

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/146 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03104353.4

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1268000C

[22] 申请日 2003.2.8 [21] 申请号 03104353.4

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 1 [33] JP [31] 2002 - 026132

[32] 2003. 1. 30 [33] JP [31] 2003 - 022022

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 宫泽贵士

审查员 胡 婧

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 汪惠民

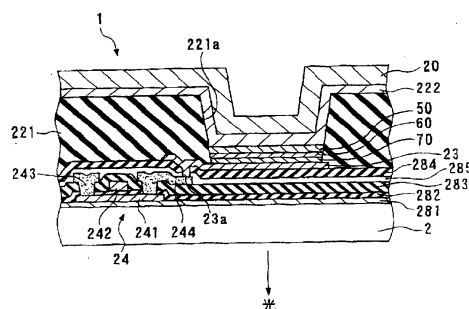
权利要求书 3 页 说明书 32 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电路板、电气光学装置及电子设备

[57] 摘要

一种电气光学装置由夹于阴极(222)和阳极(23)并配置于基板(2)上的电气光学元件和, 驱动电气光学元件的有源元件(24)和, 配置于阴极(222)及阳极(23)的至少一方和基板(2)之间的介电常数在所定值以下的绝缘材料而成的绝缘膜(283, 284)来构成。这种装置能使晶体管等有源元件稳定工作, 能够实现大画面化和显示工作的持久稳定。



- 1.一种电路板，其特征在于：含有绝缘性基板、配置于该基板的有源
5 元件、供给驱动该有源元件的电气信号或驱动所述有源元件的驱动电力的
配线、第1绝缘膜、形成于所述第1绝缘膜的第2绝缘膜和形成于所述第
2绝缘膜的电极，所述第1绝缘膜的介电常数比所述基板的介电常数低。
- 2.根据权利要求1所述的电路板，其特征在于：还包括在所述第2绝
缘膜上形成的第3绝缘膜，所述第3绝缘膜的介电常数比所述基板的介电
10 常数低。
- 3.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于：上述有源元件为
晶体管。
- 4.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于：所述第1绝缘膜
的介电常数在3以下。
- 15 5.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于：所述第1绝缘膜
的介电常数在2.5以下。
- 6.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于所述第1绝缘膜所
包含的绝缘材料由多孔质体、气凝胶、多孔质氧化硅、氟化镁、氟系聚合
物、多孔性聚合物之中的至少一个而成。
- 20 7.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于：所述第1绝缘膜
所包含的绝缘材料是任意含石英玻璃、烷基硅氧烷聚合物、烷基倍半硅氧
烷聚合物、氢化烷基倍半硅氧烷聚合物、聚芳基醚的自旋玻璃，金刚石膜，
氟化非晶体碳素膜中的至少一种。
- 8.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于：所述第1绝缘膜
25 含有所定材料加上无机微粒子及有机微粒子中的至少一种。
- 9.根据权利要求8所述的电路板，其特征在于：所述第1绝缘膜含有
分散氟化镁的微粒子的胶质。
- 10.根据权利要求1或2所述的电路板，其特征在于：所述第2绝缘
膜覆盖上述有源元件。

11. 根据权利要求 10 所述的电路板, 其特征在于: 所述第 2 绝缘膜含有干燥剂及化学吸附剂中的至少一种。

12. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路板, 其特征在于: 所述第 2 绝缘膜含有陶瓷、氮化硅、氧化氮化硅、氧化硅中的至少一种。

5 13. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路板, 其特征在于所述第 2 绝缘膜含有硼、碳、氮、铝、磷、硅、铈、镱、钇、铟、钪、钆、镧、钷、铈、氧、氧化钡、氧化钙、活性炭、以及沸石中的至少一种。

14. 一种电气光学装置, 其特征在于: 含有基板、设置在形成于上述基板上的所述第 1 电极和第 2 电极之间的电气光学元件、设置在上述第 1 电极和上述基板之间的第 1 绝缘膜、形成于上述第 1 绝缘膜和上述第 1 电极之间的第 2 绝缘膜, 所述第 1 绝缘膜的介电常数比所述基板的介电常数低。

15. 根据权利要求 14 所述的电气光学装置, 其特征在于: 含有驱动上述电气光学元件的有源元件。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 上述基板由绝缘体材料而成。

17. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 上述有源元件为晶体管。

18. 根据权利要求 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 上述第 2 绝缘膜覆盖上述有源元件。

20 19. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 所述第 1 绝缘膜的介电常数在 3 以下。

20. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 所述第 1 绝缘膜的介电常数在 2.5 以下。

25 21. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 上述第 1 绝缘膜由多孔质体、气凝胶、多孔质氧化硅、氟化镁、氟系聚合物、多孔性聚合物之中的至少一种而成。

22. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置, 其特征在于: 上述第 1 绝缘膜含有任意含石英玻璃、烷基硅氧烷聚合物、烷基倍半硅氧烷聚合物、氢化烷基倍半硅氧烷聚合物、聚烯丙醚的自旋玻璃, 金刚石膜, 氟化非晶体碳素膜中的至少一种。

23. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置，其特征在于：上述第 1 绝缘膜含有所定材料加上无机微粒子及有机微粒子中的至少一种。

24. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置，其特征在于：上述第 1 绝缘膜含有分散氟化镁的微粒子的胶质。

5 25. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置，其特征在于：上述第 2 绝缘膜从可动等离子或水分中保护上述有源元件。

26. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置，其特征在于：还含有设置在上述第 2 电极上的保护层。

10 27. 根据权利要求 26 所述的电气光学装置，其特征在于：上述第 2 绝缘膜及上述保护层的至少一方，含有干燥剂及化学吸附剂中至少一种。

28. 根据权利要求 26 所述的电气光学装置，其特征在于：上述第 2 绝缘膜及上述保护层的至少一方，由陶瓷、氮化硅、氧化氮化硅、氧化硅中的至少一种而成。

15 29. 根据权利要求 26 所述的电气光学装置，其特征在于：上述第 2 绝缘膜及上述保护层的至少一方，含有硼、碳、氮、铝、磷、硅、铈、镱、钐、铟、铪、钽、钷、钆、氧、氧化钡、氧化钙、活性炭、以及沸石中的至少一种。

30. 根据权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置，其特征在于：上述电子光学元件是有机电发光元件。

20 31. 一种电子设备，其特征在于：具有权利要求 1 或 2 所述的电路板。

32. 一种电子设备，其特征在于：具有权利要求 14 或 15 所述的电气光学装置。

电路板、电气光学装置及电子设备

5

技术领域

本发明有关于，由含有有源元件的多个材料层而成的适用于电气光学装置和半导体装置的电路板、具备由含有电气光学元件和有源元件的多个材料层而成的电路板的电气光学装置、具备此电气光学装置的电子设备。

10

背景技术

作为显示装置，有具有液晶元件，有机电发光元件 EL (Electro Luminescence) 的液晶显示装置，有机 EL 显示装置 等电气光学装置。尤其有机 EL 显示装置是，高亮度且自发光，可用直流低电压驱动，反应快速等显示性能出色。而且，显示装置的超薄化，轻量化，低消费电力化为可能。

15

有机 EL 显示装置具有，以阳极及阴极的电极层夹着含发光物质的发光层的构成。而且利用了从阳极注入的空穴和，从阴极注入的电子，在具有发光能的发光层再结合，从激发状态失活时发光的现象。

20

发明要解决的课题

但是电气光学装置中，配线及电极等导电性部位间产生的寄生电容，给数据的更换带来障碍。此配线间电容，依存于配线长度，随配线变长而变大，所以作为电气光学装置的显示装置来利用时，成为妨碍大画面化的原因。

25

而且，近年，随着存储器等半导体装置要求高集成化和工作的高速化，配线等导电部位间产生的电容成为难题。

本发明鉴于上述问题，以提供能使晶体管等有源元件稳定工作的电路板，能够实现大画面化，可持久稳定工作的电气光学装置 及使用它们的电子设备为目的。

发明内容

为了达到上述目的，本发明的电路板含有，绝缘性基板、该基板上配置的有源元件、供给驱动该有源元件的电气信号或驱动所述有源元件的驱动电力的配线、第1绝缘膜、形成于所述第1绝缘膜的第2绝缘膜和形成于所述第2绝缘膜的电极，并且所述第1绝缘膜的电介常数比所述基板的电介常数低。

根据此发明，绝缘有源元件的电极间，或与该电极连接的配线间的绝缘膜，含有由具有所定值以下介电常数的绝缘材料而成的绝缘膜，所以能减小电极间或配线间产生的寄生电容。因此，能确保供给到有源元件的驱动信号间的绝缘（isolation），能精确驱动有源元件。而且，由于寄生电容变小，能用更高频率的驱动信号使有源元件进行工作。作为有源元件，可举出晶体管等半导体元件，MIM等两端元件。

上述电路板的有源元件，也可以是晶体管。

上述电路板中，所述第1绝缘膜的介电常数在4以下为好，介电常数在3以下，尤其是2.5以下更好。

另外，上述发明的电路板中，所述第1绝缘膜所包含的绝缘材料是多孔质体，气凝胶，多孔质氧化硅，氟化镁或含它的材料，分散氟化镁微粒子的胶质，氟系聚合物或含它的材料，含具有支链结构的多孔性聚合物，石英玻璃，烷基硅氧烷，烷基倍半硅氧烷聚合物（alkyl silses quioxan），氢化烷基倍半硅氧烷聚合物，聚烯丙醚中至少一个的自旋玻璃膜，所定材料加上无机微粒子及有机微粒子中至少一个的材料。

另外，上述发明的电路板，含有以覆盖有源元件所形成的保护层为特征。

根据此发明，形成了覆盖有源元件的保护层，所以可防止了因金属成分，大气中的气体，水分等侵入所发生的有源元件的劣化。

而且上述发明的电路板，保护层是由含有干燥剂和化学吸附剂中至少一个材料，含有陶瓷、氮化硅、氧化氮化硅、氧化硅中的至少一个材料，含有硼、碳、氮中的至少一个和铝、磷、硅中的至少一个材料，含有铈、镱、钐、铟、钇、镧、铈中的至少一个和铝、硅、氮、氧中的至

少一个材料，含有氧化钡、氧化钙、活性炭、沸石中的至少一个材料等而成。

本发明的电气光学装置是，含有基板、设置在形成于上述基板上的所述第1电极和第2电极之间的电气光学元件、设置在上述第1电极和上述
5 基板之间的第1绝缘膜、形成于上述第1绝缘膜和上述第1电极之间的第2绝缘膜，所述第1绝缘膜的介电常数比所述基板的介电常数低。

根据此发明，夹有电气光学元件的阴极及阳极的至少一方和上述基板间配置了由介电常数在所定值以下的绝缘材料而成的绝缘膜，所以减小此类电极间产生的寄生电容。因此，能确保供给到电气光学元件的驱动信号
10 间的绝缘，能精确驱动电气光学元件。而且，由于寄生电容变小，能让更高频率的驱动信号的电气光学元件进行工作。作为此电气光学装置的驱动方式，可随意采用无源驱动方式及有源驱动方式。作为电气光学元件，可举出有机EL元件，无机EL元件，液晶元件，电泳元件，激光二极管，电子发射元件等。

15 本发明的电气光学装置，以含有驱动电气光学元件的有源元件为特征。

根据此发明，能构成采用有源元件的有源矩阵方式的电气光学装置，能实现更亮，反应性更优良的电气光学装置。作为有源元件，可举出晶体管等半导体元件，MIM等两端元件等。

20 上述电气光学装置的基板，也可由绝缘体材料形成。

上述电气光学装置的有源元件，也可以是晶体管。

上述电气光学装置的绝缘膜的介电常数在4以下为好，介电常数在3以下，尤其是2.5以下更好。

25 另外，上述电气光学装置中，作为绝缘材料可使用，多孔质体，气凝胶，多孔质氧化硅，氟化镁或含它的材料，分散氟化镁微粒子的胶质，氟系聚合物或含它的材料，含具有支链结构的多孔性聚合物，石英玻璃，烷基硅氧烷，烷基倍半硅氧烷聚合物，氢化烷基倍半硅氧烷聚合物，聚烯丙醚中至少一个的自旋玻璃膜，所定材料加上无机微粒子及有机微粒子中至少一个的材料。

30 另外，本发明的电气光学装置，含有以覆盖有源元件所形成的第1保

护层为特征。

根据此发明，形成了覆盖有源元件的第1保护层，所以可防止了因金属成分，大气中的气体，水分等侵入所发生的有源元件的劣化。

而且本发明的电气光学装置，含有以覆盖阴极所形成的第2保护层为特征。

根据此发明，形成了覆盖阴极上部的第2保护层，所以可防止了因金属成分，大气中的气体，水分等侵入所发生的电气光学元件的劣化。

另外，上述发明的电气光学装置，第1及第2保护层的至少一层由含有干燥剂和化学吸附剂中至少一个材料，含有陶瓷、氮化硅、氧化氮化硅、氧化硅中的至少一个材料，含有硼、碳、氮中的至少一个和铝、磷、硅中的至少一个材料，含有铈、镱、钐、铟、铪、镧、钆、铈中的至少一个和铝、硅、氮、氧中的至少一个材料，含有氧化钡、氧化钙、活性炭、沸石中的至少一个材料等而成。

