

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H05B 33/10

H05B 33/12

H05B 33/14



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510052145.7

[43] 公开日 2005 年 9 月 7 日

[11] 公开号 CN 1665357A

[22] 申请日 2005.2.25

[21] 申请号 200510052145.7

[30] 优先权

[32] 2004.3.3 [33] JP [31] 2004-059307

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 石田纮平

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

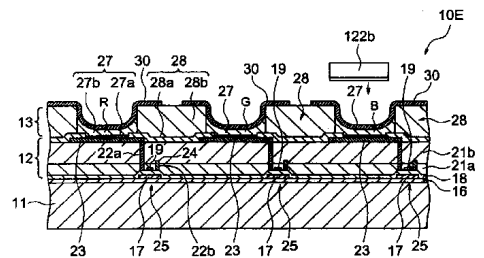
代理人 李香兰

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 8 页

[54] 发明名称 层叠型有机电致发光元件的制造方法及显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种以高效率制造有机 EL 元件的方法，在相对向的阳极电极和阴极电极之间，至少具有一层发光单元的层叠型有机 EL 元件中，各发光层由至少一层形成的电荷发生层分割形成的有机 EL 元件。本发明的层叠型有机电致发光元件的制造方法，是在相对向的透明阳极电极和阴极电极之间，至少含有一层发光层，而且，具有多个由至少一层形成的电荷发生层分割成发光单元的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，上述电荷发生层的至少一层是用喷出装置形成。本发明还涉及具备通过该制造方法制得的层叠型有机 EL 元件的显示装置。



ISSN 1008-4274

1. 一种层叠型有机电致发光元件的制造方法，是在相对向的透明阳极电极和阴极电极之间，至少含有 1 层发光层，而且具有多个至少由一  
 5 层组成的电荷发生层分割的发光单元的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，上述电荷发生层至少一层是用喷出装置形成。

2. 根据权利要求 1 所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，形成的电荷发生层是具有  $1.0 \times 10 \Omega \cdot \text{cm}$  以上比电阻的电绝缘层。

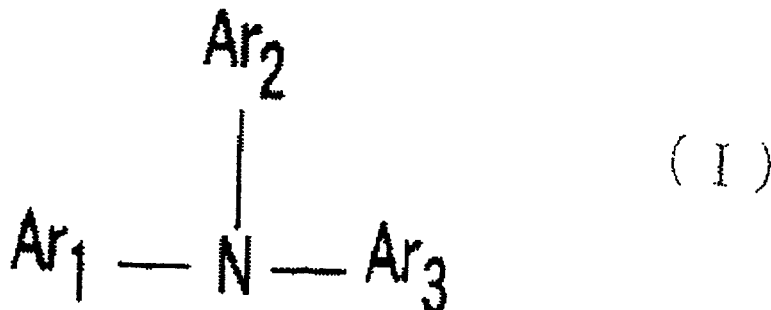
10 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，形成电荷发生层，其是可见光透过率为 50% 以上的层。

4. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，形成电荷发生层，其由不同的 2 种物层叠体或混合层构成，在该 2 种物质间，形成由基于氧化还原反应的游离阳离子  
 15 和游离阴离子构成的电荷移动络合物而成。

5. 根据权利要求 1~4 中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，形成电荷发生层，其是由 (a) 离子化位能小于 5.7eV，具有供电子性的有机化合物，和 (b) 由上述 (a) 的有机化合物和能形成基于氧化还原反应的电荷移动络合物的无机物质和 / 或有机物  
 20 质而成的层叠体或混合层构成，在上述 (a) 成分和 (b) 成分之间，形成基于据反应的电荷移动络合物而成。

6. 根据权利要求 5 所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，作为上述 (a) 成分，使用以通式 (I) 表示的芳香胺化合物，  
 [化 1]

