

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03800061. X

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1253839C

[22] 申请日 2003.1.16 [21] 申请号 03800061. X

[30] 优先权

[32] 2002.1.16 [33] JP [31] 007337/02

[86] 国际申请 PCT/JP2003/000318 2003.1.16

[87] 国际公布 WO2003/060858 日 2003.7.24

[85] 进入国家阶段日期 2003.9.10

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小林英和 横山修 松枝洋二郎

审查员 高静微

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 王 玮

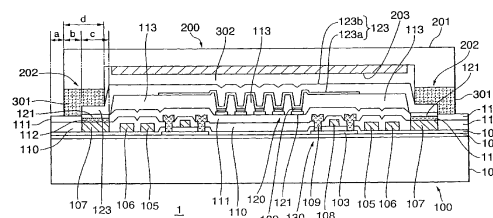
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 18 页

[54] 发明名称

显示设备

[57] 摘要

一种能够窄化边框区域的显示设备，包括：衬底(100)，其外侧具有多个排列的显示元件(120)和电源布线层(107)；存储体层(113)，用于将显示元件互相分开；电极层(123)，用于覆盖多个显示元件和存储体层；以及密封衬底(200)，其通过利用诸如粘合剂的连接元件(301)来连接衬底的外周部分和环绕该部分的密封部分(202)来覆盖所述电极层；其中密封衬底的外周位于衬底外周的内侧，电极层的外周部分连接到位于密封部分(b+c)之内的电源布线(107)。因此，电极(123)和布线(107)的连接区域(c)可用作衬底和密封衬底的连接区域(b+c)，并且，在确保气体屏蔽等所必要的连接宽度的同时，显示设备的边框的结构元件部分被减小了。



1. 一种显示设备，包括：
衬底，其具有由存储体层分开的多个显示元件和布线层；
5 电极层，用于覆盖所述多个显示元件和所述存储体层；以及
密封衬底，所述密封衬底通过连接元件与衬底的至少外周密封区域
连接并覆盖所述衬底；
其中所述布线层在所述衬底密封区域的一部分处形成；以及
所述电极层的外周部分连接到所述密封区域中的所述布线层。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述电极层为各个显示元件的共用电极。
3. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述电极层由多个电极层构成，其中至少一个电极层具有气体屏蔽性能或抗环境性能。
- 15 4. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述电极层由多个电极层构成，第一电极层覆盖所述多个显示元件和所述存储体层的一部分，并且第二电极层覆盖所述第一电极层和所述存储体层的其余部分并且在所述衬底的密封区域连接到所述布线层。
- 20 5. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述密封衬底包括突出的密封部分以便环绕与所述衬底的密封区域相对的所述密封衬底的外周。
6. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底布线层的上表面形成平面，并且所述电极层叠加在布线层上并与布线层电连接。
7. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底的所述密封区域形成平面。
- 25 8. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底的布线层是形成于所述衬底外周侧的电源的布线层。
9. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底和所述密封衬底的连接是通过粘合膜来进行的。
- 30 10. 根据权利要求 9 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底密封区域的大小由确保所述粘合膜的气体屏蔽性能或抗环境性能所必需的边

缘确定，并且所述电极层和所述布线层的连接区域包括在该边缘中。

11. 根据权利要求 9 所述的显示设备，其特征在于，所述粘合膜的膜厚不超过 $20\ \mu\text{m}$ 。

12. 根据权利要求 9 所述的显示设备，其特征在于，所述粘合膜的
5 宽度至少保证为 2mm 。

13. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，连接所述电极层和所述布线层的区域的宽度至少保证为 1mm 。

14. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述密封衬底的外周边位于所述衬底的外周边内侧，它们之间的距离对应于用于将所
10 述密封衬底安装到所述衬底上所需要的边缘的量。

15. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底为方形衬底，并且所述电极层和所述布线层在该衬底的一侧处连接。

16. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底为方形衬底，并且所述电极层和所述布线层分别在该衬底的两侧处连接。

17. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底为方形衬底，并且所述电极层和所述布线层分别在该衬底的三侧处连接。
15

18. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述衬底为方形衬底，并且所述电极层和所述布线层分别在该衬底的四侧处连接。

19. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述密封衬底
20 是由平面衬底构成的。

20. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，代替所述密封衬底形成用于覆盖所述衬底的多层的薄膜。

21. 根据权利要求 20 所述的显示设备，其特征在于，在所述多层的薄膜中至少一层薄膜具有气体屏蔽性能或抗环境性能。

22. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述存储体层
25 不在所述衬底的密封区域内。

23. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，虚拟显示元件围绕所述多个显示元件排列区域的外周设置。

24. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述显示元件
30 是有机 EL 元件。

25. 根据权利要求 4 所述的显示设备，其特征在于，所述第一电极层是钙，所述第二电极层是铝。

26. 根据权利要求 1 所述的显示设备，其特征在于，所述存储体层由树脂材料形成。

5 27. 包括如权利要求 1-26 任一项所述显示设备的电子设备。

28. 根据权利要求 27 所述的电子设备，其特征在于，所述电子设备包括数码相机、便携式信息终端设备和便携式电话设备中的至少一种设备。

29. 一种显示设备的制造方法，包括：

10 在衬底的外周内侧建立的密封区域的一部分处形成至少一层布线层的步骤，在所述衬底上将形成电路；

形成存储体层的布骤，所述存储体层包括多个槽，用于将除衬底布线层上表面外的多个显示元件互相分隔开；

在所述存储体层的多个槽中的每个槽中形成所述显示元件的步骤；

15 分别在所述多个显示元件、所述存储体层和所述布线层上形成共用电极层的步骤；

将连接材料涂敷到所述衬底密封区域上的连接材料涂敷的步骤；和

在所述衬底的密封区域处用所述连接材料连接具有环形密封部分的密封衬底并密封所述衬底的密封步骤。

20 30. 根据权利要求 29 所述的制造方法，其特征在于，所述连接材料涂敷步骤将连接材料涂敷到所述共用电极层和形成于所述衬底密封区域中的所述布线层的连接区域以及除所述连接区域外的所述密封区域。

31. 一种显示设备的制造方法，包括：

25 在衬底的外周内侧建立的密封区域的一部分处形成至少一层布线层的步骤，在所述衬底上将形成电路；

形成存储体层的布骤，所述存储体层包括多个槽，用于将除所述衬底的所述布线层上表面外的多个显示元件互相分隔开；

在所述存储体层的多个槽中的每个槽中形成所述显示元件的步骤；

30 分别在所述多个显示元件、所述存储体层和所述布线层上形成共用电极层的步骤；

将连接材料涂敷到所述衬底密封区域和所述共用电极层上的连接材料涂敷的步骤；和

利用连接材料将覆盖所述衬底密封区域的密封衬底与所述共用电极层连接并密封所述衬底的密封步骤。

5 32. 一种显示设备的制造方法，包括：

在衬底的外周内侧建立的密封区域的一部分处形成至少一层布线层的步骤，在所述衬底上将形成电路；

形成存储体层的布骤，所述存储体层包括多个槽，用于将除所述衬底的所述布线层上部外的多个显示元件互相分隔开；

10 在所述存储体层的多个槽中的每个槽中形成所述显示元件的步骤；

分别在所述多个显示元件、所述存储体层和所述布线层上形成共用电极层的步骤；和

在所述衬底上形成用于覆盖所述衬底密封区域和所述共用电极层的多层的膜并密封所述衬底的密封步骤。

15 33. 根据权利要求 32 所述的制造方法，其特征在于，所述多层的膜包含防止水或气体渗透的膜。

34. 根据权利要求 29-33 中任一项所述的显示设备的制造方法，其特征在于，所述共用电极层形成为包括至少两种电极层，其中一种为位于所述显示元件一侧的下层，另一种为位于下层上的上层；和

20 所述上部电极层由与所述下部电极层相比具有较高的气体屏蔽性能或抗环境性能的材料形成。

35. 根据权利要求 34 所述的显示设备的制造方法，其特征在于，所述下部电极层形成为覆盖所述多个显示元件的全部和至少部分所述存储体层，但离开所述密封衬底的密封部分；和

25 所述上部电极层形成为覆盖所述下部电极层的全部并到达所述密封衬底的密封部分的内侧。

显示设备

技术领域

- 5 本发明涉及平面型板式显示设备，尤其涉及一种显示设备，该显示设备能够窄化所谓的边框，所述边框为显示单元外周的非显示区域。

背景技术

- 10 已提供的显示设备通过排列多个显示元件及控制各个显示元件的状态来形成文本、图像或视频图像。这种显示设备的一个例子是诸如液晶显示设备或有机 EL（场致发光）显示设备的电光设备。对于这种显示设备，通过密封一衬底和另一衬底或者一衬底和一密封件来防止部件损坏。

- 15 例如，对于有机 EL 显示设备，渗透到设备中的外置气体影响有机 EL 发光元件的寿命。特别是，湿气（水蒸汽）和氧气损坏金属电极，并恶化发光元件的延长操作。这样，在其上形成有有机 EL 显示元件阵列的衬底用金属罐、防水塑料封装或保护膜或类似物密封以便获得对水蒸汽和氧气的气体屏蔽性能。

- 20 然而，当在形成有显示元件的显示元件衬底上形成密封金属罐或密封保护膜时，需要用于将密封金属罐或密封保护膜连接到显示元件衬底上的空间。并且，为了确保前述的气体屏蔽性能，规定量的连接宽度（连接空间）是必要的。由于显示元件衬底的密封在该衬底的外周进行，在这样的外周出现不用作显示区域的所谓的边框。这使得安装有显示设备的诸如便携式电话设备和便携式信息设备的设备的小形化设计和自由设计变得复杂。

- 25 因此，本发明的一个目的是提供一种能够窄化所述边框区域的显示设备。

并且，本发明的另一个目的是提供一种显示设备，其中，即使在窄化边框区域的情况下也不会损害气体屏蔽性能。

- 30 发明内容

为了实现上述目的，根据本发明的显示设备包括：衬底，其具有由存储体层分开的多个显示元件和布线层；电极层，用于覆盖多个显示元件和存储体层；以及密封衬底，其通过连接元件与所述衬底的至少外周密封区域连接并覆盖所述衬底；其中布线层在衬底密封区域的一部分处形成；以及电极层的外周部分连接到密封区域中的布线层。

根据本上述结构，由于衬底密封区域的一部分可被用作电极和线路的连接部分，密封衬底的尺寸可被减小，同时保证气体屏蔽或类似屏蔽的必要的连接宽度，并且，作为显示设备边框的结构元件的部分的尺寸因此减小了。

优选的是，电极层为各个显示元件的共用电极（负电极或正电极）。

优选的是，共用电极层的构成至少包括两种电极层，其中一层为位于显示元件一侧上的下层，另一层为位于下层上的上层；上部电极层由与下部电极层相比具有较高的气体屏蔽性能或抗环境性能的材料形成。因此，下部电极层的损坏可被抑制。并且，具有良好发光效率的（或操作效率）的膜可被用作下部电极层。

优选的是，下部电极层形成为覆盖多个显示元件的全部和至少部分存储体层，但离开密封衬底的密封部分；并且上部电极（层）形成为覆盖下部（部分）电极层的全部并到达密封衬底的密封部分的内侧。因此，下部电极层将离开气体可能渗透的连接部分，因此有可能抑制下部电极层的损坏。并且，具有良好发光效率的膜可被用作下部电极层。