本发明的电气光学装置，以上述电气光学元件是有机EL元件为特征。

根据此发明，通过有机EL元件作电气光学元件，可实现低电压驱动及视野角的不受限制的显示装置。

本发明的电子设备，以配备上述电路板或上述电气光学装置为特征。

根据此发明，通过减小寄生电容，可实现相对频率高的输入信号能稳定进行显示工作的追从性良好的电子设备。

20

附图说明

图1为显示本发明电气光学装置的一实施例的图，是表示适用于有机EL显示装置的例的粗略结构图。

图2为显示图1显示装置的像素部的平面结构的扩大图。

图3为显示本发明的电气光学装置的一个实施例的图，是图2的沿A-A线的截面图。

图4为显示具有本发明的电气光学装置的电子设备的一例的图。

图5为显示具有本发明的电气光学装置的电子设备的一例的图。

图6为显示具有本发明的电气光学装置的电子设备的一例的图。

30

具体实施方式

以下，对本发明的一个实施例，参照图面进行说明。

图 1 是显示，本实施例的，适于作显示装置的电气光学装置的配线结构的模式图。

本实施例的电气光学装置是，作为有源元件及电气光学元件，各自使用薄膜晶体管（TFT: Thin Transistor，以下称为 TFT）及有机电发光元件（以下称为有机 EL 元件）的有源矩阵方式的有机 EL 显示装置。

该图的电气光学装置 1 具有，多个扫描线 131（配线）和，相对扫描线 131 以交叉方向延伸的多个信号线 132（配线）和，与信号线 132 并列延伸的多个发光用电源配线 133（配线）各自配线的构成的同时，对应扫描线 131 及信号线 132 的个交点，设置像素区域 A。

各信号线 132，连接了具备移位寄存器，电平移动二极管，视频线路及膜拟开关的数据线驱动电路 90。另一方面，各扫描线 131，连接了具备移位寄存器，电平移动二极管的扫描线驱动电路 80。

而且，各像素区域 A 设置了，通过扫描线 131 将扫描信号供给到栅电极的开关 TFT22（switching）和，通过此开关 TFT22 保持由信号线 132 供给的图像信号的保持电容 cap 和，用保持电容 cap 保持的图像信号供给到栅电极的电流 TFT24（current）和，通过此电流型 TFT24 电气连接到发光用电源配线 133 时驱动电流从发光用电源配线 133 流入像素电极 23（阳极）和，此像素电极 23 和阴极 222 间夹有的有机 EL 元件 3。

上述所构成的电气光学装置 1，通过扫描线 131 驱动，TFT22 处于 on 状态，此时的信号线 132 电位保持到保持电容 cap，TFT24 的导通状态取决于该保持电容 cap 的状态。TFT24 的导通状态相应的电流量通过像素电极 23，由发光用电源配线 133 到有机 EL 元件 3 供给驱动电流。有机 EL 元件 3 的发光强度取决于此供给到有机 EL 元件 3 的电流量。

图 2 是，去掉阴极 222 和有机 EL 元件 3 的状态下的像素区域 A 的俯视扩大图。此图中，各像素区域为，形状为长方形的像素电极 23 的四边被扫描线 131，信号线 132，发光用电源配线 133 及其他像素电极用扫描线 131 所包围的配置。像素电极 23 的形状不局限于长方形，其他形状

也可以。例如，用喷墨法等液相方法（process）形成构成有机 EL 元件 3 的发光层和电子或空穴输送层等电荷输送层时，为了在像素电极 23 上面形成均匀的上述层，采用去角的圆形及椭圆形等形状为好。

下面，参照图 3 说明电气光学装置 1。

5 图 3 是图 2 沿 A-A 线的截面图。此图中，电气光学装置 1 形成在，基板 2 和，铟锡氧化物（ITO: Indium Tin Oxide）等透明电极材料而成的像素电极 23 和，像素电极 23 上配置的有机 EL 元件 3 和，像素电极 23 之间配置成夹有有机 EL 元件 3 的阴极 222 和，基板 2 上形成并具有作为控制对像素电极 23 的通电的通电控制部的电流型 TFT24。阴极 222 的上层还设有密封层 20（第 2 保护层）。阴极 222，由铝（Al），镁（Mg），金（Au），
10 银（Ag），钙（Ca）中挑选的至少一种金属构成。阴极 222 也含有上述各材料的合金及层积物。TFT24，基于扫描线驱动电路 80 及数据线驱动电路 90 的启动指令信号来启动，进行对像素电极 23 的通电控制。

发光元件 3，大体由能从阳极 23 输送空穴的空穴输送层 70 和，含有
15 电气光学物质的一种的有机 EL 物质的发光层 60 和，发光层 60 的上面设有的电子输送层 50 来构成。电子输送层 50 的上面配置了阴极（对向电极）222。

TFT24 具备了，通过以 SiO_2 为主体的底层保护层 281 设置在基板 2 的表面。此 TFT24，在底层保护层 281 的上层形成的硅层 241 和，设置
20 于底层保护层 281 的上层以覆盖硅层 241 的绝缘层 282 和，栅绝缘层 282 上面朝着硅层 241 设置的栅电极 242 和，设置于栅绝缘层 282 上层以覆盖栅电极 242 的第 1 层间绝缘膜 283（绝缘膜）和，通过经栅绝缘层 282 及第 1 层间绝缘层 283 开孔的接触孔与硅层 241 连接的源极电极 243 和，夹有栅电极 242 设置在朝源极电极 243 的位置的、通过经栅绝缘层 282
25 及第 1 层间绝缘层 283 开孔的接触孔与硅层 241 连接的漏电极 244 和，设置于第 1 层间绝缘层 283 的上层以覆盖源极电极 243 及漏电极 244 的阻挡层 285（保护层，第 1 保护层）和，设置于其上层的第 2 层间绝缘层 284（绝缘膜）。

第 2 层间绝缘层 284 上面配置像素电极 23，通过经第 2 层间绝缘层
30 284 和阻挡层 285 开孔的接触孔 23a，像素电极 23 和漏电极 244 连接。

第2层间绝缘层284的表面中设有有机EL元件以外的部分和阴极222之间，设置了由合成树脂等而成的第3绝缘层221。

硅层241中，夹有栅绝缘层282与栅电极242重叠的区域为沟道区域。硅层241中，沟道区域的源极侧设有源极区域，而沟道区域的漏极侧设有漏极区域。其中，源极区域通过经栅绝缘层282和第1层间绝缘层283开孔的接触孔与源极电极243连接。另一方面，漏极区域，通过经栅绝缘层282和第1层间绝缘层283开孔的接触孔，与源极电极243的同一层的漏电极244连接。像素电极23通过漏电极，与硅层241的漏极区域连接。

10 用于基板2的材料不受特别的限制，本例的构成因为是从设有TFT24的基板2侧取出由发光层60发出的光，所以使用可透过光的透明或半透明材料，例如透明玻璃，石英，蓝宝石，或聚酯，聚丙烯酸酯，聚碳酸酯，聚醚酮等透明的合成树脂。尤其是，作为形成基板2的材料，适合使用便宜的钠玻璃。使用钠玻璃时，为了达到保护不耐酸碱的钠玻璃，
15 加强基板2的平坦性的效果，进行氧化硅涂布为好。

也可以在基板2上配置含滤色膜或发光性物质的色变换膜，或介质膜，来控制发光色。

另一方面，设有TFT22的基板2为从反对侧取出发光光的构成(top emitter)的情况，基板2也可以不透明，此种情况可使用氧化铝等陶瓷，
20 不锈钢等金属板进行表面氧化等绝缘处理的物质，热固化性树脂，热可塑性树脂等。

形成底层保护层281时，对于基板2，TEOS(四乙氧基硅烷)，氧气等作原料，通过由等离子CVD法制膜，形成约200~500nm厚的硅氧化膜作底层保护膜281。

25 形成硅层241时，先将基板2的温度设为约350℃，底层保护膜281的表面上通过等离子CVD法或ICVD法形成30~70nm厚的非晶体硅层。接着，对此非晶体硅层，通过激光退火法，急速加热法，或固相成长法等进行结晶化处理，将非晶体硅层结晶化为聚硅层。激光退火法，例如使用受激准分子激光器的束长400mm的线束，其输出强度为200mJ/
30 cm²。扫描线束时，使相当于其短方向上的激光强度的峰值90%的部分重

叠在各区域。接着，聚硅层用光刻法成图形，成为岛状的硅层 241。

硅层 241 是图 1 所示的电流型 TFT 24 的沟道区域及源极·漏极区域，但在不同的截面位置也形成，成为开关 TFT 22 的沟道区域及源极·漏极区域的半导体膜。即，两种 TFT 22, 24 是同时形成的，但是以同样的
5 工序制作，所以在以下说明中，关于 TFT，只说明电流型 TFT 24，省略对开关 TFT 22 的说明。

形成栅绝缘层 282 时，对于硅层 241 的表面，TEOS 和氧气等作原料，通过由等离子 CVD 法制膜，形成 60 ~ 150 nm 厚的由硅氧化膜和氮化膜而成的栅绝缘层 282。作为栅绝缘层 282 的材料，使用介电常数大的高
10 介质材料为好。

栅电极 242 是，在栅绝缘层 282 上通过溅射法形成含铝，钼，钼，钛，钨等金属的导电膜后，再将它图形化来形成。

为了硅层 241 上形成源极区域及漏极区域，形成栅电极 242 后，将此栅电极 242 作图形用图案，以此，状态注入磷离子。其结果，对于栅
15 电极 242，自调准地导入高浓度杂质，在硅层 241 中形成源极区域及漏极区域。并且，未导入杂质的部分成了沟道区域。

第 1 层间绝缘层 283 是，由介电常数比一般的硅氧化膜（SiO₂ 膜：介电常数=约 4）小的低介电常数材料而成的低介电常数层，形成于栅绝缘层 282 的上层。

作为此第 1 层间绝缘层 283 的形成材料，可举出多孔质体，气凝胶，
20 多孔质氧化硅，氟化镁，氟系聚合物，多孔性聚合物等。例如，具有多孔性的由 SiO₂ 膜而成的第 1 层间绝缘层 283，使用 Si₂H₆ 和 O₃ 作反应气体，由 CVD 法（化学气相成长法）来形成。使用此类反应气体，则气相中形成大 SiO₂，堆积在栅绝缘层 282 上。所以，第 1 层间绝缘层 283，
25 其层中具有很多空隙，成了多孔质体。而且，第 1 层间绝缘层 283 成为多孔质体，随之也成了低介电常数层。

第 1 层间绝缘层 283 的表面也可进行 H（氢）等离子处理。通过这个处理，将空隙表面的 Si-O 结合中的悬空键取代成 Si-H 结合，改善膜的耐吸湿性。而且经过等离子处理的此第 1 层间绝缘层 283 表面也可
30 另外设置 SiO₂ 层。

用 CVD 法形成第 1 层间绝缘层 283 时的反应气体，除了 $\text{Si}_2\text{H}_6 + \text{O}_3$ ，也可使用 $\text{Si}_2\text{H}_6 + \text{O}_2$ ， $\text{Si}_3\text{H}_8 + \text{O}_3$ ， $\text{Si}_3\text{H}_8 + \text{O}_2$ 。而且，也可将含 B（硼）反应气体，含 F（氟）反应气体，加到上述反应气体。

形成多孔质体的第 1 层间绝缘层 283 时，通过将具有多孔性的 SiO_2 膜和，通常用减压化学气相成长法形成的 SiO_2 膜层积，可形成膜质稳定的多孔质体的第 1 层间绝缘层 283。在减压下的 SiH_4 和 O_2 气体中，间歇或周期性地发生等离子，来层积此类膜。具体来讲，第 1 层间绝缘层 283 是，将基板 2 收容于所定地容器内，保持如 400°C 的同时，采用 SiH_4 和 O_2 作反应气体，RF 电压（高周波电压）外加于容器来形成的。成膜中， SiH_4 流量， O_2 流量一定，对应的 RF 电压以 10 秒为周期外加于容器。与此同时，等离子以 10 秒为周期产生，消灭。像这样通过采用随时间变换的等离子，在一个容器内，可重复进行用减压 CVD 的工序和，减压下用等离子 CVD 的工序。通过重复进行减压 CVD 和减压下的等离子 CVD，膜中形成具有很多空隙的 SiO_2 膜。即，第 1 层间绝缘层 283 具有了多孔性。