25



30

(式中, Ar<sub>1</sub>、Ar<sub>2</sub>和 Ar<sub>3</sub>分别表示具有取代基的芳香族烃基)。

7. 根据权利要求5或6所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法, 其特征在于, 作为上述(b)成分的无机物质, 使用金属氧化物。

8. 根据权利要求5~7中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的  
5 制造方法, 其特征在于, 作为上述(b)成分的无机物质, 使用金属卤化物。

9. 根据权利要求5~8中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的  
制造方法, 其特征在于, 作为上述(b)成分的有机物质, 使用具有至少  
1个氟作为取代基的, 并具有电子接受性的有机化合物。

10 10. 根据权利要求5~9中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的  
制造方法, 其特征在于, 作为上述(b)成分的有机物质, 使用具有至少  
1个氰基作为取代基的, 并具有电子接受性的有机化合物。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的层叠型有机电致发光元件  
的制造方法, 其特征在于, 使用喷出装置形成上述发光单元。

15 12. 根据权利要求1~11中任一项所述的层叠型有机电致发光元件  
的制造方法, 其特征在于, 上述发光单元由空穴注入/输送层和发光层  
形成, 该空穴注入/输送层和/或发光层, 用喷出装置形成。

13. 一种显示装置, 其特征在于, 具有利用权利要求1~12中任一  
项所述的方法制得的层叠型有机电致发光元件。

20

## 层叠型有机电致发光元件的制造方法及显示装置

5

## 技术领域

本发明是关于平面光源和显示元件中所用的有机电致发光元件（以下称“有机 EL 元件”）的制造方法。更详细讲，是关于在相对向的透明阳极电极和阴极电极之间，至少含有一层发光层，而且具有多个由至少一层形成的电荷发生层分割成发光单元的层叠型有机 EL 元件的制造方法，及具有利用该制造方法获得的层叠型有机 EL 元件的显示装置。

## 技术背景

近年来，对于在相对向的阳极电极的阴极电极之间具有由有机化合物形成的发光层的有机 EL 元件，其关注点是实现低电压驱动的大面积显示装置（例如，非专利文献 1）。然后，以往的有机 EL 元件，就元件寿命而言，显示装置用途中所需  $100\text{cd}/\text{m}^2$  的亮度，其半衰期寿命只不过达到超过 1 万小时之多，然后在照明用途等中，所需  $1000\text{cd}/\text{m}^2\sim 10000\text{cd}/\text{m}^2$  的亮度，现阶段获得实际应用所需寿命的元件，依然很难达到。

为解决这种问题，在专利文献 1 中，提出了一种有机 EL 元件，其构成是在相对向的阳极电极和阴极电极之间具有多个发光单元，各个发光单元，分别形成 1 层等电位面的层，是由可见光透过率在 50% 以上的透明电极材料所形成。

然而，使用导电率高（比电阻高）的物质分割在多个发光单元时，由面方向（与基板平行方向）的由导电性所定发光区域，有时很难达到理想的要求，该文献中所述的方法，生产效率也很低劣。

专利文献 2 中提出了一种有机 EL 元件，其特征在于，在相对向的阳极电极和阴极电极之间至少具有一层发光单元的有机 EL 元件中，各个发光层是由至少一层形成的电荷发生层分割，该电荷发生层具有  $1.0\times$

$10^2\Omega\cdot\text{cm}$  以上比电阻的电绝缘层。根据该文献所述的有机 EL 元件，向两阳极间施加所定的电压时，只有存在于阴极和阳极交叉区域内的多个发光单元（就如直列连接的那样）同时发光，在现有型的有机 EL 元件中，实现了不可能实现的高量子效率（或电流效率）。

5 然而，该文献所述的有机 EL 元件的电荷发生层，是利用电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、激光束蒸镀法、溅射法等方法形成，所以存在生产效率低的问题。