优选的是，密封衬底包括突出的密封部分以便环绕与衬底的密封区域相对的密封衬底的外周。因此，中空的密封衬底（具有凹形横截面）可被用于密封衬底。

优选的是，衬底布线层的上表面形成平面，并且电极层叠加在布线层上并与布线层电连接。因此，可确定地获得布线层和电极层的电传导。

优选的是，与密封衬底的密封部分相对的衬底的表面也形成为平面。因此，施加到衬底密封部分的应力可均匀分布。

优选的是，多层的薄膜代替密封衬底用于密封。因此，可获得柔性膜形的显示设备。

优选的是，衬底密封区域的大小由确保连接装置的气体屏蔽性能或抗

环境性能所必需的边缘确定。电极层和布线层的连接区域包括在该边缘中。因此，可确保可靠性并且显示设备的边框可变窄。

优选的是，所述连接装置包括粘合膜，所述粘合膜的膜厚不超过 20 μm 。并且，粘合膜的宽度至少为 1mm 或更多。因此，可减小与外部大气的接触面，能够显著确保外面大气的渗透长度，从而抑制被密封元件的损坏。

优选的是，密封衬底的外周位于衬底的外周内侧，它们之间的距离对应于用于将密封衬底安装到衬底上所需的边缘的量。因此，密封衬底可容易地安装到衬底上。

进一步优选的是，密封衬底的外周位于衬底的外周内侧，它们之间的距离至少对应于划分衬底的划线边缘。因此，可确保装配后用于分开和切割显示器的空间。

优选的是，密封衬底由平面衬底构成。因此，可更容易地进行密封。

优选的是，存储体层不在衬底密封区域内。因此，由于存储体层远离密封区域，存储体层可用具有高的水分渗透性的有机材料形成。

优选的是，衬底为多边形或方形衬底，并且电极层和布线层在该衬底的一侧连接。因此，由于在其它侧（其它三侧）不再需要将线路和电极层放在一起，这样的其它侧（或其它三侧）可较窄。这种结构对于便携式电话的显示设备的情况来说是非常有效的，在这样的显示设备中，模块在特定方向上可被延长，而在其它方向上被限制。

优选的是，衬底为多边形或方形衬底，并且电极层和布线层分别在衬底的两侧连接。对于安装多个驱动 Ics 以便减小到达电极的布线电阻和显示大量数据的情况，这种结构是很有效的。

优选的是，衬底是多边形或方形衬底，并且电极层和布线层分别在衬底的三个侧部连接。这种结构通过在这样的三个侧部连接，能够充分地减小到达电极的布线电阻，并利用一侧与外部电路连接。

优选的是，衬底是多边形或方形衬底，并且电极层和布线层分别在衬底的四个侧部连接。当实现大尺寸高精度显示设备时，有必要尽可能地减小布线电阻，在这种情况下，这种结构是较佳的选择。这里，拉出布线（pullout wiring）可经由电源布线层之下的绝缘膜形成，或者，电极层和

电源布线层的连接区域可能被分成多个块，并且拉出布线可能集中地位于彼此相关的块之间。

优选的是，虚拟显示元件位于所述多个显示元件排列区域的外周。因此，可减轻对显示元件的实质影响。并且，用喷墨系统，可使显示元件材
5 料的涂敷（涂敷量）均匀分布。

优选的是，所述显示元件是有机 EL 元件。下部电极层是钙，上部电极层是铝。

优选的是，存储体层由树脂材料形成。由于存储体层位于显示元件之间，可防止颜色混合。

10 优选的是，所述显示设备应用在诸如数码相机、个人电脑、平面电视、便携式信息终端设备，便携式电话设备、电子书等等的电子设备中。因此，可获得各种显示设备，其中在所述显示设备的外周具有最小的非显示区域（边框）。

根据本发明的显示设备的制造方法包括：在衬底的外周内侧建立的密封区域的一部分处形成至少一层布线层的步骤，在所述衬底上将形成电
15 路；形成存储体层的布骤，所述存储体层包括多个槽，用于将除衬底布线层上表面外的多个显示元件互相分隔开；在存储体层的多个槽中的每个槽中形成显示元件的步骤；分别在多个显示元件、存储体层和布线层上形成共用电极层的步骤；将连接材料涂敷到衬底密封区域上的连接材料涂敷的
20 步骤；在衬底的密封区域处用所述连接材料连接具有环形密封部分的密封衬底并密封所述衬底的密封步骤。

根据上述结构，可使显示设备的边框变窄。

优选的是，连接材料涂敷步骤将连接材料涂敷到共用电极层和形成于衬底密封区域中的布线层的连接区域以及剩余的密封区域（除上述区域之
25 外的区域）。因此，在衬底和密封衬底之间的密封区域可利用所需要的连接材料进行密封。

并且，根据本发明的显示设备的制造方法包括：在衬底的外周内侧建立的密封区域的一部分处形成至少一层布线层的步骤，在所述衬底上将形成电
30 路；形成存储体层的布骤，所述存储体层包括多个槽，用于将除衬底布线层上部（表面）外的多个显示元件互相分隔开；在存储体层的多个槽

中的每个槽中形成显示元件的步骤；分别在多个显示元件、存储体层和布线层上形成共用电极层的步骤；将连接材料涂敷到衬底密封区域和共用电极层上的连接材料涂敷的步骤；在衬底的密封区域处利用连接材料将覆盖衬底密封区域的密封衬底与共用电极层连接并密封所述衬底的密封步骤。

5 根据上述结构，可使显示设备的边框变窄。

再者，根据本发明的显示设备的制造方法包括：在衬底的外周内侧建立的密封区域的一部分处形成至少一层布线层的步骤，在所述衬底上将形成电路；形成存储体层的布骤，所述存储体层包括多个槽，用于将除衬底布线层上部（表面）外的多个显示元件互相分隔开；在存储体层的多个槽
10 中的每个槽中形成显示元件的步骤；分别在多个显示元件、存储体层和布线层上形成共用电极层的步骤；在衬底上形成用于覆盖衬底密封区域和共用电极层的多层的膜并密封所述衬底的密封步骤。

优选的是，多层的膜包含防止水或气体渗透的膜。

优选的是，共用电极层形成为包括至少两种电极层，其中一层为位于
15 显示元件一侧的下层，另一层为位于下层上的上层；上部电极层由与下部电极层相比具有较高的气体屏蔽性能或抗环境性能的材料形成。因此，下部电极层的损坏可被抑制。因此，可防止发光元件的损坏。

优选的是，下部电极层形成为覆盖多个显示元件的全部和至少部分存储体层，但离开密封衬底的密封部分；并且上部电极（层）形成为覆盖下部电极层的全部并到达密封衬底的密封部分的内侧。因此，可防止下部电
20 极层的损坏。

附图说明

图 1 是平面图，用于解释根据本发明的显示设备的第一实施例。

25 图 2 是沿图 1 的截面 A-B 的截面图，用于解释根据本发明的显示设备的第一实施例（使用密封衬底的例子）；

图 3 是沿图 1 的截面 C-D 的截面图，用于解释根据本发明的显示设备的第一实施例；

图 4 是用于说明普通显示设备（对照例子）的边缘结构的说明图，用

于说明第一实施例的效果。

图 5 (a) 和 5 (b) 是用于说明衬底外周的密封部分的平面性的说明图, 其中图 5 (a) 示出了在衬底布线层 121, 112, 107 和共用电极 123 之间具有非直线性的情形, 而图 5 (b) 示出了不存在这种非直线性的情形;

图 6 是用于说明根据本发明的显示设备的制造过程的过程图;

图 7 是沿图 1 的截面 A-B 的截面图, 用于解释根据本发明的显示设备的第二实施例 (粘附密封衬底的整个表面的例子);

图 8 是沿图 1 的截面 C-D 的截面图, 用于解释根据本发明的显示设备的第二实施例;

图 9 是用于解释根据第二实施例的显示设备的制造过程的过程图;

图 10 是沿图 1 的截面 A-B 的截面图, 用于解释根据本发明的显示设备的第三实施例 (使用多层的密封膜的例子);

图 11 是沿图 1 的截面 C-D 的截面图, 用于解释根据本发明的显示设备的第三实施例;

图 12 是用于说明根据第三实施例的显示设备的制造过程的过程图;

图 13 是用于说明根据本发明的显示设备的第四实施例 (使用虚拟像素的例子) 的平面图;

图 14 是用于说明在衬底的三个侧部连接电源布线和共用电极的例子

的说明图;

图 15 是用于说明在衬底的一个侧部连接电源布线和共用电极的例子

的说明图;

图 16 是用于说明在衬底的两个侧部连接电源布线和共用电极的例子

的说明图;

图 17 是用于说明在衬底的四个侧部连接电源布线和共用电极的例子

的说明图;

图 18 是用于说明应用根据本发明的显示设备的便携式个人电脑的例子

的说明图;

图 19 是用于说明应用根据本发明的显示设备的便携式电话设备的例子

的说明图;

图 20 是用于说明应用根据本发明的显示设备的数码相机的例子的说明图；

图 21 是用于说明应用根据本发明的显示设备的电子书的例子的说明图；

5

具体实施方式

以下将参照附图说明本发明的实施例。

图 1 至图 3 是用于说明根据本发明的显示设备的第一实施例的说明图。图 1 示意地示出了该显示设备的平面图。图 2 是截面图，示意地示出了沿图 1 的截面 A-B 的截面图。图 3 是截面图，示意地示出了沿图 1 的截面 C-D 的截面图。各个图中的相应的部件被给予相同的标号。并且，在图 2 的中部中，显示元件区域以简化的方式示出。

第一实施例的显示设备 1 示出了有机 EL 显示设备的情形。如果进行广泛的分类，这种显示设备 1 由以下部分构成：包括发光元件阵列的 TFT 衬底 100；用于密封发光元件阵列的密封衬底 200；用于连接 TFT 衬底 100 和密封衬底 200 的连接装置 301；用于驱动 TFT 衬底 100 的扫描行的扫描行驱动单元 140；用于驱动 TFT 衬底 100 的数据线的数据驱动 IC401，等等。

TFT 衬底 100 由排成阵列的多个有机 EL 发光元件 120、用于驱动这样的发光元件 120 或者用作开关的 TFT 晶体管 130 等构成。对于 TFT 衬底 100，在玻璃衬底 101 上形成保护膜 102，在保护膜上淀积硅，低浓度杂质被注入硅中，并且在其上制作布线图案以便形成多晶硅 TFT 区域 103。并且，衬底 100 也可以为树脂衬底。由氧化的硅形成的门绝缘膜 104 以 CVD（化学气相淀积）方法淀积在其上。铝用溅射方法淀积在其上，并且在其中制作布线图案以便形成有机 EL 驱动电源布线膜 105 和 106、有机 EL 负电极布线层 107 以及 TFT130 的门布线膜 108。接着，利用掩模将高浓度离子注入 TFT 区域 103 的源漏极区域，并且氧化的硅被沉淀在其上以便形成第一间层绝缘膜 110。接触孔掩模被用于执行各向异性的蚀刻以便在 TFT 区域 103 中打开接触孔。接着，铝被沉淀在其上并且在其上制作布线图案以便形成源漏极电极 109 和连接电极 112。接着，氧化