第 1 层间绝缘层 283，可由气凝胶来构成。气凝胶是，由金属醇盐的溶胶反应形成的湿润胶质，进行超临界干燥而得的具有均匀的超微细结构的透光性多孔质体。气凝胶有氧化硅气凝胶，氧化铝为基调的气凝胶。其中，氧化硅气凝胶，空隙占体积的 90% 以上，剩余的是由凝集成树枝状的 10 nm 微细的 SiO_2 粒子构成的材料。这种空隙率高的氧化硅气凝胶作低介电常数材料比较有效。

氧化硅气凝胶经过，由溶胶法制作湿润胶质的工艺，熟成湿润胶质的工艺，及由超临界干燥法干燥湿润胶质得到气凝胶的超临界干燥工艺来制造。超临界干燥法是，通过将由固相和液相而成的啫哩状的胶质中的液体与超临界流体取代并除去，不用收缩胶质也能干燥胶质所适用的方法，可得到高空隙率的气凝胶。

例如由氧化硅气凝胶来形成第 1 层间绝缘层 283 时，在栅绝缘层 282 上面将气凝胶原料的湿润胶质用旋转涂层法等进行涂层和超临界干燥的方法来形成。通过使用超临界流体的超临界干燥法，用超临界流体取代湿润胶质中的溶剂，来除去湿润胶质中的溶剂。作为超临界流体，可使

用二氧化碳 (CO₂) 或者甲醇或乙醇等醇, NH₃, H₂O, N₂O, 甲烷, 乙烷, 乙烯, 丙烷, 戊烷, 异丙醇, 异丁醇, 环三氟代甲烷, 单氟代甲烷, 环己醇等。

由氧化硅气凝胶形成低介电常数层时, 用旋转涂层等在基材上涂布湿润胶质后, 超临界干燥, 但也可以在湿润胶质上混合合成树脂 (有机物)。此时的合成树脂是, 其热变性温度比超临界流体的临界温度高且能透光的合成树脂。例如乙醇作超临界流体时, 其热变性温度比乙醇的临界温度高且能透光的合成树脂, 可举出羟基丙基纤维素 (HPC), 聚乙烯丁缩醛(PVB), 乙基纤维素 (EC) 等 (PVB 及 EC 是溶于乙醇, 不溶于水)。使用醚类溶剂时选择氯系聚乙烯等树脂, 使用 CO₂ 作溶剂时选择 HPC 等为好。

作为低介电常数层, 氧化硅气凝胶以外也可以是氧化铝为基调的气凝胶, 也可以是由一般硅氧化膜 (SiO₂ 膜: 介电常数=4) 的介电常数低的多孔质体。

作为低介电常数层, 也可以是多孔质氧化硅, 也可以是氟化镁或含它的材料。由氟化镁的低介电常数层可通过溅射涂法形成。或, 也可以是分散氟化镁微粒子的胶质。或也可以是氟系聚合物或含它的材料, 例如全氟化烷基聚醚, 全氟化烷基胺, 或全氟化烷基聚醚全氟化烷基胺混合膜。

另外, 作为低介电常数层, 也可以是石英玻璃, 烷基硅氧烷聚合物, 烷基倍半硅氧烷聚合物, 氢化烷基倍半硅氧烷聚合物等自旋 (spin on) 玻璃膜 (SOG)。或, 也可以是聚芳基醚等有机聚合物, 金刚石膜或氟化非晶体碳素膜。由自旋玻璃膜的低介电常数层可通过, 在栅绝缘层 282 上用旋转涂层法涂布乙醇为溶剂的自旋玻璃膜原料, 由热处理将溶剂蒸发的方法形成。形成自旋玻璃膜时, 也可以使用上述超临界干燥法。通过使用超临界干燥法可提高覆盖性及膜质。

而且, 作为低介电常数层, 也可以在所定的聚合物粘合剂中, 混合可溶性或分散性的碳氟化合物。

作为聚合物粘合剂, 可举出聚乙烯醇, 聚丙烯酸, 聚乙烯吡咯酮, 聚乙烯苯磺酸钠盐, 聚乙烯甲醚, 聚乙二醇, 聚 α - 三氟代甲基丙烯酸,

聚乙烯甲醚和无水马来酸酐，聚乙二醇和丙二醇，聚异丙烯酸等。

作为碳氟化合物，可举出全氟化辛酸铵盐，全氟化辛酸四甲基铵盐，C-7 和 C-10 的全氟化烷基苯磺酸铵盐，C-7 和 C-10 的全氟化烷基苯磺酸四甲基铵盐，氟化烷基第四级铵碘酸盐，全氟化己二酸，及全氟化己二酸第四级铵盐等。

而且，作为低介电常数层导入空隙的方法有效，所以上述气凝胶外，也可使用微粒子形成微粒子间或微粒子内的空隙作微间隙。作为微粒子可使用无机微粒子或有机微粒子。

无机微粒子，以非晶体为好。无机微粒子，由金属氧化物，氮化物，硫化物或卤化物而成为好，由金属氧化物或金属卤化物而成更好。作为金属原子，Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Zn, Fe, Cu, Ti, Sn, In, W, Y, Sb, Mn, Ga, V, Nb, Ta, Ag, Si, B, Bi, Mo, Ce, Cd, Be, Pb 及 Ni 为好，Mg, Ca, B 及 Si 更好。使用含有两种金属的无机化合物也可以。尤其适合的无机化合物是二氧化硅，即 SiO_2 。

无机微粒子内微间隙，可通过交联形成粒子的氧化硅分子来形成。交联氧化硅分子可使体积缩小，粒子成多孔质。具有微间隙（多孔质）的无机微粒子，通过溶胶法（记载于特开昭 53-112732 号，特公昭 57-9051 号的各公报）或析出法（APPLIED OPTICS, 27, 3356 页（1988）记载），作为分散物直接合成。干燥·沉淀法得到粉体，可通过机械粉碎得到分散物。也可以使用市售的多孔质无机微粒子（如二氧化硅胶）。

有机微粒子也是以非晶质为好。有机微粒子以通过单体的聚合反应（如乳化聚合法）合成的聚合物微粒子为好。有机微粒子聚合物含氟原子为好。合成含氟聚合物所用的含氟单体，有氟代链烯烃（例如，氟代乙烯，乙烯叉氟石，四氟乙烯，六氟丙烯，全氟-2, 2-二甲基-1, 3-二噁茂），丙烯酸或甲基丙烯酸的氟化烷基酯类及氟化乙烯醚类。也可使用含氟单体和不含氟单体的共聚物。不含氟单体，可举出链烯烃（例如，乙烯，丙烯，异戊二烯，氯乙烯，氯亚乙烯），丙烯酸酯类（例如，丙烯酸甲酯，丙烯酸乙酯，丙烯酸 2-乙基己酯），甲基丙烯酸酯类（例如，甲基丙烯酸甲酯，甲基丙烯酸乙酯，甲基丙烯酸丁酯），苯乙烯类（例如，苯乙烯，乙烯甲苯， α -甲基苯乙烯），乙烯醚类（例如，甲

基乙烯醚)，乙烯酯类（例如，醋酸乙烯酯，丙酸乙烯酯），丙烯酰胺类（例如，N-叔丁基丙烯酰胺，N-环己烷基丙烯酰胺），甲基丙烯酰胺类及丙烯腈类。

有机微粒子内微间隙，可通过交联形成粒子的氧化硅分子来形成。

5 交联氧化硅分子可使体积缩小，粒子成多孔质。为了使形成粒子的聚合物，合成聚合物的单体的 20 mol % 以上为多官能单体为好。多官能单体的比例是，30 至 80 mol % 更好，35 至 50 mol % 最好。多官能单体可举出，二烯烃类（例如，丁二烯，戊二烯），丙烯酸和多元醇酯类（例如，二丙烯酸乙二醇酯，1,4-二丙烯酸环己酯，六丙烯酸二戊基赤藻糖醇酯），
10 甲基丙烯酸多元醇酯（例如，二甲基丙烯酸乙二醇酯，四异丙烯酸 1,2,4-环己酯，四甲基丙烯酸戊基赤藻糖醇酯），二乙烯化合物（例如，二乙烯环己烷，1,4-二乙烯苯），二乙烯苯磺酸，双丙烯酰胺类（例如，亚甲基双丙烯酰胺）及双甲基丙烯酰胺类。粒子间的微间隙，通过重叠至少 2 个以上的微粒子来形成。

15 也可由具有微细空孔和微粒子状无机物的材料来构成低介电常数层。此时，由涂层形成低介电常数层，微细空孔是，层涂布后进行活性化气体处理，通过气体从层脱离来形成。或者，2 种以上的超微粒子（例如， MgF_2 和 SiO_2 ）混在一起，通过膜厚方向上变化其混合比来形成低介电常数层也可以。介电常数随混合比的变化而变化。超微粒子通过乙
20 基硅酸盐热分解时产生的 SiO_2 来粘结。乙基硅酸盐的热分解时，通过乙基部分的燃烧，也产生二氧化碳和水蒸气。通过二氧化碳和水蒸气从层脱离，生成超微粒子间的间隙。或，也可形成含有多孔质氧化硅的无机微粉末和粘合剂的低介电常数层，也可通过重叠 2 个以上含氟聚合物而成微粒子，在微粒子间的空隙形成低介电常数层。

25 用分子结构水平可以提高空隙率。例如使用枝状物等具有分支结构的聚合物也能得到低介电常数。

为了形成源极电极 243 及漏电极 244，先在第 1 层间绝缘层 283 上用光刻法成图形，形成对应源电极及漏电极的接触孔。然后形成铝，钨，钽等金属而成的导电层以覆盖第 1 层间绝缘层 283 后，设置图形用标记
30 以覆盖应该形成源极电极及漏电极的区域的同时，通过将导电层成图形，

来形成源极电极 243 及漏电极 244。

阻挡层 285 是，防止从含有构成发光层 60 的有机 EL 元件侧扩散到 TFT 24 侧的，所以通过与第 1 层间绝缘层 283 同样的方法来形成以覆盖源极电极 243 及漏电极 244。作为阻挡层 285 的材料，可举出含有 B(硼)，
5 C(碳)，N(氮)中选出的至少一种元素和，Al(铝)，Si(硅)，P(磷)中选出的至少一种元素的绝缘层。

例如，可使用氮化铝(Al_xNy)所代表的铝的氮化物，碳化硅(Si_xCy)所代表的硅的碳化物，氮化硅(Si_xNy)所代表的硅的氮化物，氮化硼(B_xNy)所代表的硼的氮化物，磷化硼(B_xPy)所代表的硼的磷化物。而且，氧化铝(Al_xOy)所代表的铝的氧化物的热传导率为 $20 \text{ W m}^{-1}\text{K}^{-1}$ ，
10 放热效果好，可防止发光元件的热劣化，可谓是适宜材料之一。此类材料不仅有上述效果，还有防止水分侵入的效果。

上述化合物也可组合其他元素。例如，氧化铝添加氮，可使用示为 AlN_xO_y 的氮化氧化铝。此材料也是除了放热效果，还具有防止水分和可
15 动离子等的侵入的效果。

而且，也可使用含有 Si, Al, N, O, M 的绝缘膜(但，M 是至少一种希土类元素，最好是 Ce(铈)，Yb(镱)，Sm(钐)，Er(铒)，Y(钇)，La(镧)，Gd(钆)，Dy(镝)，Nd(钕)中挑选出的至少一种元素)。此类材料也是除了放热效果，还具有防止水分和可动离子
20 等的侵入的效果。

而且，也可使用金刚石薄膜或含非晶体碳素膜(尤其是，接近金刚石特性的膜，称为类似金刚石碳素)的碳素膜至少一种。它们的热传导率非常高，作放热层极有效。但是，膜厚变厚的话带褐色透过率降低，所以尽量使用薄膜厚(最好是 $5 \sim 100 \text{ nm}$)的为好。

保护层的目的到底是从可动离子和水分中保护 TFT，所以最好是不损害其效果的物质。因此，也可以单体使用上述由具有上述放热效果的材料而成的薄膜，层积此类薄膜和，防止可动离子和水分的透过的绝缘膜(代表性的有氮化硅膜(Si_xNy)和氮化氧化硅膜(SiO_xNy))是有效的。
25

第 2 层间绝缘层 284，与第 1 层间绝缘层 283 相同，由多孔质体，气
30

凝胶，多孔质氧化硅，氟化镁，氟系聚合物，多孔性聚合物等构成，以第1层间绝缘层283的形成方法同样的工序，形成在阻挡层285的上层。

阻挡层285形成后及第2层间绝缘层284形成后，各自在与漏电极244对应的部分形成接触孔23a。

5 第1层间绝缘层283，第2层间绝缘层284的介电常数，设定在3以下为好，更好是设定在2.5以下。

连接在有机EL元件3的阳极23，由ITO及参杂氟的 SnO_2 ，及ZnO和聚胺等透明电极材料而成，通过接触孔23a连接到TFT24的漏电极244。阳极23是，在第2层间绝缘层284上面形成由上述透明电极材料10而成的膜，通过将此膜成图形来形成。