因此，要求开发一种成膜方法，既不浪费构成电荷发生层的有机材料，又能简便、细微地形成图案。

10 [非专利文献 1]“有机 EL 总论”城户淳二著、日本实业出版社（2003 年 2 月 20 日）

[专利文献 1] 特开 2003-45676 号公报

[专利文献 2] 特开 2003-272860 号公报

15 本发明就是鉴于现有技术的实际情况而进行的，正如上述专利文献 2 中所述的，在相对阳极电极和阴极电极之间至少具有一层发光单元的层叠型有机 EL 元件中，对于各发光层由至少一层形成电荷发生层分割形成的有机 EL 元件，提出的课题是提供一种以高生产效率制造的方法。

#### 发明内容

20 本发明者们为解决上述课题，进行了深入研究，结果发现，在相对向的阳极和阴极电极之间至少具有一层发光单元的层叠型有机 EL 元件中，在制造各发光层由至少一层形成电荷发生层分割而形成的层叠型有机 EL 元件时，使用喷出装置形成电荷发生层时，能够以高的生产效率制造具有优良性能的层叠型有机 EL 元件，并至此完成了本发明。

25 根据本发明的第 1 个方面，提供下述（1）～（12）制造层叠型有机电致发光元件的方法。

（1）制造层叠型有机电致发光元件的方法，是在相对向的透明阳极和阴极电极之间，至少含有一层发光层，而且具有多个由至少一层形成的电荷发生层分割成发光单元的层叠型有机电致发光元件的制造方法  
30 中，其特征在于，上述电荷发生层的至少一个用喷出装置形成。

(2) 根据(1)中的层叠型有机电致发光元件的制造方法,其特征  
在于,形成具有比电阻在  $1.0 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$  以上的电绝缘层的电荷发生层。

(3) 根据(1)或(2)中所述的层叠型有机电致发光元件的制造方  
法,其特征在于,形成可见光透过率在 50% 以上的电荷发光层。

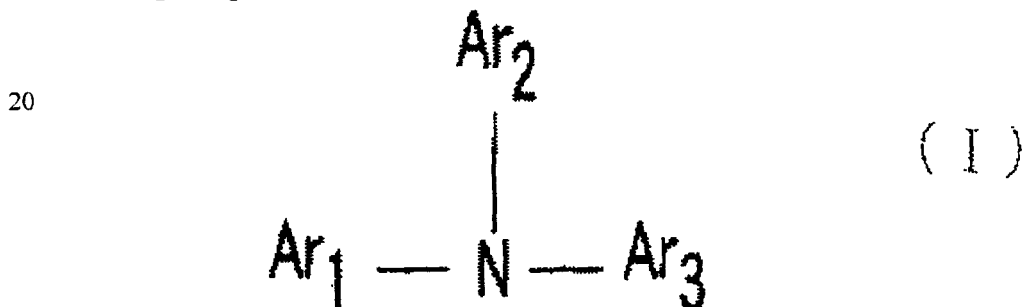
5 (4) 根据(1)~(3)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的  
制造方法,其特征在于,形成电荷发生层,该电荷发生层是由不同的 2  
种物质层叠体或混合层构成,并在该 2 种物质之间,形成由基于氧化还  
原反应的游离阳离子和游离阴离子构成的电荷移动络合物而成的。

(5) 根据(1)~(4)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的  
10 制造方法,其特征在于,形成电荷发生层,所述电荷发生层是由:

(a) 离子化电位小于  $5.7\text{eV}$ , 具有空穴输送性即供电子性的有机化  
合物、和 (b) 由上述 (a) 的有机化合物和能形成基于氧化还原反应的电  
荷移动络合物的无机物质或有机物质而成的层叠体或混合层构成,

在上述 (a) 成分和 (b) 成分之间,形成有基于氧化还原反应的电荷  
15 移动络合物。

(6) 根据(5)所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法,其特  
征在于,作为上述 (a) 成分,使用以通式 (I) 表示的芳香胺化合物  
[化 1]