的硅被沉淀在其上以便形成第二间层绝缘膜 111。为了抑制诸如金属离子和水的 TFT 损坏因素到达 TFT，例如，使用的第二间层绝缘膜可以是包含硼、碳、氮、铝、硅、磷、镓、钪、钇、铈、钆、铕、铈等元素中的至少一种元素的绝缘膜。随后描述的显示元件组形成于其上。

- 5 如上所述构成的 TFT 衬底 100 的中心区域是显示区域，显示元件组位于该处。发射红色光、绿色光和蓝色光的发光元件 120 作为显示元件被排成矩阵，其中这三种颜色作为单个像素。各个发光元件 120 中的每个所发出的光通过玻璃衬底 101 发射到外部。而且，光还可从与 TFT 衬底 100 相对的一侧提取。这里，优选的是，在发光层上面的层由具有高光透射率的材料构成。为了分开各个发光元件和防止色彩混合，存贮体层 113 形成于各个发光元件之间和显示区域的外周处。例如，该存贮体层 113 可通过在有机材料膜如感光性树脂上制作图案来形成。

- 发光元件 120 由透明 (ITO) 正电极 121、有机 EL 层/电子孔传输层 122、负电极 (共用电极) 123 等等构成。负电极 123 具有两层结构，并且，例如，下层为钙膜 123a 和上层为铝膜 123b。负电极 123a 跨各个发光元件 120、在各个发光元件 120 之间共有的存贮体层、及在显示区域的外周处的存贮体层 113 而形成，并因此确保与上层负电极 123b 的接触。上层负电极 123b 还用作布线膜，且连接到密封部分 202 的下部区域中的布线膜 107。如上所述，通过使与有机 EL 层/电子孔传输层 122 相接触的负电极 123a 为钙膜，可提高发光效率，并且，通过用上层铝膜 123b 覆盖钙膜 123a 的全部，可获得低电阻布线和气体屏蔽 (防侵蚀)。而且，也可以利用有机 EL 元件结构，其中在发光层 (有机 EL 层/电子孔传输层) 上设置附加的电子注射层或电子传输层，或者可在其上附加设置这样的电子注射层和电子传输层的叠层。

- 25 如上述结构的衬底 100 的上表面用具有倒置凹形截面的密封衬底 200 来密封。该密封衬底 200 由如金属、玻璃、陶瓷、塑料及其类似物质构成，并包括扁平的密封板 201、围绕密封板的底面外周形成的突出的密封部分 202、及干燥剂 (材料) 203。干燥剂 203 吸收渗入内侧的水蒸汽或氧气。

- 30 氮气作为惰性气体填充在 TFT 衬底 100 和密封衬底 200 之间，及两

个衬底 100 和 200 在密封部分 202 处经由作为连接装置的粘合剂 301 连接。尽管可从具有热固性或紫外线凝固性的材料中适当地选择粘结剂，但是，尤其选择使用对气体如水蒸汽具有低渗透性的那些材料。

如图 2 所示，衬底 100 设置有用用于放置密封衬底 200 的边缘。而且，密封衬底 200 的密封部分 202 的宽度，即，衬底 100 的密封区域，被设置为适当的宽度（大致相应于只有粘结剂 301 的部分的宽度 b 和垂直布线的连接宽度 c ）以便粘结剂 301 防止气体的渗透。例如，该宽度（粘结剂 301 的宽度 d ）设置为 1mm 或更宽，以便确保外部大气的较长渗透长度，因此，水蒸汽和氧气从粘结剂层的渗透将会很困难。而且，粘结剂 301 的膜厚为 $20\mu\text{m}$ 或更小，以便减小粘结剂 301 和外部大气的接触面，因而气体很难渗透。这将抑制密封在内部的元件的损坏。

负电极膜 123b 以对应于垂直连接宽度 c 的量设置在密封部分 202 下部的区域内，并经 ITO 膜 121 和源漏极膜 112 连接到衬底 100 的布线 107。

如图 3 所示，衬底 100 的数据线连接到衬底端部的电极 121，并经各向异性导电薄膜 303 连接到布线带（wiring tape）402。用于驱动各个数据线的驱动器 IC 401 被连接在该布线带的中部。部分负电极 123 还设置在衬底 100 下部处的密封部分 202 内。

图 4 示出了 TFT 衬底 100 和密封衬底 200 的普通连接的例子（对照例子）。在图 4 中，对应于图 2 中所示元件的元件被给予相同的标号，略去了这样的元件的说明。

在这个例子中，用于将密封衬底 200 安装在 TFT 衬底 100 上的安装边缘 a ，和用于防止气体渗透和确保密封可靠性的粘结剂 301 的边缘 d ，被确保位于负电极 123 和衬底布线 107 的连接区域 c 的外侧。从 TFT 衬底 100 到连接区域 c 的距离为安装边缘 a +粘结剂 301 的边缘 d +连接区域 c 。采用这种结构，在显示设备 1 外周的非显示区域的尺寸较大。

作为对照，利用图 2 中所描述的第一实施例的结构，负电极 123 或负电极 123 和布线 107 的连接区域 c 设置在密封部分 202 的下部区域（宽度 d ）中。从 TFT 衬底 100 的端部到连接区域的距离为安装边缘 a +粘结剂 301 的边缘 d 。粘结剂 301 的边缘 d 大致为 $b+c$ ，并且，非显示区域的尺寸将减小对应于布线连接部分的边缘 c 的量。

而且，利用第一实施例的结构，如图 5 (a) 所示，密封部分 202 的下部区域形成几乎是平的，或其不平度不变。在图 5 (a) 和图 5 (b) 中，对应于图 2 所示元件的元件标以相同的标号，省略对这些元件的说明。

在图 5 (a) 和图 5 (b) 中，x 表示电源布线 107 和共用电极膜 123 的连接宽度，y 表示在电源布线 107 和共用电极膜 123 之间的偏移量，及 z 表示在上述连接区域外周的密封区域下的密封边缘。

如这些图所示，在密封部分 202 的下部区域处的 TFT 衬底 100 的电源布线 107 形成为相对较宽和较平。如图 1 所示，电源布线 107 设置在衬底 100 的外周，以便不与其它布线相交叉。因此，尽可能地避免了由布线的交叉而引起的不平度，并且电源布线 107 形成为平的。铝膜 112 和 ITO 膜 121 在其上形成为平的，并且共用电极膜 123 的铝进一步沉淀在这些导电膜的平面 1 上，以便实现与发光元件 120 的负电极的电连接。在该连接区域的外周侧的衬底 100 的顶表面（绝缘膜 111）m 也形成为平面。

优选的是，如图 5 (a) 所示，在电源布线 107 和共用电极膜 123 之间的偏移量 y 为 0。因此，电源布线 107 的宽度和共用电极 123 连接宽度一致，以便最小化布线电阻，结果，可避免在宽度方向上的尺寸浪费。

如上所述，电源布线膜 107 和共用电极 123 的导电部分（垂直导电部分）x 形成为平的，及其外周密封区域 z 也形成平的区域。可确定地进行垂直导电，形成共用电极膜 123 后的膜端部分的不平度均匀地形成，垂直导电部分的高度在 TFT 衬底 100 侧对齐，以便防止密封条件在垂直导电区域部分变化。而且，通过在垂直导电部分 x 的外周部分 z 确保平的部分 z，从罐密封施加到密封部分上的应力可变得均匀。

图 6 (a) 至 6 (d) 为用于说明根据第一实施例的显示设备 1 的制造过程的过程图。

首先，如图 6 (a) 所示，形成 TFT 衬底 100。换句话说，用 CVD 方法将氮化硅膜沉淀在玻璃衬底 101 上，以便形成保护膜 102。用 CVD 方法将硅沉淀在其上。而且，低浓度杂质注入其中，及对其进行激光退火热处理，以便形成多晶硅膜 103。在该多晶硅膜 103 上制作布线图案，以便形成 TFT 区域 130。用 CVD 方法将由氧化硅形成的门绝缘膜 104 沉淀

在其上。用溅射方法将铝沉淀在其上，并在其上制作布线图案，以便形成有机 EL 驱动电源布线膜 105 和 106、有机 EL 负电极布线层 107、及 TFT130 的门布线膜 108。下一步，使用掩模将高浓度离子注射到 TFT 区域 103 的源漏极区域中，及通过热处理激活杂质。而且，用 CVD 方法将氧化硅沉淀在其上，以便形成第一间层绝缘膜 110。使用接触孔掩模对该间层绝缘膜 110 进行各向异性蚀刻，以便在 TFT 区域 103 的源漏极区域中打开接触孔。接着，铝沉淀在其上，并在其上制作布线图形，以便形成源漏极 109 和连接电极 112。

下一步，如图 6 (b) 所示，氧化的硅沉淀在其上，以便形成第二间层绝缘膜 111。对布线膜 107 上的间层绝缘膜 111 进行蚀刻，以便暴露铝膜 112。用溅射方法使 ITO 沉淀在其上，及在其上制作布线图案，以便形成发光元件 120 的正电极 121。而且，ITO 膜 121 还沉淀在布线膜 107 的铝膜 112 上，以便调节连接区域的膜厚度并防止铝表面的氧化。

如图 6 (c) 所示，用旋涂法涂敷光敏有机树脂膜，及在其上制作布线图案，以便形成存贮体层 113，其中发光元件的正电极 (ITO) 121 暴露在槽的底部。该存储体层 113 分开各个发光元件。下一步，用喷墨方法在正电极 121 上形成 EL 层 122。EL 层 122 由例如发光层、电子传输层、电子注射层、孔注射层、孔传输层等等构成。例如，用真空淀积法在这些发光元件 120 上制作钙 123a 的图案，及通过蒸发铝 123b 在其上进一步制作布线图案。钙 123a 和铝 123b 构成发光元件 120 的负电极 (共用电极) 123。通过将负电极 123 制成覆盖有下层钙层 123a 和上层铝层 123b 的两层结构，可防止湿气渗透到钙膜 123a 中 (确保气体屏蔽性能)。铝膜 123b 扩展到衬底 101 的外周作为共用电极 123，并经过在布线连接部分 (如图 2) 的边缘 c 处的 ITO 膜 121 和铝膜 121 连接到布线膜 107。

下一步，如图 6 (d) 所示，粘结剂或密封剂 301 在 TFT 衬底 100 的外周涂敷到包括布线膜 107 的部分，及具有倒置凹形并且在其外周侧具有突出部分 202 的密封衬底 200 在惰性气体气氛如氮气下被粘接。干燥剂设置在密封衬底 200 的内侧，吸收渗透到内侧的湿气或氧气。作为粘结剂，优选不渗透氧气或湿气的绝缘材料，也可使用光凝固树脂或热固树脂。例如，可使用环氧树脂或丙烯酸酯树脂。