第3绝缘层221是由丙烯树脂，聚亚胺树脂等合成树脂构成。第3绝缘层221是形成阳极23后形成。作为具体的第3绝缘层221的形成方法，例如，丙烯树脂，聚亚胺树脂等的抗蚀剂溶解于溶剂，由旋转涂层，浸渍涂层等涂布形成绝缘层。绝缘层的构成材料只要是不溶解于油墨中15溶剂，而且用浸蚀等方法易成图形的材料，什么样的都可以。同时用光刻技术等浸蚀，通过形成开口部221a，形成具有开口部221a的第3绝缘层221。

在此，第3绝缘层221的表面，形成了显示亲液性（例如亲油墨性）的区域和显示疏液性（例如疏油墨性）的区域。本实施例中，是通过等20离子处理工艺，形成各区域。具体来讲，等离子处理工艺包括，预热工艺和，使开口部221a的壁面和像素电极23的电极面成为亲油墨性的亲油墨化工艺和，使第3绝缘层221的上面成为疏油墨性的疏油墨化工艺和，冷却工艺。

即，基材（在此是含第3绝缘层等的基板2）加热到所定温度（例如25 70 ~ 80 °C左右），接着作为亲油墨化工艺进行大气中的氧为反应气体的等离子处理（例如， O_2 等离子处理）。然后作为疏油墨化工艺进行大气中的四氟甲烷为反应气体的等离子处理（例如， CF_4 等离子处理），因等离子处理而被加热的基材冷却到室温，就能将亲油墨性及疏油墨性赋予到所定部位。像素电极23的电极面也多少受此 CF_4 等离子处理的影响，30 但ITO等像素电极23的材料对氟的亲液性差，所以亲油墨化工艺中得到

的氢氧基不被氟基取代，保存了亲油墨性。

空穴输送层 70 是在阳极 23 的上面形成。在此，作为空穴输送层 70 的形成材料，不受特别限制可使用众所周知的，例如吡啶啉衍生物，芳基胺衍生物，芪衍生物，三苯二胺衍生物等。具体来讲，有特开昭 63-70257 号，与 63-175860 号公报，特开平 2-135359 号，与 2-135361 号，与 2-209988 号，与 3-37992 号，与 3-152184 号公报所记载的例，但以三苯二胺衍生物为好，其中也以 4,4'-双(N(3-甲基苯)-N-苯胺)联苯最为合适。

可形成空穴注入层替代空穴输送层，也可形成空穴输送层和空穴注入层两者。此时，作为空穴注入层的形成材料，可举出铜酞菁(CuPc)，聚四氢苯硫基亚苯的聚亚苯亚乙烯，1,1-双(4-N,N-二甲苯基氨基苯)环己烷，三(8-羟基喹啉)铝等，但尤其以铜酞菁(CuPc)为好。

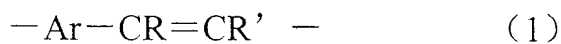
形成空穴注入/输送层 70 时，采用喷墨法。即，含空穴注入/输送材料的组成物油墨喷到阳极 23 的电极面后，通过进行干燥处理及热处理，在电极 23 上形成空穴注入/输送层 70。此空穴注入/输送层形成工艺后，应防止空穴注入/输送层 70 及发光层 60 的氧化，在氮气，氩气等惰性气体中进行为好。例如，在喷墨头(不图示)填充含空穴注入/输送材料的组成物油墨，喷墨头的喷嘴朝向阳极 23 的电极面，相对移动喷墨头和基材(在此是基板 2)的同时，从喷嘴将控制到 1 滴液量的墨滴喷到电极面。然后，对喷出的油墨滴进行干燥处理，将含于组成物油墨的极性溶剂蒸发，形成空穴注入/输送层 70。

作为组成物油墨，可使用例如，聚乙烯二氧噻吩等聚苯硫衍生物，聚苯乙烯磺酸等混合物，溶解于异丙醇等极性溶剂的物质。在此，喷出的油墨滴，扩散在亲油墨处理过的阳极 23 的电极面，充满到开口部 221a 的底部附近。另一方面，疏油墨处理过的第 3 绝缘层 221 上面排斥油墨滴而不附着。所以，即使油墨滴从喷射位置偏离喷到第 3 绝缘层 221 上，该上面不被油墨滴所浸湿，被排斥的油墨滴滚入第 3 绝缘层 221 的开口部 221a 内。

发光层 60 形成在空穴注入/输送层 70 上面。作为发光层 60 的形成材料，不受特别限制，可使用低分子有机发光色素和高分子发光体，即

5 各山种荧光物质和磷光物质而成的发光物质。充当发光物质的共轭高分子中，尤其以含丙炔亚乙烯结构的物质为好。低分子荧光体可使用例如，萘衍生物，蒽衍生物，苝衍生物，聚甲烯系，吐吨系，邻吡喃酮系，花青苷系等色素类，8-氢喹啉及其衍生物的金属络盐，芳香族胺，四苯环戊二烯衍生物等，或特开昭 57-51781，与 59-194393 号公报所记载的众所周知的物质。

10 作为发光层 60 的形成材料使用高分子荧光体时，可使用支链具有荧光基的高分子，但以主链含共轭结构的物质为好，尤其以聚噻吩，聚-p-亚苯，聚亚芳基亚乙烯，聚芴及其衍生物为好。其中也以聚亚芳基亚乙烯及其衍生物为好。该聚亚芳基亚乙烯及其衍生物是，含有占全体重复单位的 50 摩尔%以上的下记化学式 (1) 所示的重复单位的聚合体。也与重复单位的结构有关，但化学式 (1) 所示的重复单位占全体重复单位的 70% 以上更好。

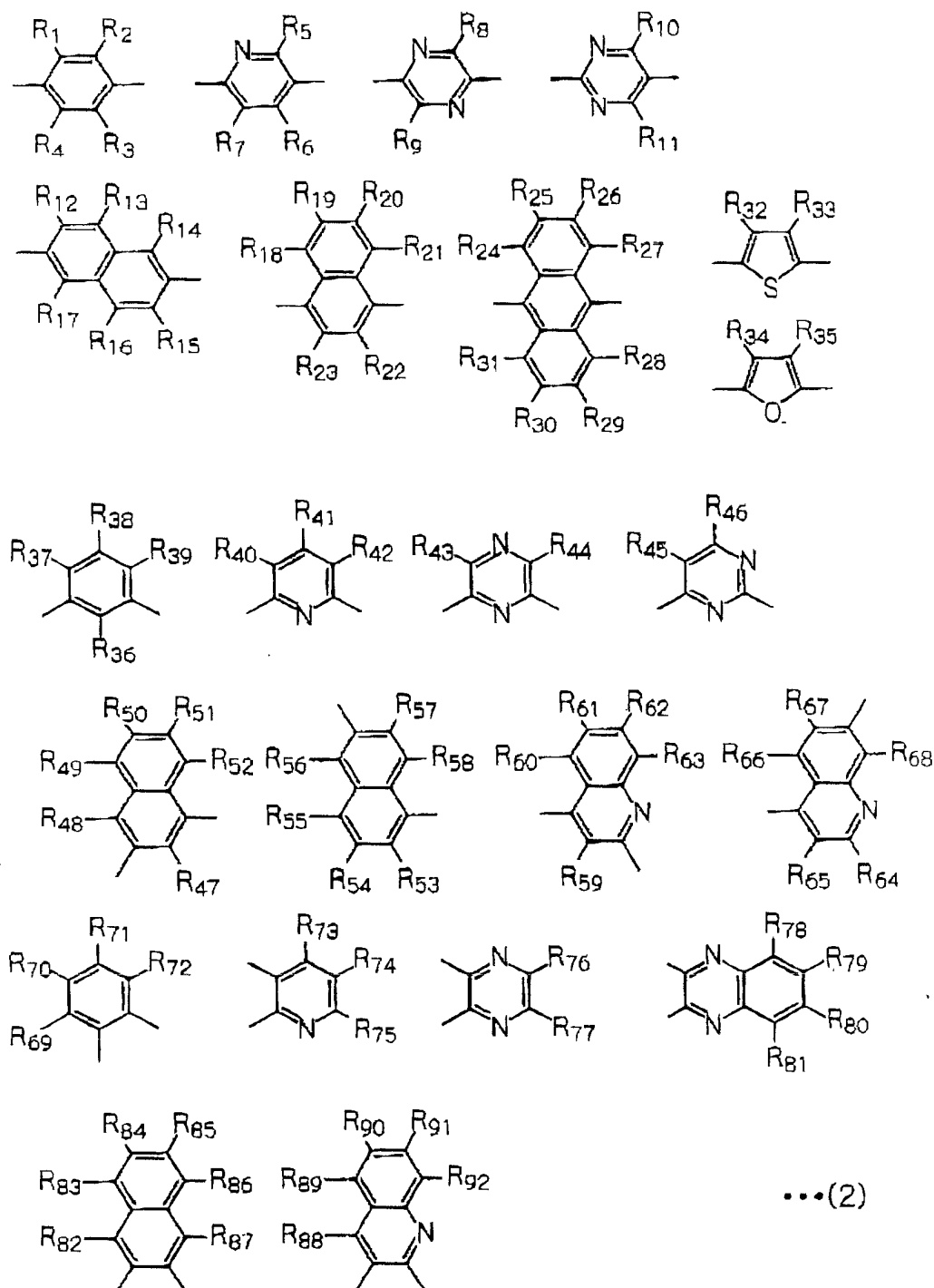


15 在此，Ar 是，参与共轭结合的碳素原子数为 4 个以上 20 个以下的芳烯基或多环化合物基，R，R' 各自独立为由氢，碳数 1 ~ 20 的烷基，碳数 6 ~ 20 的芳基，碳数 4 ~ 20 的多环化合物，氰基中选出的基。

20 该高分子荧光体，作为化学式 (1) 所示的重复单位以外的重复单位，可含有芳香族化合物基或其衍生物，多环化合物基或其衍生物，及其组合它们而得的基。而且，化学式 (1) 所示的重复单位和其他重复单位，也可以具有醚基，酯基，酰胺基，亚胺基的非共轭单位连结，重复单位里含有那样的非共轭部分也可以。

25 上記高分子荧光体的化学式 (1) 的 Ar 是，参与共轭结合的碳原子数为 4 以上 20 以下的芳基基或多环化合物基，举出下记化学式 (2) 所示的芳香族化合物基或其衍生物基，多环化合物基或其衍生物基，及组合它们所得的基等。

【化1】



(R₁ ~ R₉₂, 各自独立为, 氢, 碳数 1 ~ 20 的烷基, 烷氧基及烷硫基; 碳数 6 ~ 18 的芳基及芳氧基; 及其碳数 4 ~ 14 的多环化合物中选出的基。)

它们中以亚苯基，取代亚苯基，联亚苯基，取代联亚苯基，萘二基，取代萘二基，蒽-9, 10-二基，取代蒽-9, 10-二基，吡啶-2, 5-二基，取代吡啶-2, 5-二基，亚噻嗯基及取代亚噻嗯基为好。更好是亚苯基，联亚苯基，萘二基，吡啶-2, 5-二基，亚噻嗯基。

5 化学式(1)的 R, R' 为氢或氰基以外的取代基的情况下，作为碳数 1 ~ 20 的烷基，可举出甲基，乙基，丙基，丁基，戊基，己基，庚基，辛基，癸基，十二烷基等，以甲基，乙基，戊基，己基，庚基，辛基为好。芳基可举出，苯基，4-C1 ~ C12 的烷氧苯基 (C1 ~ C12 指碳数为 1 ~ 12, 以下也相同。), 4-C1 ~ C12 的烷苯基，1-萘基，2-萘基等。

10 从溶剂可溶性的观点来看，化学式(1)的 Ar 具有，一个以上的碳数 4 ~ 20 的烷基，烷氧基及烷硫基，碳数 6 ~ 18 的芳基及芳氧基，及其碳数 4 ~ 14 的多环化合物中选出的基为好。

