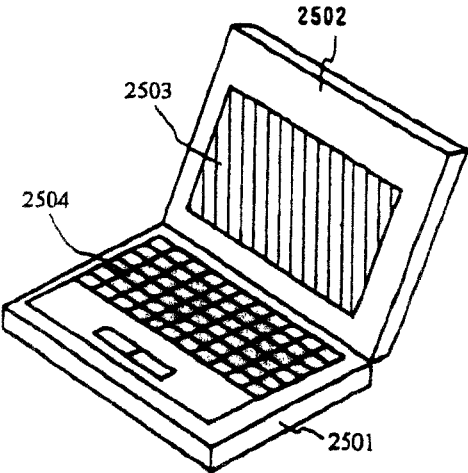


图 8F

图 9A

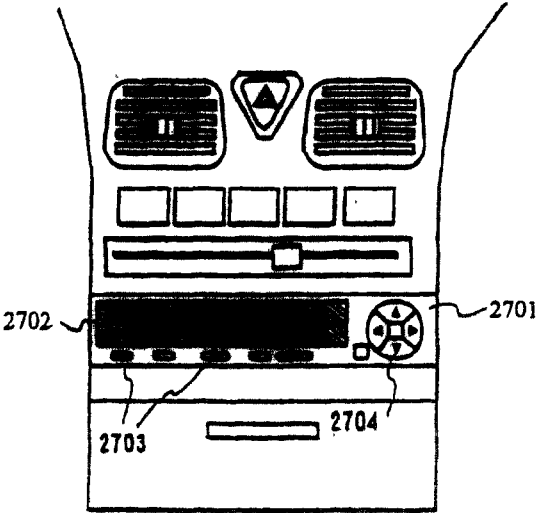
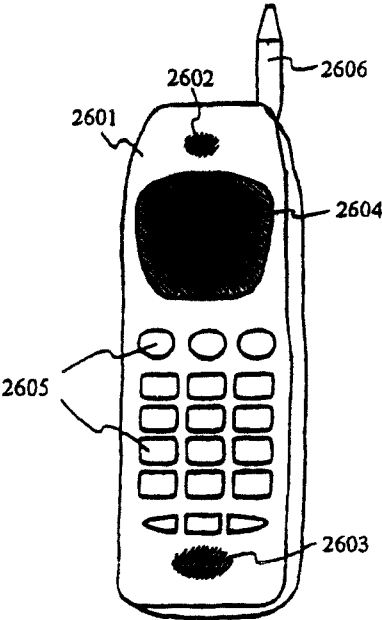


图 9B