上面说明了显示设备的形成。

图 7 和图 8 示出了第二实施例，在这些图中，对应于图 2 和图 3 所示元件的元件被给予相同的标号，省略对这些元件的说明。

在本实施例中，使用平面衬底作为密封衬底 200。作为密封衬底 200，
5 优选的是，使用玻璃板、铝板、不锈钢板、丙烯酸板、陶瓷板等等。使用
粘结剂 301 来填充 TFT 衬底 100 和密封衬底 200 之间的全部间隙，以便
连接（粘结）两个衬底。即使在这种情况下，也要确保如上所述的包括负
电极 123 和衬底布线膜 107 的连接区域的用于保证可靠密封的边缘的必要
10 宽度 $b+c$ ，存贮体层 113 位于负电极 123 和衬底布线膜 107 的连接区域
的内侧。因此，可使边框宽度变窄，并由于远离粘合剂 301 设置树脂膜 113，
从而防止了气体渗透到存贮体层 113 中，所述树脂膜 113 具有相对高的
湿气渗透性。

图 9 (a) 至 9 (d) 为说明根据第二实施例的显示设备 1 的制造过程
的过程图。在这些图中，对应于图 6 所示元件的元件赋以相同的标号，
15 并省略对这些元件的说明。

在该显示设备中，图 9 (a) 至 9 (c) 的过程与图 6 (a) 至 6 (c) 的
过程相同。

如图 9 (c) 所示，当形成 TFT 衬底 100 后，用旋涂方法、喷墨方法
或转录辊（transcription roller）将粘结剂 301 涂在 TFT 衬底 100 的上表面
20 上，以便达到适当的膜厚度。密封衬底 200 在与 TFT 衬底 100 对齐时被
粘接在该粘结剂膜的上表面上。

而且，粘结剂 301 还可涂在用于与 TFT 衬底 100 粘接的密封衬底 200
上。而且，当将密封衬底 200 和 TFT 衬底 100 对齐后，粘结剂可利用毛
细管现象从外周的缝隙渗透到内侧。

25 在图 10 和图 11 中示出了第三实施例。在这些图中，与图 2 和图 3
所示元件相对应的元件被给予相同的标号，省略对这些元件的说明。

在本实施例中，代替密封衬底 200，形成多层的薄膜 210。例如，日
本专利公开 No.2000-223264 提出了用无机钝化密封膜和树脂密封膜的层
叠膜作为密封膜。在 TFT 衬底 100 上形成多层的薄膜 210，并覆盖负电
30 极 123 的全部。多层的薄膜可采用各种结构，例如，有机层/无机层/有机

层、或无机层/有机层/无机层等结构。作为无机材料，例如，可使用陶瓷材料如 SiO_2 、 SiN 和 SiON ，及作为有机树脂材料，可使用普通的碳氢化合物大分子如聚乙烯、聚苯乙烯和聚丙烯。而且，还可使用氟化大分子。聚合体材料本身可被设置，或将前体或单体涂在衬底上用于凝固。负电极 123 在衬底 100 的端侧连接到电源布线 107。即使在这种情况下，也确保如上所述的保证密封可靠性所必须的边缘 b+c 的宽度，所述宽度包括负电极 123 和衬底布线膜 107 的连接区域，存贮体层 113 位于负电极 123 和衬底布线膜 107 的连接区域内侧。因此，边框变窄。

图 12 (a) 到图 12 (d) 是用于说明根据第三实施例的显示设备 1 的制造过程的过程图。在这些图中，与图 6 所示元件对应的元件被给予相同的标号，省略对这些元件的说明。

在该显示设备中，图 12 (a) 至图 12 (c) 的过程以与图 6 (a) 至图 6 (c) 的过程相同的方式进行。

如图 12 (c) 所示，当形成 TFT 衬底 100 后，如图 12 (d) 所示，使用高气密防护膜 210 来覆盖 TFT 衬底 100，以便防止负电极 123 暴露在外部空气中，并在其外周形成布线图案，以便能够分离衬底。保护膜 210 优选为多层的薄膜。如上所述，通过层压有机层/无机层/有机层、或无机层/有机层/无机层等而形成多层的薄膜。作为无机材料，例如，可使用陶瓷材料如 SiO_2 、 SiN 和 SiON ，作为有机树脂材料，可使用普通的碳氢化合物大分子如聚乙烯、聚苯乙烯和聚丙烯。而且，还可使用氟化大分子。聚合体材料本身可被设置，或将前体或单体涂在衬底上用于凝固。

图 13 示出了本发明的第四实施例。在该实施例中，示出了虚拟像素添加到前述第一到第三实施例的显示设备的显示区域中的例子。

渗透到显示设备内侧的气体将穿入膜，并影响来自外周侧上显示元件的显示区域。这样，通过事先提供在显示区域的外周图像显示中不使用的虚拟像素，减轻了渗透气体对屏幕显示的影响。而且，由于在显示区域的外周提供了虚拟像素，即使用喷墨方法涂敷发光材料时，也会使所涂的膜均匀形成。换句话说，利用喷墨方法，少量的墨（材料）滴从喷嘴释放，当这种释放开始后，需要时间使释放率稳定。由于在虚拟像素部分稳定了排放率，各个发光元件的涂膜可均匀一致。

而且，可以使用掩模沉淀方法来代替喷墨方法用于形成发光体。并且，喷墨方法和掩模沉淀方法可结合使用。

图 14 到图 17 示出了本发明的其它实施例。在各个图中，对应于图 1 所示元件的元件被给予相同的标号，省略对这些元件的说明。

5 在这些实施例中，尽管 TFT 衬底和密封衬底放置在一起并在衬底的外周处密封，但使 TFT 衬底外周的一侧或多侧或所有侧边变窄了。

利用图 1 和图 2 所示的实施例，如图 14 所示，电源布线 107 和共用电极（负电极）123 在方形（多边形）衬底 100 的三侧（上侧、左侧、右侧）相连接，通过密封其外侧区域而获得边框的窄化，及驱动器 IC（外部电路）在一侧（下侧）与布线带 402 相连。根据这种结构，利用三侧的连接，布线电阻可减小至共用电极 123，及由于一侧可专用于与外部电路连接，整个显示设备模块的边框可以以非常均衡的方式被窄化。

对于图 15 所示的实施例，电源布线 107 和共用电极（负电极）123 在衬底 100 的一侧（下侧）处连接，在其外侧区域处进行密封。在该例子中，由于共用电极 123 和布线膜 107 仅在一侧处连接，并且由于在该侧的共用电极 123 和布线膜 107 之间必须保证充足的传导区域（垂直传导区域），因此很难窄化边框。然而，由于在其它三侧上不再需要共用电极 123 的布线，这三侧的边框部分可进行较大的窄化。对于模块可在特定方向上延长而在其它方向上受到限制的便携式电话的显示设备，这种结构是有效的。

对于图 16 所示的实施例，共用电极 123 和布线膜 107 在衬底 100 的两侧（左侧和右侧）处连接，分别在其外侧区域处进行密封。当分别在互相面对的任一侧（上侧和下侧）设置布线带 402 时，为了安装外部电路，例如，当从顶部驱动奇数线并且从底部驱动偶数线时这是有效的，通过安装许多驱动器 Ics 启动大容量（大屏幕）显示。并且，采用这种结构，可以获得可与在图 14 所示的在三侧连接共用电极 123 和布线膜 107 的情况相比较的布线电阻的减小量。

对于图 17 所示的实施例，共用电极 123 和布线膜 107 在衬底 100 的四侧（上侧、下侧、左侧和右侧）处连接，分别在其外侧区域处进行密封。接着，在用于在共用电极 123 和具有多层的布线膜的布线膜 107 之

间获得传导性的布线的下部处经由绝缘膜形成拉出布线，并且该拉出布线与外部电路连接。并且，用于连接共用电极 123 和布线膜 107 的电传导区域可被分成多个块，拉出布线可以设置在共有的块之间。根据这种结构，可获得实现大尺寸高清晰度显示所需要的布线电阻的充分减小。

- 5 如上所述，根据本发明的各个实施例，由于显示设备装配为共用电极（负电极）123 和衬底布线 107 的连接区域（c）被包括在密封边缘内（b+c），可减小显示单元的边框区域。

并且，由于与共用电极 123 和衬底布线 107 的连接区域(c)相比，存储体层 113 被设置在衬底的更内侧，有可能防止气体从衬底 100 和密封
10 衬底（密封膜）200 的连接部分（b+c）处直接透入存储体层 113。因此，即使使用树脂（如光刻胶，其容易加工）作为存储体层 113 时，对发光元件 120 的影响也将减至最小。

并且，作为将钙电极 123a 布置得远离电极 123a 和衬底布线 107 的连接区域(c)的结果，可防止由于氧气或水蒸汽渗透而引起的钙电极 123a
15 的侵蚀。

接着，以下将描述包括根据本发明的显示设备的电子设备。然而，本发明决不限于这些范例。

〈移动电脑〉

首先，说明在移动电脑中应用有关前述实施例的显示设备的例子。
20 图 18 是透视图，示出了个人电脑的结构。在图 18 中，个人电脑 1100 由包括键盘 1102 的主体 1104 和包括前述显示设备的显示设备单元 1106 构成。

〈便携式电话〉

接着，说明在便携式电话的显示单元中应用有关前述实施例的显示
25 设备的例子。图 19 是透视图，示出了便携式电话的结构。在图 19 中，便携式电话 1200 包括多个操作按钮 1202、听筒 1206、话筒 1024 和前述显示设备 1208。

〈数字式照相机〉

接着，说明在数字式照相机的取景器中应用有关前述实施例的显示
30 设备的例子。图 20 是透视图，示出了数字式照相机的结构，并简要地示

出了与外部设备的连接。

尽管普通相机用照相目标的光学影像曝光胶片，数字式照相机 1300 通过利用 CCD（电荷耦合器件）等视频元件对照相目标的光学影像进行光电转换来产生图像信号。前述的显示设备 1304 被设置在数字式照相机 5 1300 的壳体 1302 的背面，构造用于根据 CCD 的视频信号进行显示。这样，显示设备 1304 用作取景器用于显示照像目标。并且，在壳体 1302 的观察侧设置包括光学透镜或 CCD 等类似物的光接收单元。

当摄影师确定了显示在显示设备 1304 上的照相目标的影像并按下快门 1308 时，CCD 的视频信号与此同时传输并储存在电路衬底 1310 的存储器中。并且，该数字式照相机 1300 还包括位于壳体 1302 侧表面上的 10 视频信号输出终端 1312 和数据传输 I/O 终端 1314。并且，如图 20 所示，需要时，电视监控器 1330 连接到视频信号输出终端 1312 上，并且个人电脑 1340 连接到数据传输 I/O 终端 1314 上。并且，根据规定的操作，结构为存储在电路衬底 1308 的存储器中的视频信号输出到电视监控器 15 1330 或个人电脑 1340 中。

〈电子书〉

图 21 的透视图示出了作为根据本发明的显示设备的例子的电子书的结构。在图 21 中，标号 1400 代表电子书。电子书 1400 包括书形的框架 1402 和盖子 1403，盖子 1403 能够打开和关闭框架 1402。显示设备 1404 20 设置在框架 1402 上，状态为显示面暴露在其表面上，并且，操作单元 1405 也设置在其上。控制器、计数器、存储器等构造在框架 1402 内。在本实施例中，显示设备 1404 包括像素部分，显示元件设置到其上，显示设备 1404 还包括集成外围电路，其与像素部分一体地设置。该外围电路包括解码器扫描驱动器和数据驱动器。