15 作为此类取代基可举出以下物质。作为碳数 4 ~ 20 的烷基，可举出丁基，戊基，己基，庚基，辛基，癸基，十二烷基等，其中以戊基，己基，庚基，辛基为好。而且，作为碳数 4 ~ 20 的烷氧基，可举出丁氧基，戊氧基，己氧基，庚氧基，辛氧基，癸氧基，十二烷氧基等，其中以戊氧基，己氧基，庚氧基，辛氧基为好。作为碳数 4 ~ 20 的烷硫基，可举出丁硫基，戊硫基，己硫基，庚硫基，辛硫基，癸硫基，十二烷硫基等，其中以戊硫基，己硫基，庚硫基，辛硫基为好。作为芳基，可举出苯基，4-C1 ~ C12 的烷氧苯基，4-C1 ~ C12 的烷苯基，1-萘基，2-萘基等。作为芳氧基，可举出酚氧基。作为多环化合物，可举出 2-噻嗯基，2-吡咯基，2-咪喃基，2-, 3-或 4-吡啶基等。此类取代基的数，随该高分子荧光体的分子量合重复单位的结构而不同，

20 但从要得到溶解性高的高分子荧光体的观点来看，每分子量 600 对应一个以上此类取代基为好。

25 上述高分子荧光体，可以是随机，块或接枝聚合物，也可以是具有它们的中间结构的高分子，例如带块状性的随机共聚物。从要得到荧光的量子收率高的高分子荧光体的观点考虑，带块状性的随机共聚物，块状或接枝聚合物比完全的随机共聚物好。而且，形成的有机 EL 元件是从

薄膜利用荧光，所以该高分子荧光体使用具有固体状态的荧光的物质。

对该高分子荧光体使用溶剂时，适宜的有，氯仿，二氯甲烷，二氯乙烷，四氢呋喃，甲苯，二甲苯基等。与高分子荧光体的结构和分子量有关，但通常是此类溶剂可溶解 0.1 wt % 以上。

5 上述高分子荧光体，其分子量以聚苯乙烯换算为 $10^3 \sim 10^7$ 为好，它们的聚合度随重复结构和其比例而变。考虑成膜性的话，重复结构的总数一般在 4 ~ 10000 为好，更好是 5 ~ 3000，最好是 10 ~ 2000。

这样的高分子荧光体的合成法，不受特别的限制，例如由亚芳基结合两个醛基的二醛化合物和，亚芳基结合两个卤化甲基的化合物和三苯
10 磷得到的磷盐的 Wittig 反应。作为其他合成法，有亚芳基结合两个卤化甲基的化合物的脱卤化氢法。而且也有从亚芳基结合两个卤化甲基的化合物的磷盐以碱聚合所得的中间体，通过热处理得到该高分子荧光体的磷盐分解法。任何合成法，通过单体添加丙具有亚芳以外的骨架的化合物，改变其存在比例，可变化所生成高分子荧光体所含重复单位的结
15 构，所以也可适当引进，共聚，使化学式 (1) 所示的重复单位在 50 摩尔 % 以上。它们中，Wittig 反应的方法，从反应的控制和收率的观点上较好。

更加具体说明上述高分子荧光体的一例的亚芳基亚乙烯系共聚物的合成法。例如，通过 Wittig 反应得到高分子荧光体时，先在双（卤化
20 甲基）化合物，更具体如 2,5-二辛氧基-p-二甲苯基二溴化物在 N,N'-二甲基甲酰胺溶剂中，与三苯磷反应形成磷盐，将它和二醛化合物，具体如对苯二甲醛等，在乙醇中，用锂乙醇盐进行 Wittig 反应缩合，得到了含有亚苯亚乙烯基和 2,5-二辛氧基-p-亚苯基亚乙烯基的高分子荧光体。此时，为了得到共聚物反应使 2 种以上磷盐及/或 2 种以上二
25 醛化合物。

此类高分子荧光体用于发光层的形成材料时，其纯度会影响发光特性，所以最好合成后，再精制，用色层分离进行纯化处理。

作为由上述高分子荧光体而成的发光层的形成材料，为了达到显示全部颜色，使用红，绿，蓝三色发光层材料，各自由所定的成图形装置(喷
30 墨装置)射到预先设定位置的像素 AR，被成图形。

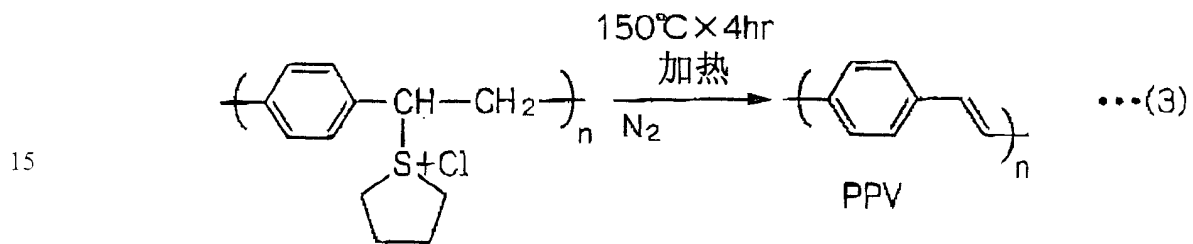
上述发光物质，也可使用主材料添加客体材料的形态的物质。

此类发光材料，作为主材料有如高分子有机物和低分子材料，作为客体材料有为了改变所得发光层的发光特性的含荧光色素，和磷光物质的物质适合使用。

- 5 作为高分子有机化合物，溶解性低的材料的情况，涂布前体后，通过如以下化学式(3)所示加热固化，能生成作共轭系高分子 EL 层的发光层。例如，前驱体为磷盐的情况，通过加热处理磷基脱离，成为共轭系高分子有机化合物。

而且，溶解性高的材料的情况，直接涂布材料后，除去溶剂就能成为发光层。

【化 2】



20 上述高分子有机化合物是固体，具有强荧光，可形成均质的固体超薄膜。而且，形成能高，与 ITO 电极的粘着性高，固化后形成坚固的共轭系高分子膜。

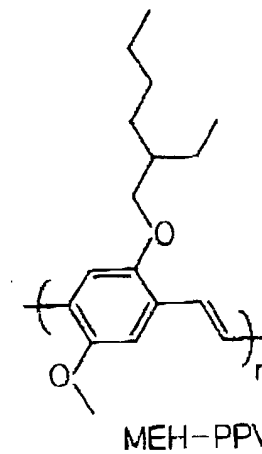
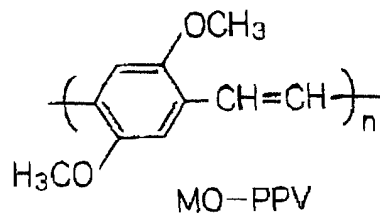
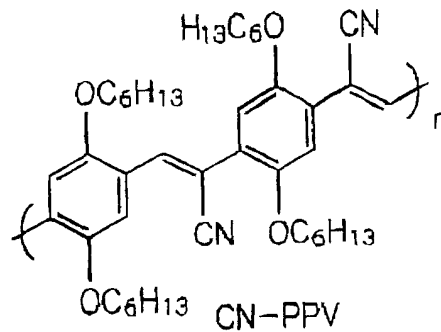
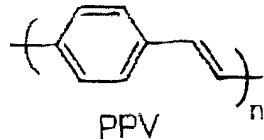
这样的高分子有机化合物，以聚亚芳基亚乙烯为好。聚亚芳基亚乙烯可溶于水系溶剂或有机溶剂，第 2 基体 11 上涂布时的涂布液的调制容易，而且一定条件下可聚合化，所以可得到光学上品质高的薄膜。

- 25 作为此类聚亚芳基亚乙烯，可举出 PPV (聚(对-亚苯亚乙烯))，MO-PPV (聚(2,5-二甲氧基-1,4-亚苯亚乙烯))，CN-PPV (聚(2,5-双己氧基-1,4-亚苯-(1-氰亚乙烯)))，MEH-PPV (聚[2-甲氧基-5-(2'-乙基己氧基)]-对-亚苯亚乙烯)，等 PPV 衍生物，PTV (聚(2,5-亚乙基亚乙烯))等聚(烷基噻吩)，PFV (聚(2,5-亚吡喃亚乙烯))，聚(对亚苯)，聚烷基苄等，其中也以如化学式(4)
- 30

所示的由 PPV 或 PPV 衍生物前体而成的物质和，如化学式 (5) 所示的聚烷基苄（具体如化学式 (6) 所示的聚烷基苄系共聚物）为好。

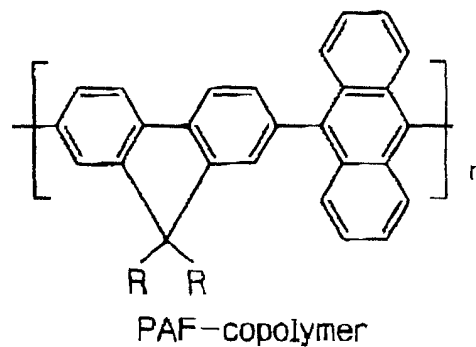
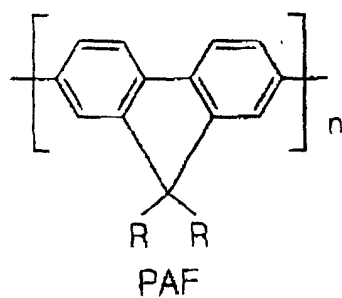
PPV 等是，具有强荧光，形成双键的 π 电子在聚合物链上为非极性的导电性高分子，所以可得到高性能的有机 EL 元件。

5 【化 3】



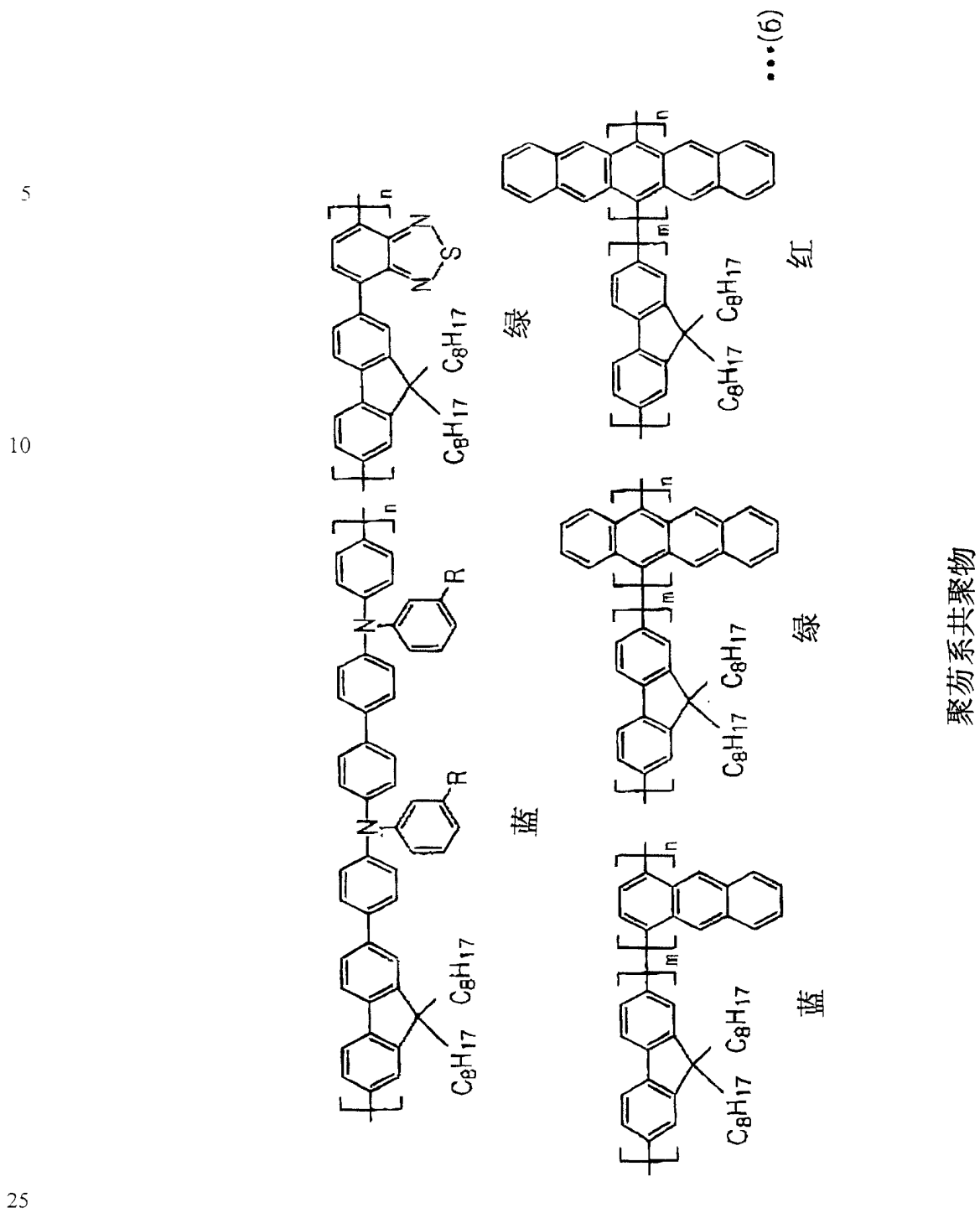
【化 4】

... (4)



... (5)

【化 5】

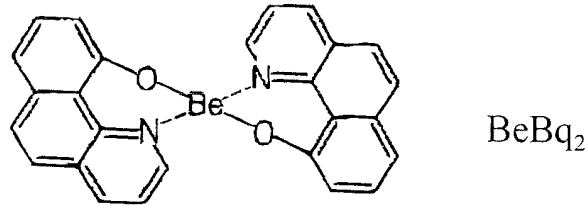


上述 PPV 薄膜外，能形成高分子有机化合物和低分子材料，即本例种作为主材料使用的可举出，喹啉铝络合物 (A 1 q 3) 和 二苯乙烯基乙烯及用化学式 (7) 所示的 BeBq₂ 和 Zn(OXZ)₂，除 TPD, ALD, DPVBi 等已往使用的物质之外，吡啶啉、喹啉羧酸、全氟苯并吡喃

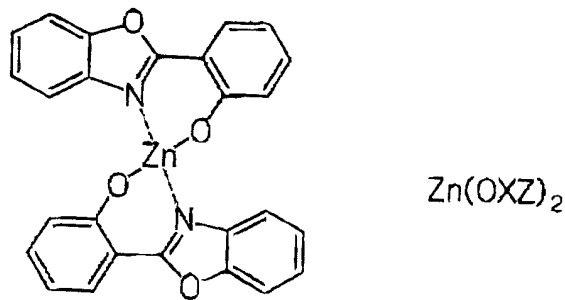
盐、苯并吡喃嗒嗪、红荧烯、菲绕啉钼络合物等，也可使用含它们的 1 种或 2 种以上的有机 EL 元件用组成物。

【化 6】

5



10



... (7)

15

另一方面，作为添加于此类主材料的客体材料，可举出如上述的荧光色素和磷光物质。尤其是荧光色素可变化发光层的发光特性，如提高发光层的发光效率，或改变光吸收极大波长（发光色）的有效方法。即，荧光色素不单单是发光层材料，也可作为承担发光机能的色素材料。例如，能把以共轭系高分子有机化合物分子上的载体再结合生成的激光子的能量转移到荧光色素分子上。此时，发光只由荧光量子效率高的荧光色素分子发生，所以发光层的电流量子效率也增加。从而，通过发光层的形成材料中添加荧光色素，发光层的发光光谱同时也成为荧光分子的，所以是改变发光色的有效方法。

25 此处所说的电流量子效率是，基于发光机能考察发光性能的尺度，定义如下式。

$$\eta_E = \text{被放出的光子的能量} / \text{输入电气能量}$$

而且，通过随荧光色素的涂料的光吸收极大波长的变换，可发出红，蓝，绿三元色光，其结果可得到全色显示体。

30 而且，通过将荧光色素进行涂布，可大幅提高有机 EL 元件的发光效

率。

作为荧光色素，形成发出红色发光色的发光层的情况，使用激光色素的 D C M-1，或若丹明（rhodamine）或若丹明衍生物，bengllu 等。通过将此类荧光色素涂布于 PPV 等主材料，可形成发光层，但是因此类
5 荧光色素多为水溶性，涂布于水溶性 PPV 前体磷盐后，进行加热处理就可能形成更均匀的发光层。此类荧光色素，具体可举出若丹明 B，若丹明 B 主剂，若丹明 6G，若丹明 101 过氯酸盐等，混合它们的 2 种以上的物质也可以。

形成发出绿色发光色的发光层的情况，使用喹吖啶，红荧烯，D C J T
10 及其衍生物为好。关于此类荧光色素，与上述荧光色素相同，通过涂布于 PPV 等主材料，可形成发光层，但是因此类荧光色素多为水溶性，涂布于水溶性 PPV 前体磷盐后，进行加热处理就可能形成更均匀的发光层。

形成发出蓝色发光色的发光层的情况，使用二苯乙烯基苯及其衍生物为好。关于此类荧光色素，也与上述荧光色素相同，通过涂布于 PPV
15 等主材料，可形成发光层，但是因此类荧光色素多为水溶性，涂布于水溶性 PPV 前体磷盐后，进行加热处理就可能形成更均匀的发光层。

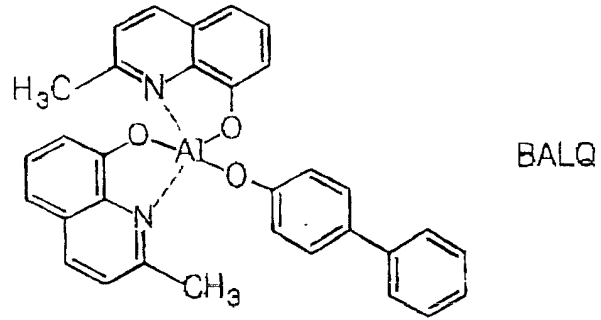
具有蓝色发光色的其他荧光色素，可举出邻吡喃酮(coumalie)及其衍生物。此类荧光色素，与 PPV 的相容性好，易形成发光层。其中尤其是邻吡喃酮，本身不溶于溶剂，但通过适当选择取代基增加其溶解性，变
20 成可溶于溶剂。此类荧光色素，具体可举出 邻吡喃酮-1，邻吡喃酮-6，邻吡喃酮-7，邻吡喃酮 120，邻吡喃酮 138，邻吡喃酮 152，邻吡喃酮 153，邻吡喃酮 311，邻吡喃酮 314，邻吡喃酮 334，邻吡喃酮 337，邻吡喃酮 343 等。

具有不同的蓝色发光色的荧光色素，可列举四苯基丁二烯（TPB）
25 或 TPB 衍生物，D P V Bi 等。此类荧光色素，与上述红色荧光色素等相同溶于水溶液，而且与 PPV 的相容性好易形成发光层。

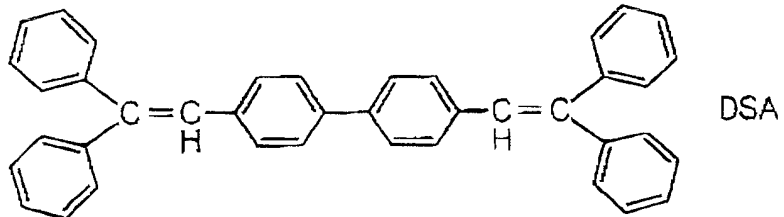
对于以上荧光色素，各色只用 1 种也可以，混和使用 2 种以上也可以。

此类荧光色素，可使用化学式（8）所示的，化学式（9）所示的，
30 化学式（10）所示的物质。

【化7】



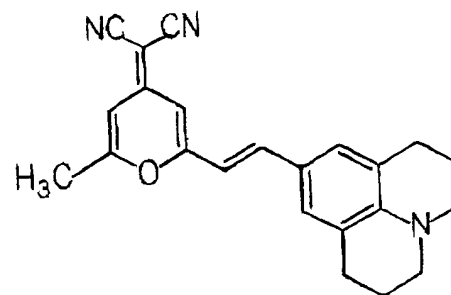
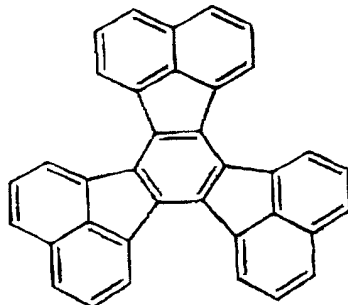
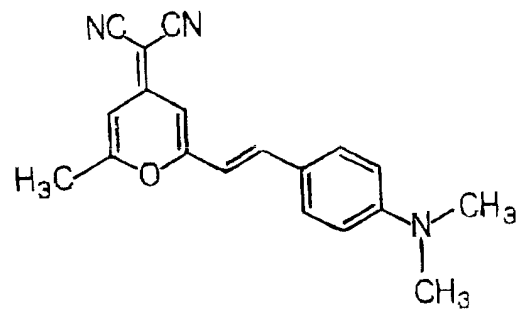
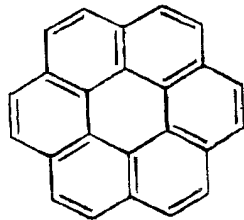
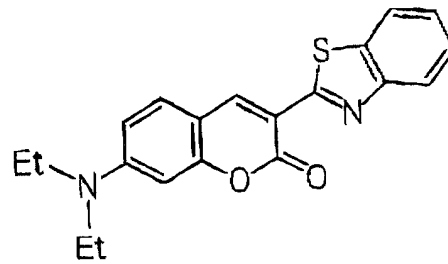
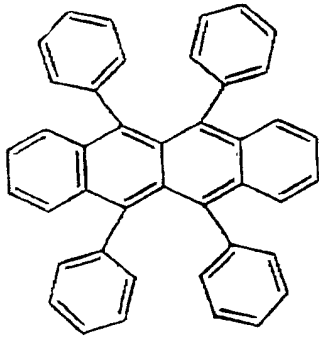
BALQ



DSA

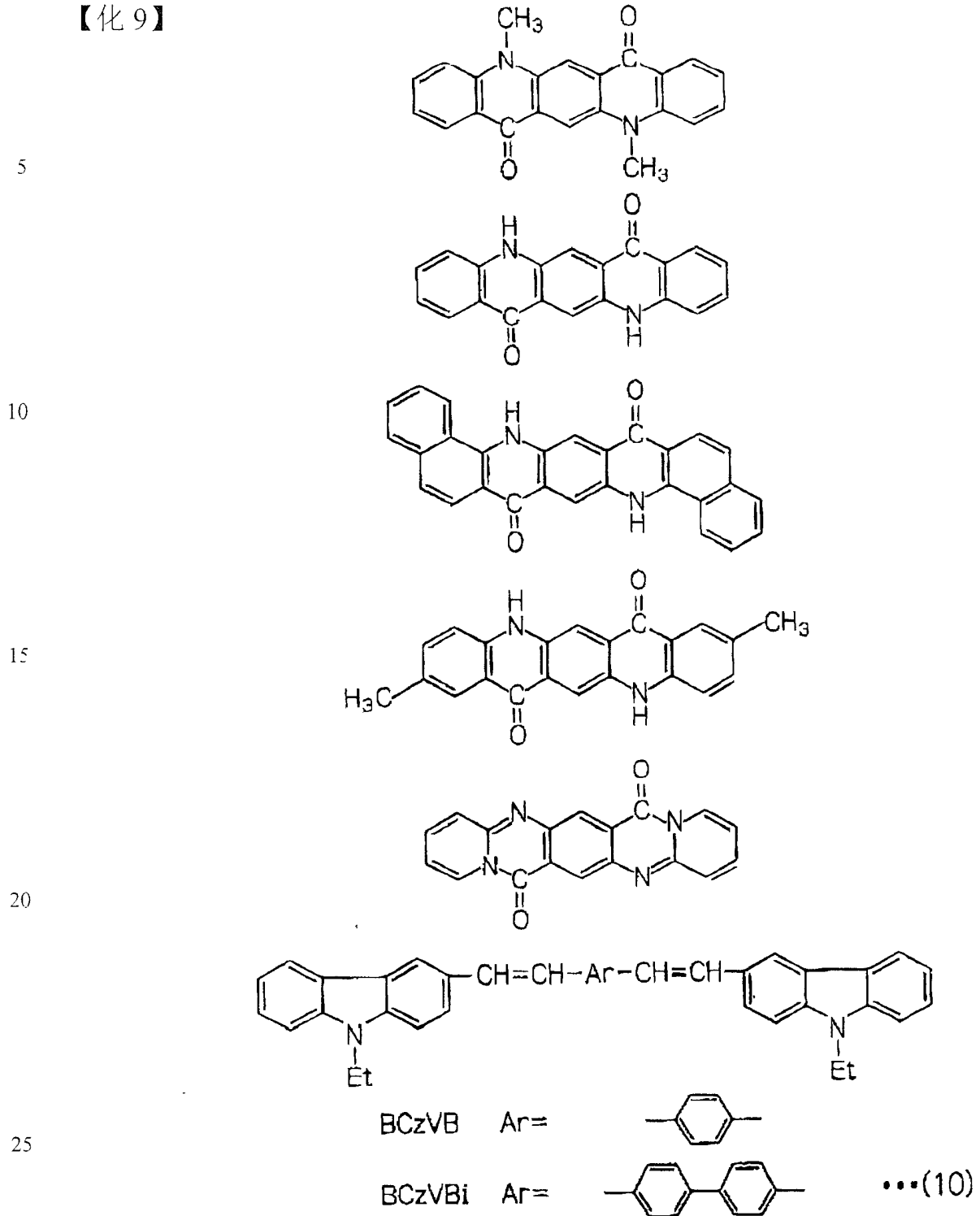
... (8)

【化8】



... (9)