25 并且，除了图 18 的个人电脑、图 19 的便携式电话、图 20 的数字式照像机以及图 21 的电子书之外，电子设备，例如电子纸、液晶电视、取景或监视观察视频带记录器、汽车导航设备、报纸、电子笔记本、计算机、字处理器、工作站、电视电话、OS 终端、包括触摸面板的设备等等也适用。前述的显示设备可用于上述各种电子设备的显示单元。

30 根据本发明的显示设备并不限于实施例中的有机 EL 显示设备。 并

且，衬底也并不限于实施例的 TFT 衬底。除了有源衬底外，本发明也可应用于无源衬底。

并且，尽管在实施例中粘合剂被用作连接装置，但并不限于此。也可应用其它的连接方法，例如用超声波或激光进行连接。

- 5 如上所述，根据本发明的显示设备，其被优选的原因在于，边框的宽度，即显示区域外围的非显示区域的宽度可被窄化。

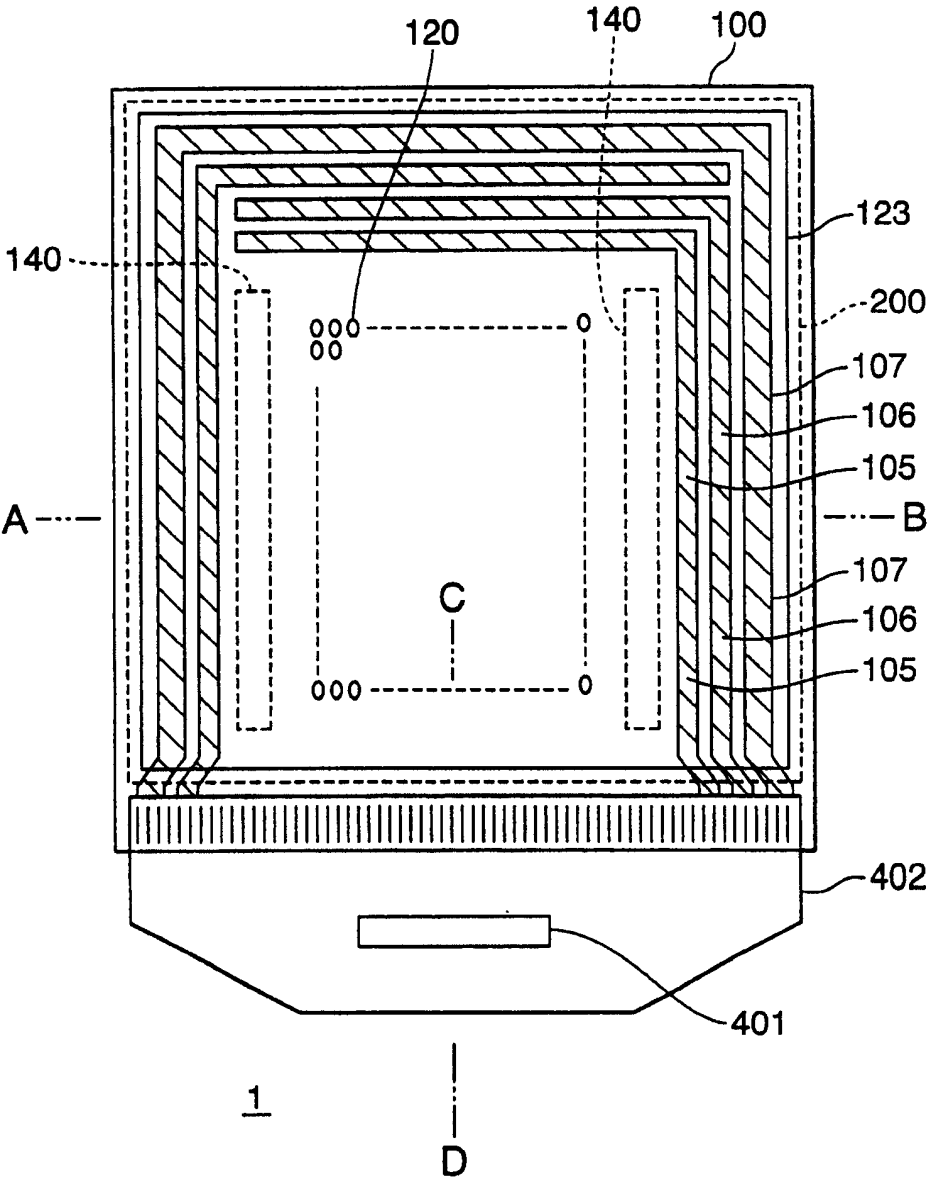


图 1

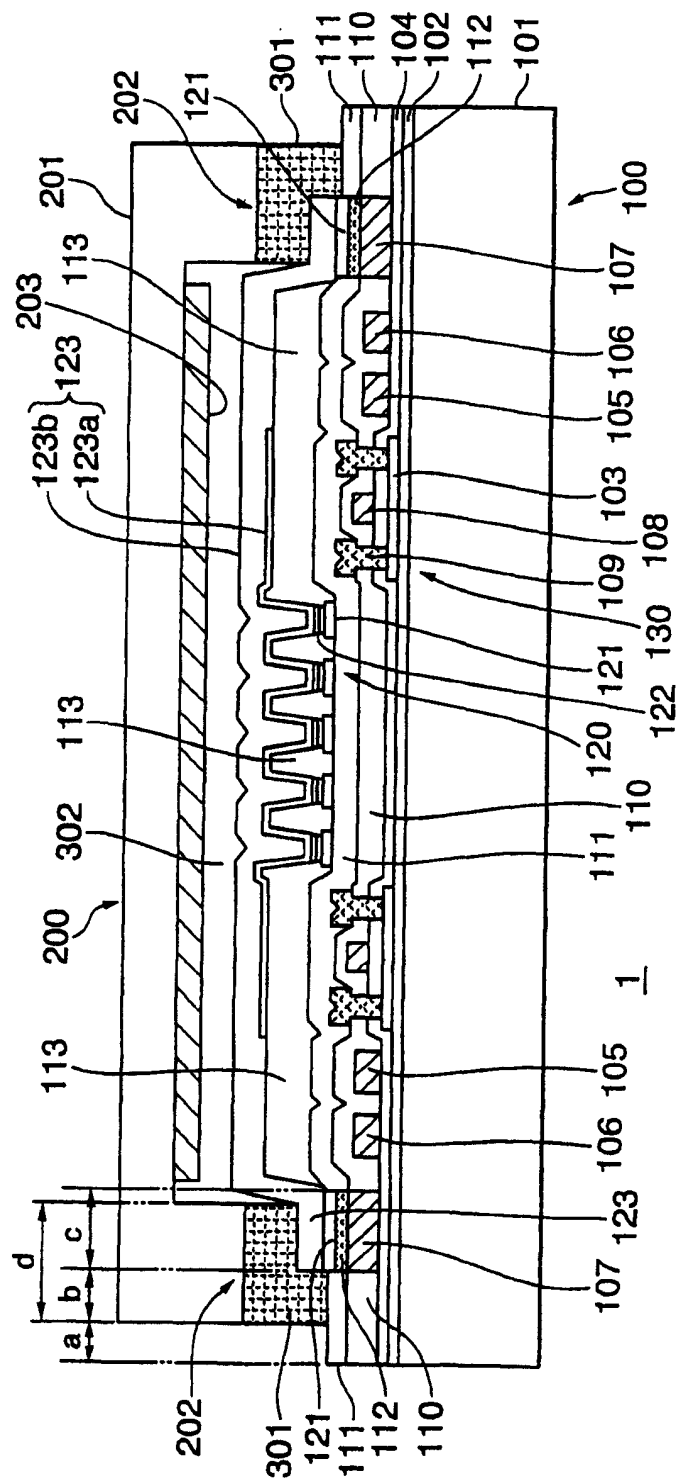


图 2

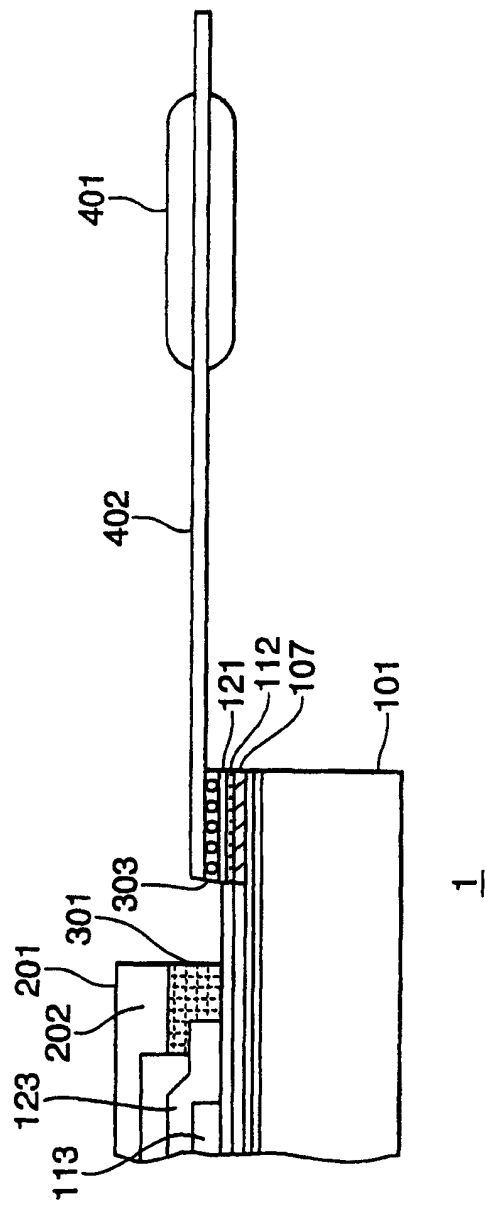


图 3

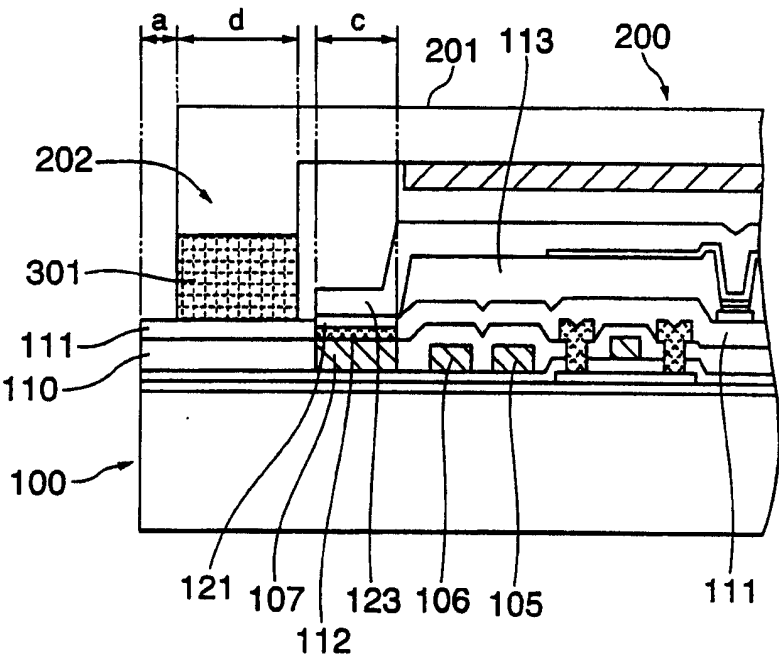


图 4

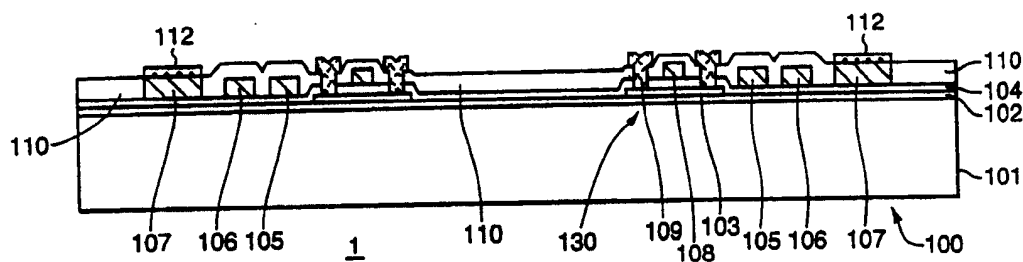


图 6A

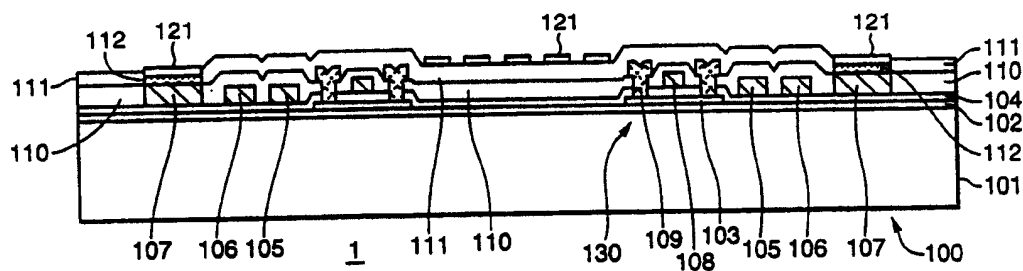
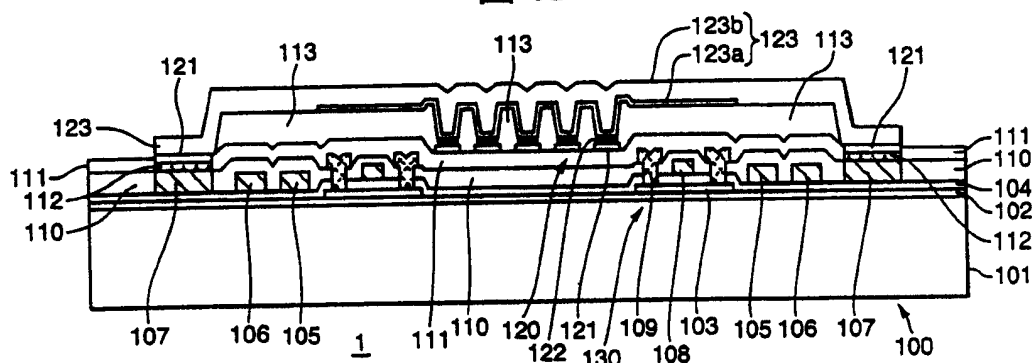


图 6B



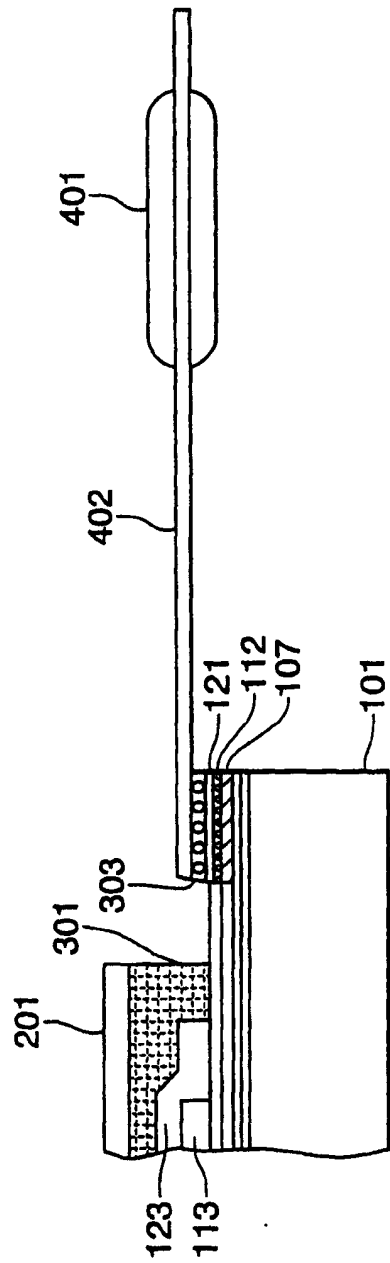


图 8

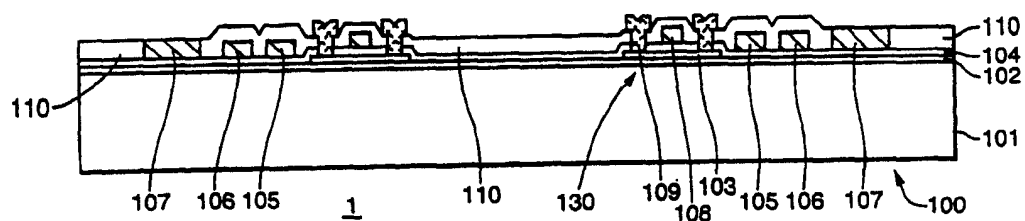


图 9A

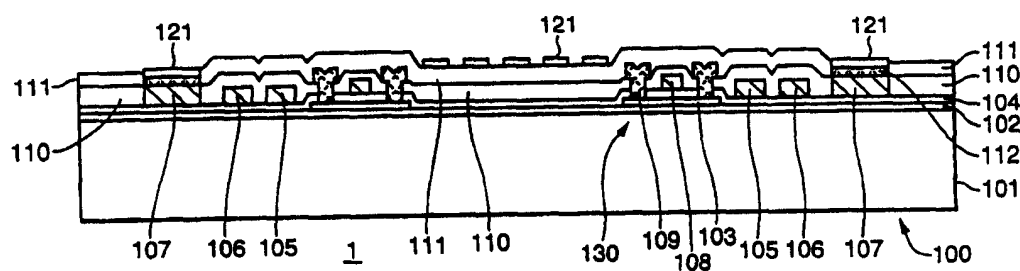


图 9B

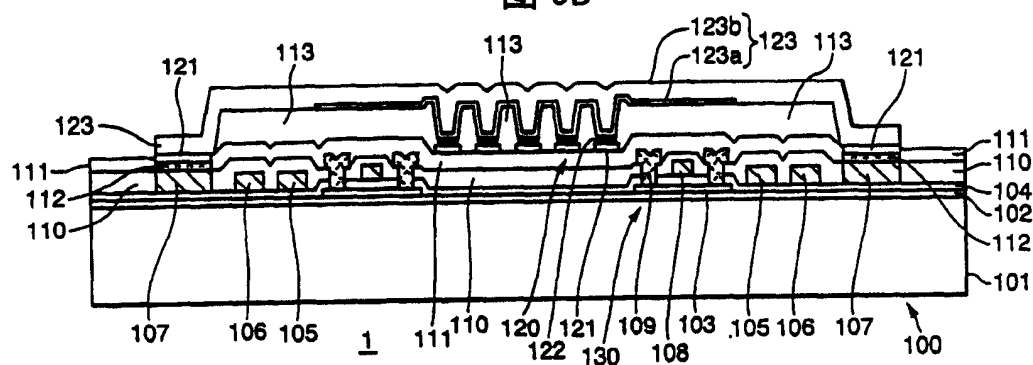


图 9C

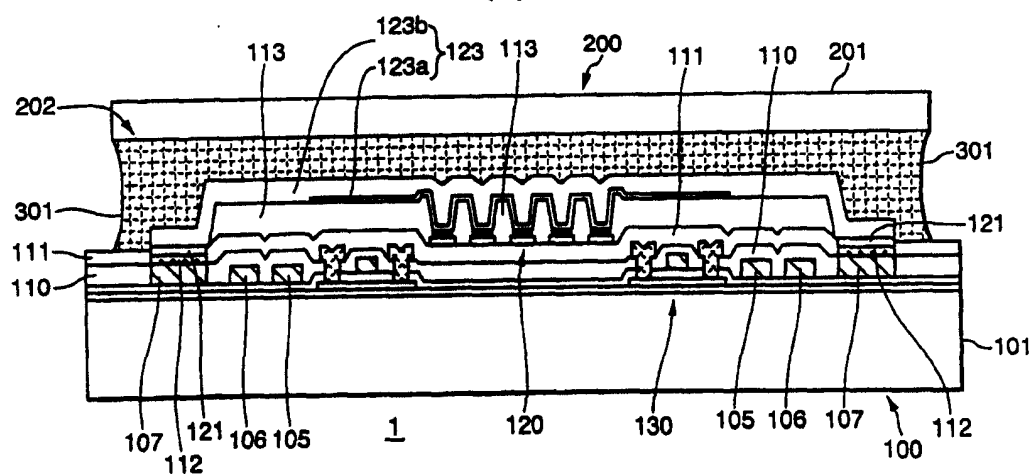


图 9D

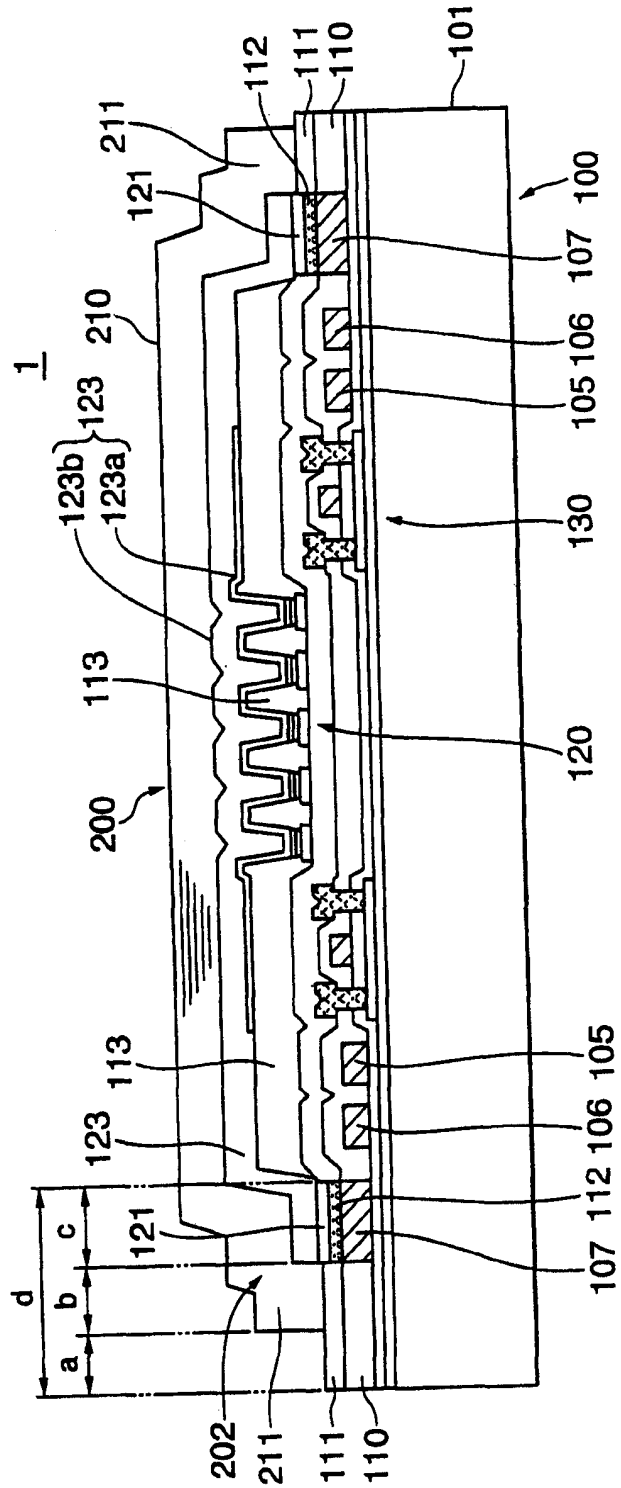


图 10

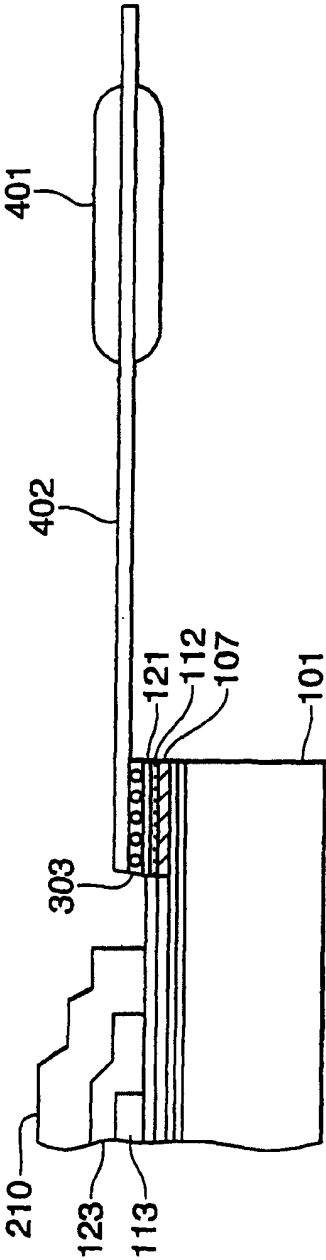