【化9】

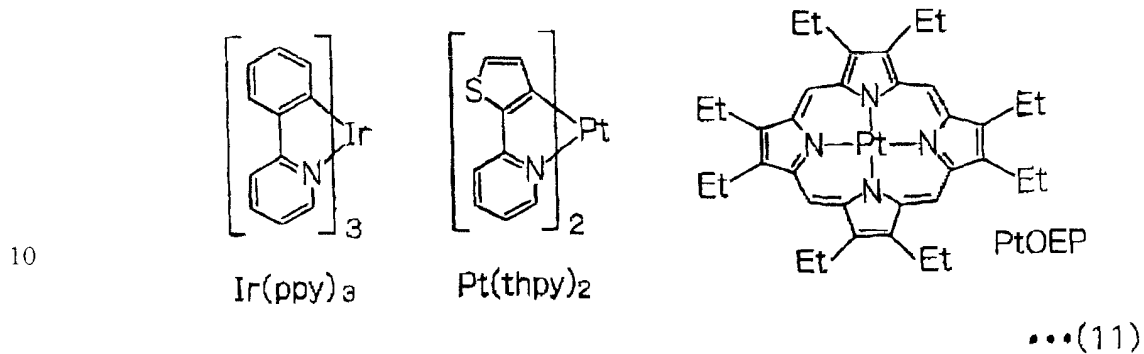


此类荧光色素，对于由上述共轭系高分子有机化合物等而成的主材料料，用后述的方法添加 0.5 ~ 10 wt % 为好，添加 1.0 ~ 5.0 wt % 更好。荧光色素的添加量过多的话，难以维持发光层的耐候性及耐久性，

另一方面，添加量过少的话，上述因添加荧光色素而得到的效果不充分。

而且，添加于主材料的作客体材料的磷光物质，适合使用化学式(11)所示的 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$, $\text{Pt}(\text{thpy})_2$, PtOEP 等。

5 【化 10】

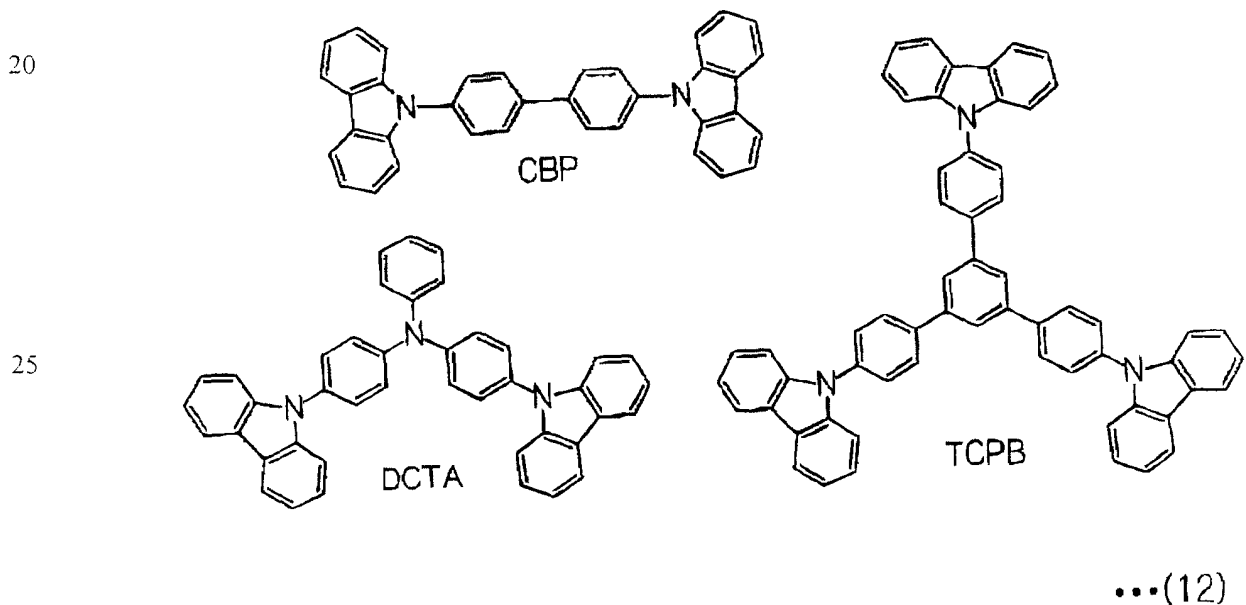


前记化学式(11)所示的磷光物质作客体材料时，作为主材料料，尤其适合使用化学式(12)所示的 CBP, DCTA, TCPB, DPVB i, Alq3。

15

上述荧光色素合磷光物质，也可一起作为客体材料添加于主材料料。

【化 11】



由这样的主体 / 客体系发光物质形成发光层 60 时, 预先在成图形装置 (喷墨装置) 形成多个喷嘴等材料供给系统, 通过从喷嘴将主材料料和客体材料按预先设定的量比同时喷出, 可形成发光层 60。

发光层 60, 与空穴注入 / 输送层 70 的形成方法同样的工序来形成。即, 用喷墨法将含发光层材料的组成物油墨喷到空穴注入 / 输送层 70 上面后, 通过进行干燥处理及热处理, 形成于第 3 绝缘层 221 的开口部 221a 内部的空穴注入 / 输送层 70 上形成发光层 60。因为喷出的组成物油墨在疏油墨处理过的区域受排斥, 即使油墨滴从所定的喷出位置偏离, 受排斥的油墨滴还是滚入第 3 绝缘层 221 的开口部 221a 内。

电子输送层 50 形成在发光层 60 上面。电子输送层 50 也与发光层 60 的形成方法相同, 由喷墨法形成。作为电子输送层 50 的形成材料, 不受特别限制, 可举出噁二唑衍生物, 蒽醌二甲烷及其衍生物, 苯醌及其衍生物, 萘醌及其衍生物, 蒽醌及其衍生物, 四氰蒽醌二甲烷及其衍生物, 芴衍生物, 二苯二氰乙烯及其衍生物, 二酚醌衍生物, 8-羟基喹啉及其衍生物的金属络合物等。具体来讲, 与先前的空穴输送层的形成材料一样, 适合使用特开昭 63-70257 号, 与 63-175860 号公报, 特开平-2135359 号, 与 2-135361 号, 与 2-209988 号, 与 3-37992 号, 与 3-152184 号公报所记载的例, 尤其适合使用 2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯)-1,3,4-噁二唑, 苯醌, 三(8-醌醇)铝。

上述空穴注入 / 输送层 70 的形成材料和电子输送层 50 的形成材料与发光层 60 的形成材料混合, 作为发光层形成材料使用也可以, 此时, 空穴注入 / 输送层形成材料和电子输送层形成材料的使用量, 随使用的化合物种类而不同, 但要考虑不干扰充分的成膜性和发光特性的量范围适当取决。通常, 相对发光层形成材料为 1 ~ 40 重量%, 更好是 2 ~ 30 重量%。

空穴注入 / 输送层 70 和电子输送层 50 等, 不限于喷墨法, 也可用掩蔽蒸镀法来形成。

阴极 222 是, 在电子输送层 50 及第 3 绝缘层 221 的整个表面, 或以条纹状形成。阴极 222, 最好是由 Al, Mg, Li, Ca 等单体材料和 Mg:

Ag (10: 1 合金) 的合金材料形成一层, 但也可以以 2 层和 3 层的金属 (包括合金) 层形成。具体来讲, 也可使用 LiO_2 (0.5 nm 左右) / Al 和 LiF (0.5 nm 左右) / Al, MgF_2 / Al 的层积结构。阴极 222 是由上述金属而成的薄膜, 可透光。

5 密封层 20 是, 对于有机 EL 元件遮断外部大气的侵入, 形成为覆盖阻挡层 285 和阴极 222 表面。作为构成密封层 20 的材料, 可使用陶瓷和氮化硅, 氧化氮化硅, 氧化硅等, 而且, 密封层 20 以与第 1 层间绝缘层 283 同样的方法形成。密封层 20, 用与阻挡层 285 同样的材料来构成也有效。

10 如上说明, TFT22, 24 的个电极间, 及与这些电极连接的各配线 (例如, 扫描线 131, 信号线 132, 发光用电源配线 133 等) 间设置了由低介电常数而成的绝缘膜, 所以可减小各电极间和各配线产生的寄生电容。由此, 能确保供给到 TFT22, 24 的驱动信号的绝缘, 能精确驱动发光层 60。而且, 由于寄生电容变小, 能让更高频率的驱动信号的 TFT22, 24
15 进行工作。

特别是, 通过在相对像素电极的共用电极 (在上述的阴极 222) 等固定规定电位的电极或配线、信号线或扫描线等、供给变化的电信号的信号配线之间设置低介电常数层, 能降低对该信号配线的电容, 并能克服电信号的信号减弱或滞后等的问题。

20 因此, 电气光学装置 1, 能实现显示工作的稳定性和显示区域的大型 (大画面) 化。

而且, 通过形成阻挡层 285 以覆盖 TFT22, 24, 可防止由金属成分, 大气中的气体, 水分等的侵入所发生的有源元件的劣化, 电气光学装置 1 可实现长期稳定的显示工作。

25 特别是, 上述的低介电常数层是多孔性的, 金属成分、大气中的气体水分等的侵入容易引起劣化, 所以通过在上述劣化因素的产生源 (例如, 阴极 222) 与有源元件之间配置阻挡层和低电介常数层, 能够同时收到降低电信号的信号减低或滞后的效果以及使电气光学装置长期稳定的效果。

30 另外, 通过形成覆盖阴极 222 上方的密封层 20, 能防止从对发光层

20 的外部浸入的金属成分、大气中的气体、水分等，并能防止阴极 222 及发光层 60 的劣化，使电气光学装置 1 实现长期稳定地显示动作。

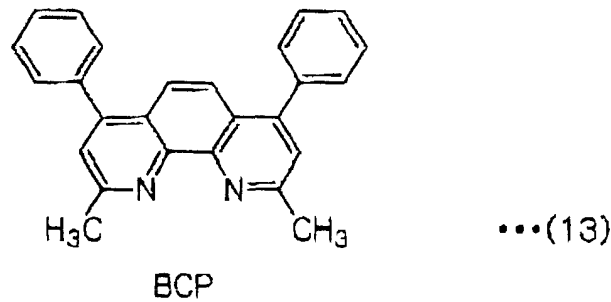
5 上记实施例中，第 1 层间绝缘层 283，第 2 层间绝缘层 284 各自用多孔质体等低介电体材料来形成，但没必要全部都用低介电体材料来形成，其中的至少一层用低介电体材料来形成即可。

本实施例中，在第 1 层间绝缘层 283 上面形成阻挡层 285，但在第 2 层间绝缘层 284 上面形成也能达到同样的效果。

适当组合阻挡层 285 的配置和，形成第 1 层间绝缘层 283 及第 2 层间绝缘层 284 的材料种类，可构成电气光学装置 1。

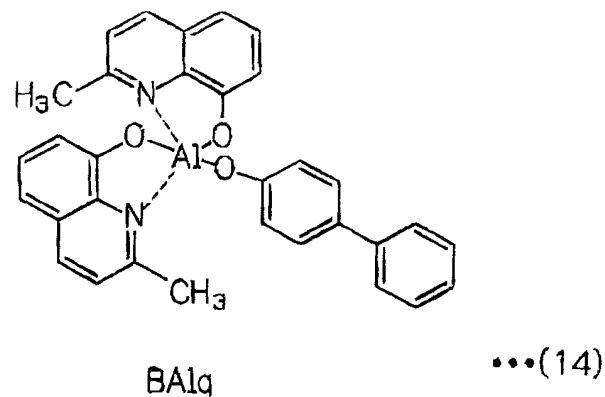
10 除上述空穴注入 / 输送层 70，发光层 60，电子输送层 50 之外，也可以加上全保护层，形成于发光层 60 的对向电极 222 侧，谋求发光层 60 的长寿命化。作为此类全保护层的形成材料，使用如化学式 (13) 所示的 BCP，化学式 (14) 所示的 BAlq，但考虑长寿命化的话 BAlq 更好。

15 【化 12】



20

【化 13】



30

下面，对上述实施例的具有电气光学装置的电子设备进行说明。

图 4 是显示手提电话一例的斜视图。此图中，符号 1000 表示手提电话的
5 本体，符号 1001 表示使用上记电气光学装置的显示部。

图 5 是显示手表型电子设备一例的斜视图。此图中，符号 1100 表示
5 表本体，符号 1101 表示使用上记电气光学装置的显示部。

图 6 是显示文字处理器，个人电脑等携带型情报处理装置的一例的
斜视图。此图中，符号 1200 表示情报处理装置，符号 1202 表示键盘等
输入部，符号 1204 表示情报处理装置本体，符号 1206 表示使用上记电
气光学装置的显示部。