图 11

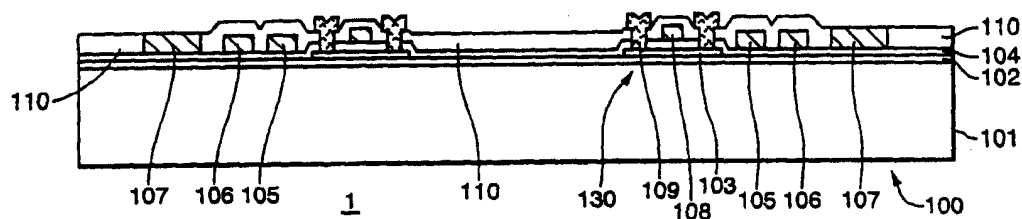


图 12A

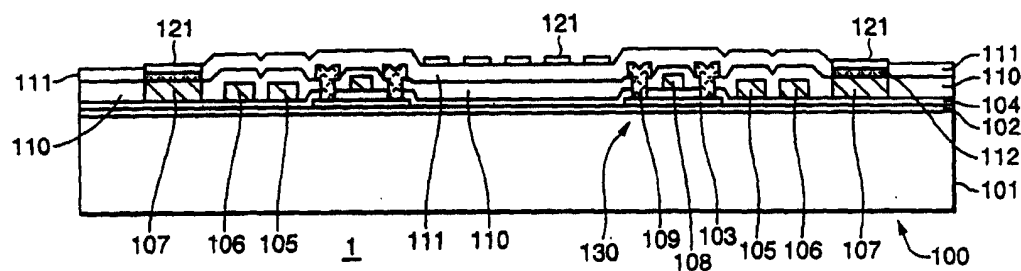


图 12B

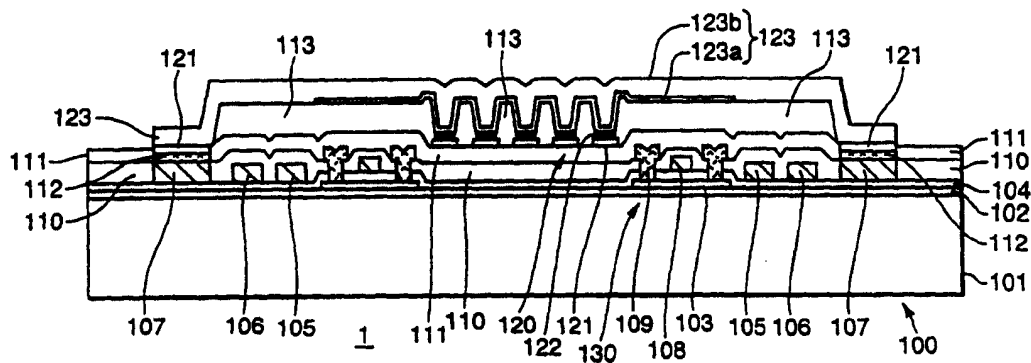


图 12C

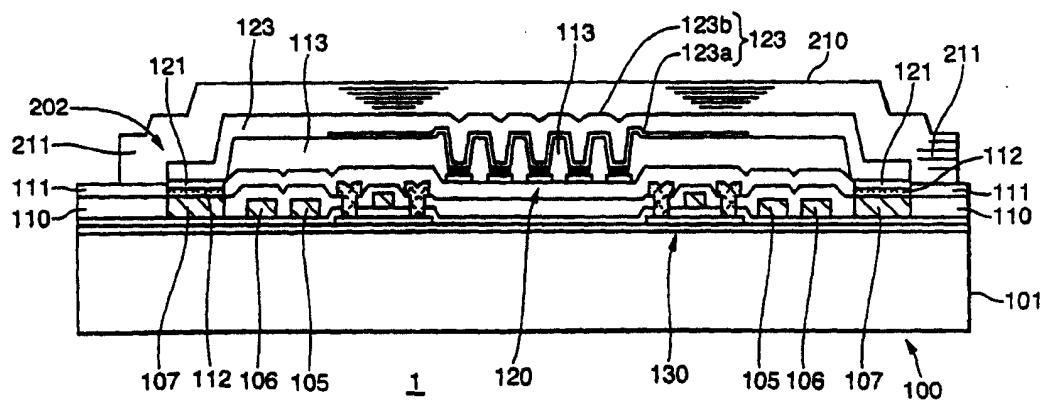


图 12D

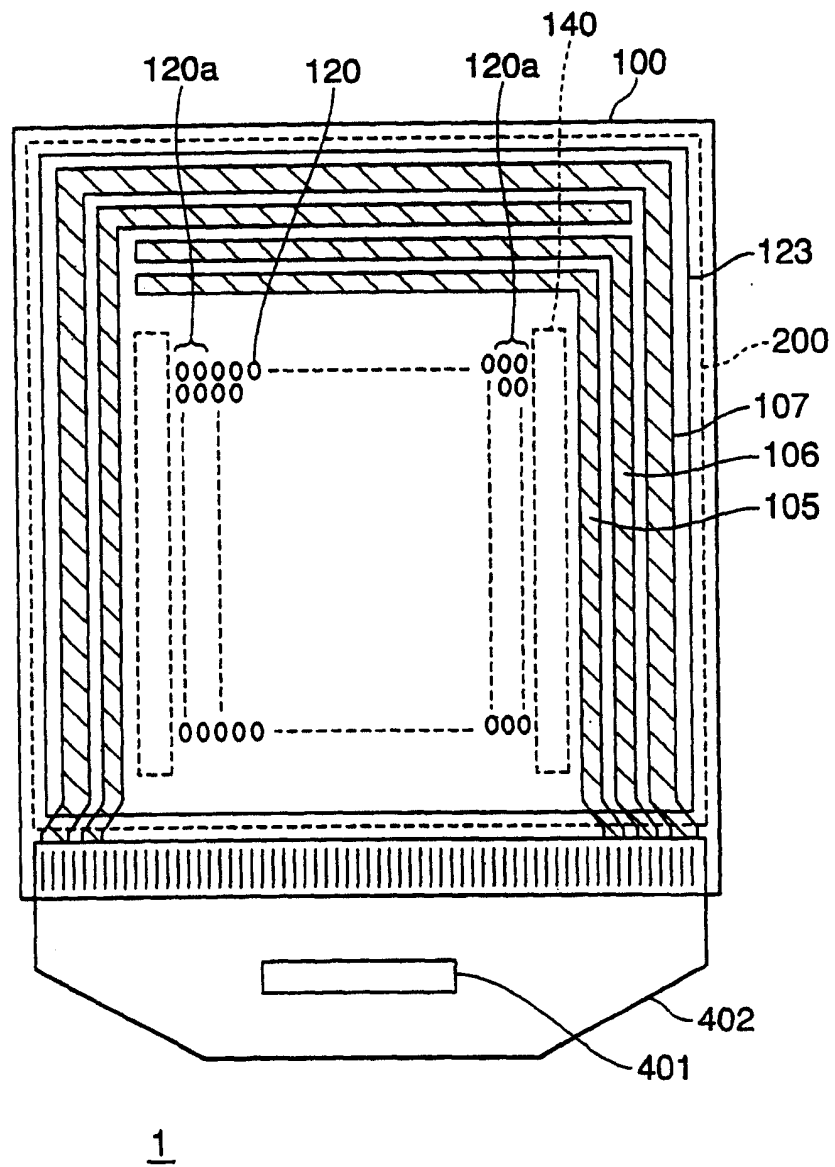


图 13

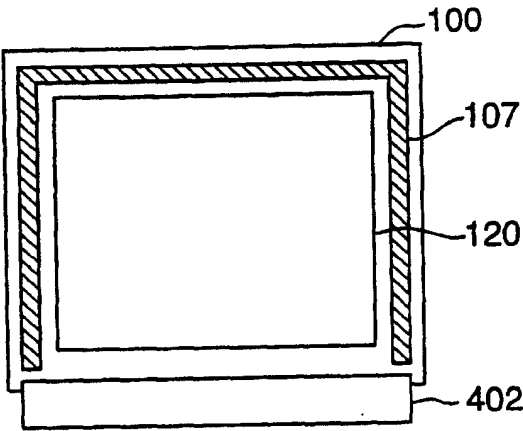


图 14

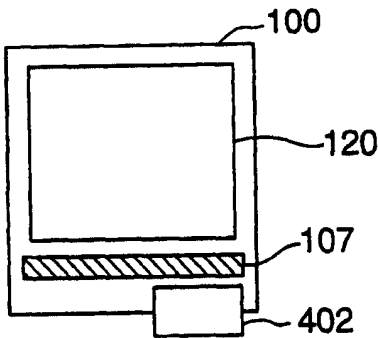


图 15

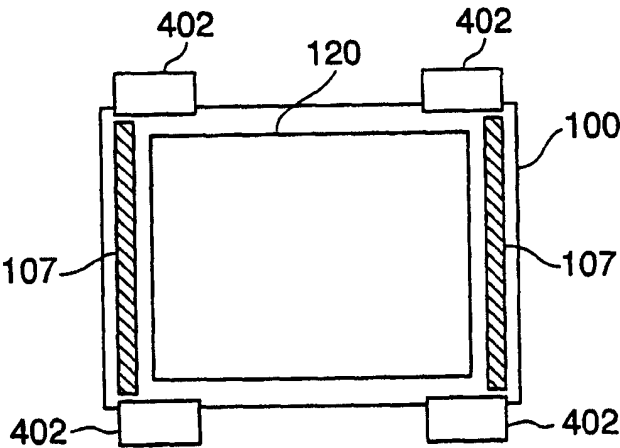


图 16

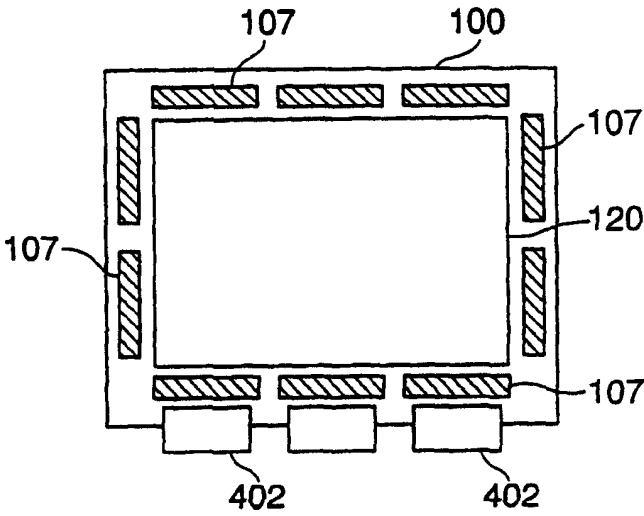


图 17

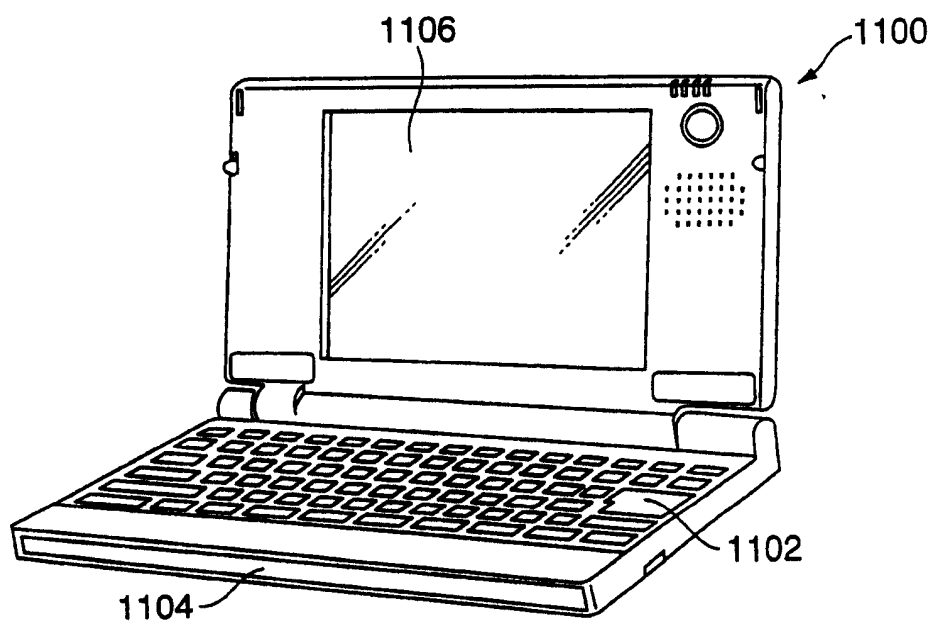


图 18

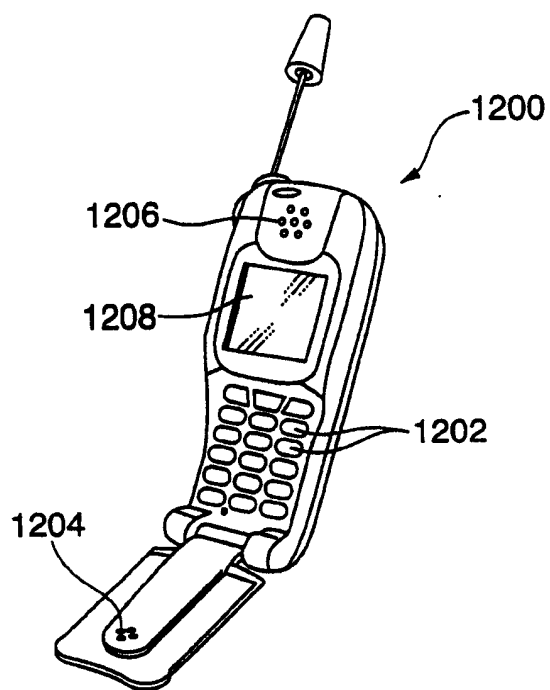


图 19

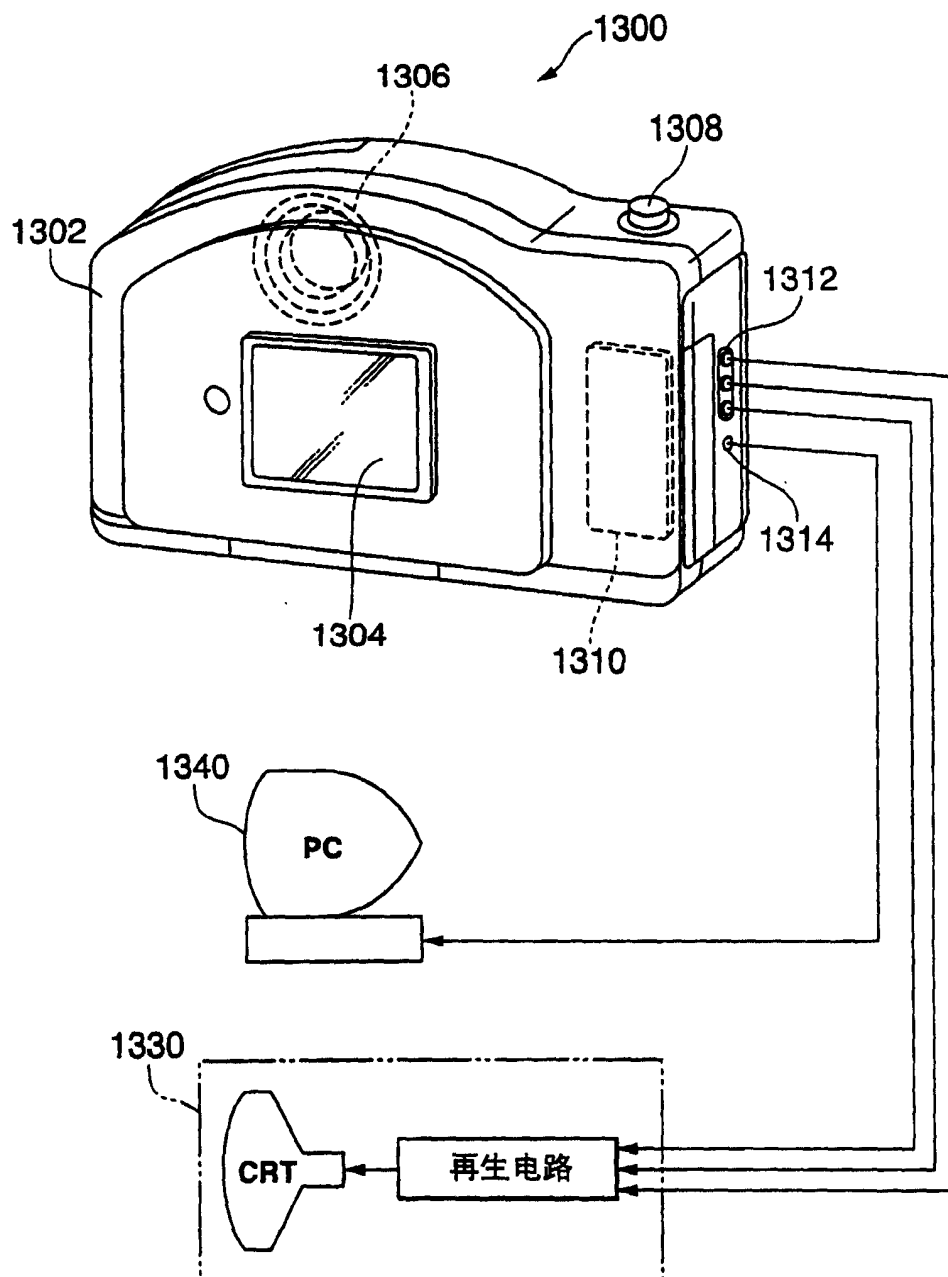


图 20

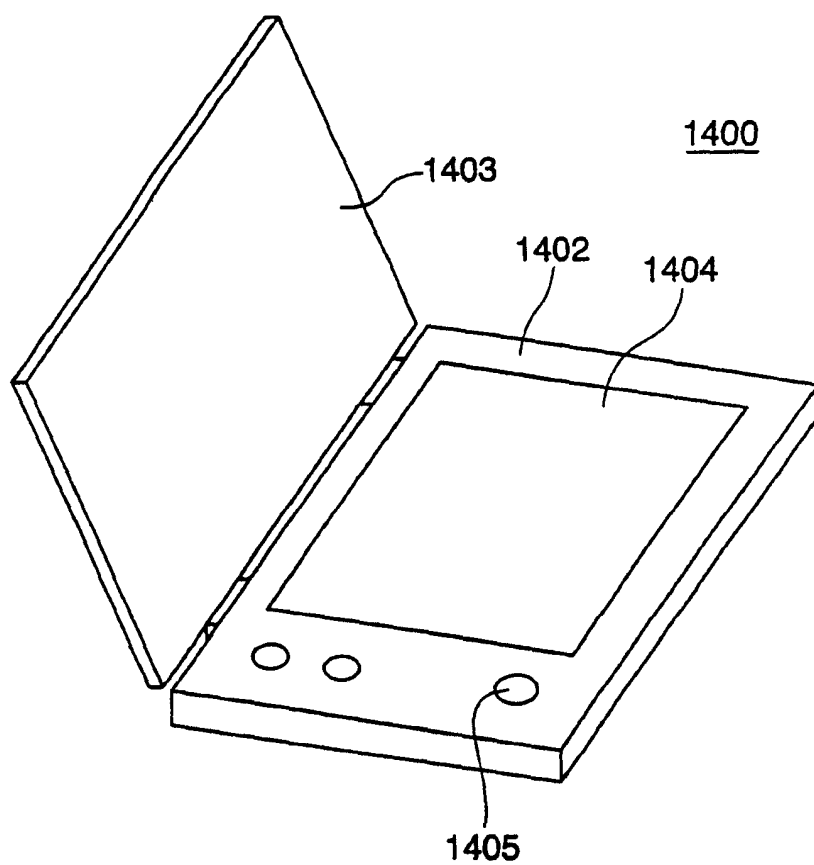


图 21