10 图 4 ~ 图 6 所示的电子设备，具有上记实施例的电气光学装置，所以能减少配线间和电极间的寄生电容，可实现显示工作稳定的电子设备。

本发明的技术范围并不局限于上记实施例，不脱离本发明宗旨的范围那可进行各种变动。例如，上记实施例中，作为有机 EL 元件的构成，以一对电极夹住发光层和空穴输送层，但也可插入发光层和空穴输送层
15 以外的电子输送层，空穴注入层，电子注入层等具有各种机能的有机层。另外，实施例中所举例的具体材料等仅仅是一例，也可适当变动。

本实施例的显示装置 1 的构成中的发光层 60，可换成液晶层等其他光学显示物质。

20 本实施例中，对从配置显示装置 1 的 TFT 22, 24 的基板 2 侧取光的所谓的反向发射型进行了说明，但不限于此，也可以是从配置显示装置 1 的 TFT 22, 24 的基板 2 的反侧取光的所谓的前端发射型的显示装置。

25 根据本发明，因含有有源元件的电极间，或绝缘与该电极连接的配线间的绝缘膜，由具有所定值以下介电常数的绝缘材料而成的绝缘膜，可减少电极间或配线间产生的寄生电容。由此，能确保供给到各有源元件的驱动信号间的绝缘，并能由各有源元件精确驱动电气光学元件。而且，由于寄生电容变小，能让更高频率的驱动信号的各有源元件进行工作。从而，能进行稳定的显示工作，实现显示区域的电气光学装置的大型化。

30 另外，若形成能覆盖有源元件的保护层（第 1 保护层），则能防止金属成分、大气中的气体、水分等侵入造成有源元件的劣化，并能实现长

期稳定地使电路板和电气光学装置工作。

并且，若形成第 2 保护层以覆盖阴极，对于电气光学元件可防止外部的金属成分，大气中的气体，水分等的侵入所引起的电气光学元件的劣化，可实现进行持久稳定显示工作的电气光学装置。

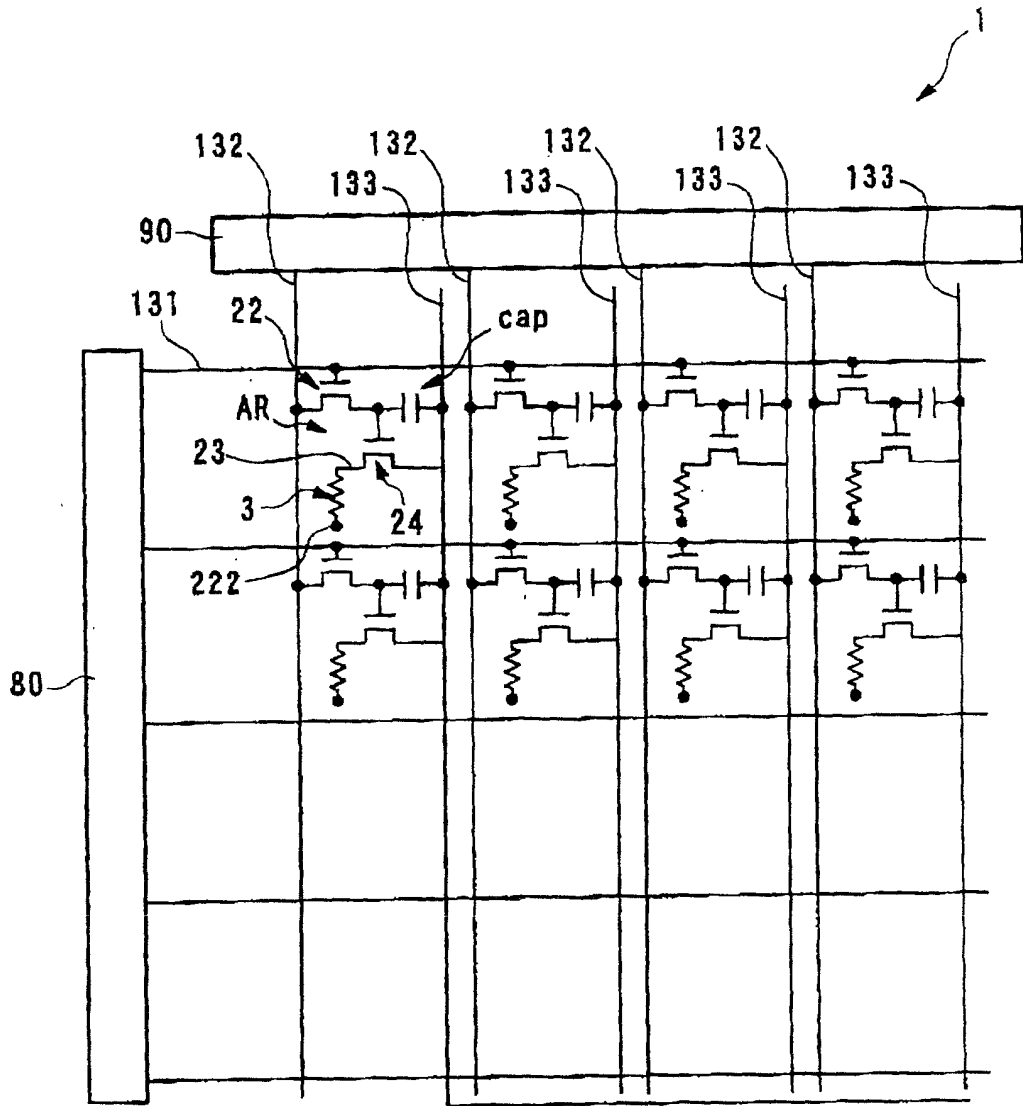


图 1

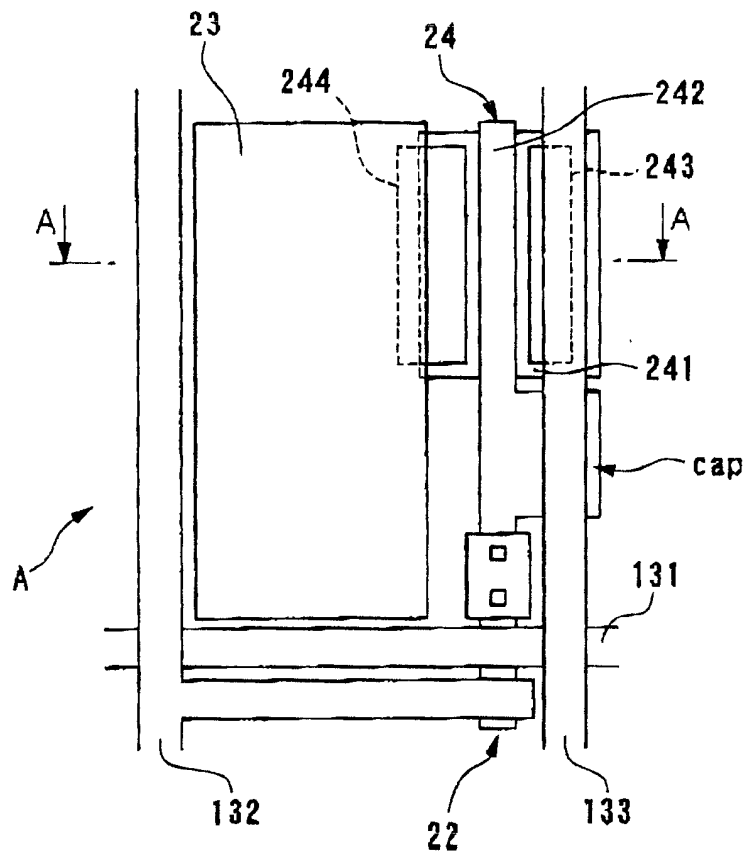


图 2

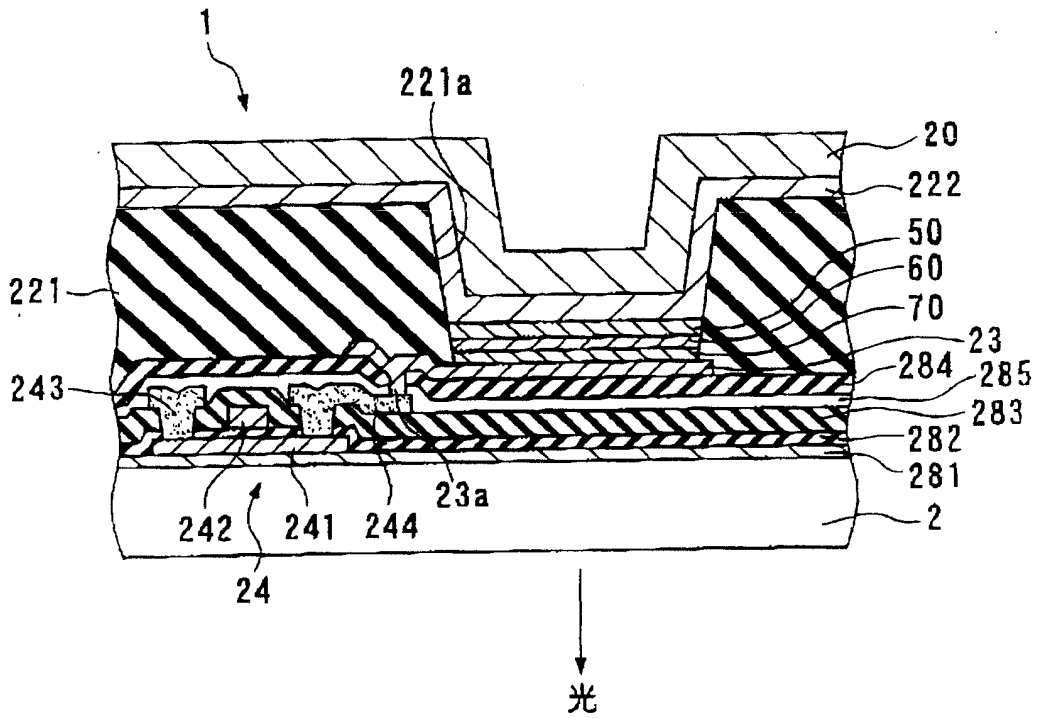


图 3

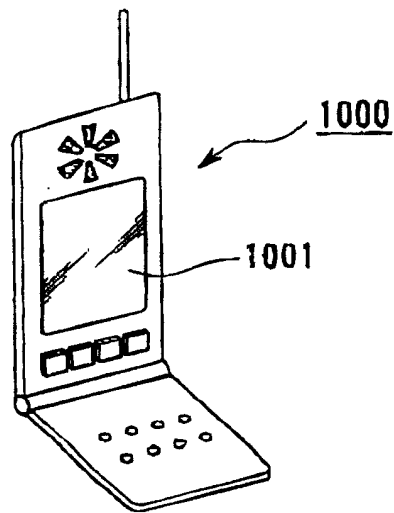


图 4

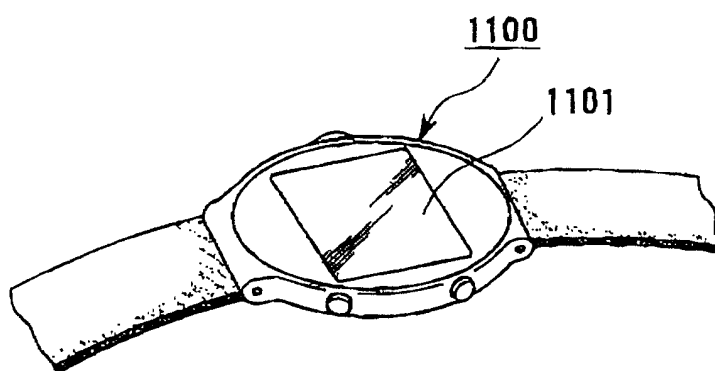


图 5

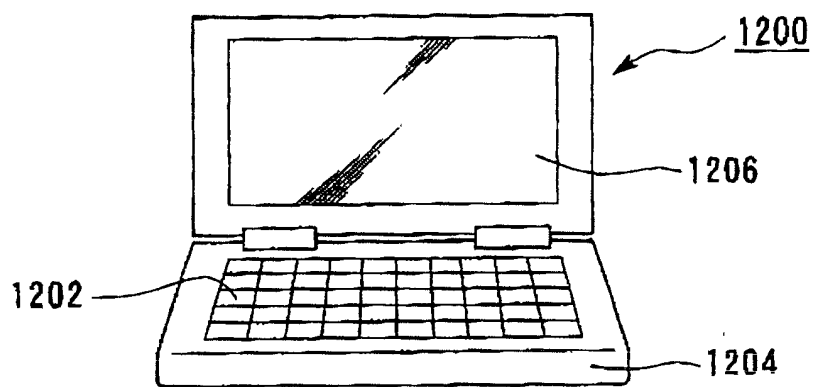


图 6