25 (式中,  $\text{Ar}_1$ 、 $\text{Ar}_2$  和  $\text{Ar}_3$  分别独立表示可具有取代基的芳香族烃基。)

(7) 根据(5)或(6)所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法,  
其特征在于,作为上述 (b) 成分无机物质,使用金属氧化物。

(8) 根据(5)~(7)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的  
制造方法,其特征在于,作为上述 (b) 成分无机物质,使用金属卤化  
30 物。

(9) 根据(5)~(8)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法,其特征在于,作为上述(b)成分的有机物质,使用作为取代基至少具有1个氟,并具有接受电子性的有机化合物。

5 (10) 根据(5)~(9)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法,其特征在于,作为上述(b)成分的有机物质,使用作为取代基至少具有1个氰基,并具有接受电子性的有机化合物。

(11) 根据(1)~(10)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法,其特征在于,使用喷出装置形成上述发光单元。

10 (12) 根据(1)~(11)中任一项所述的层叠型有机电致发光元件的制造方法,其特征在于,上述发光单元由空穴注入/输送层和发光层形成,该空穴注入/输送层和/或发光层用喷出装置形成。

根据本发明,在相对向的阳极电极和阴极电极之间至少具有一层发光单元和层叠型有机EL元件中,可以高生产效率制造各发光层由至少一层形成电荷发生层分割而形成的高质量层叠型有机EL元件。

15 根据本发明的第2个方面,提供一种显示装置,其特征在于,具有通过本发明的制造方法制得的层叠型有机电致发光元件。

本发明的显示装置,由于具有以高生产效率制得的高质量层叠型有机EL元件,所以是价格低廉、耐久性优良、低电耗、而且图像显示优良的显示装置。

20

## 附图说明

图1是根据本发明制造的层叠型有机EL元件的层构成截面图。

图2是根据本发明制造的2层层叠型有机EL元件的层构成截面图。

图3是实施方式的喷墨式喷出装置的简要图。

25 图4是实施方式的层叠型有机EL元件的制造方法的工序图。

图5是实施方式的层叠型有机EL元件制造工序的截面图。

图6是实施方式的层叠型有机EL元件制造工序的截面图。

图7是实施方式的层叠型有机EL元件制造工序的截面图。

图8是实施方式的层叠型有机EL元件制造工序的截面图。

30 图9是实施方式的层叠型有机EL元件制造工序的截面图。

图 10 是实施方式的层叠型有机 EL 元件制造工序的截面图。

图 11 是实施方式的层叠型有机 EL 元件制造工序的截面图。

图 12 是实施方式的层叠型有机 EL 元件制造工序的截面图。

图 13 是实施方式的层叠型有机 EL 元件制造工序的截面图。

5 图中：1、11…透明基板，2…阳极电极，3-1、3-2、3-n…发光单元，3a…空穴注入/输送层，3b…发光层，4-1、4-2、4-n…电荷发生层，5…阴极电极，10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G…基体，12…电路元件部，16…基底保护膜，17…半导体膜，18…栅绝缘膜，19…栅电极，21a…第 1 层间绝缘膜，21b…第 2 层间绝缘膜，22a, 22b…接触孔，23…  
10 阳极电极，24…电源，25…薄膜半导体，27…功能层，27a…空穴注入/输送层 (I)，27b…发光层 (I) 28 (28a+28b) …贮格围堰部，28a…无机物贮格围堰层，28b…有机物贮格围堰层，29…开口部，30…电荷发生层，31…贮格围堰部(II)，33…阴极电极，B' …第二组合物，122a, 122b…  
喷头

15

### 具体实施方式

以下对本发明的层叠型有机 EL 元件的制造方法和显示装置作详细说明。

#### 1) 层叠型有机 EL 元件的制造方法

20 本发明的层叠型有机 EL 元件的制造方法，是在相对向的透明阳极电极和阴极电极之间，至少含有一层发光层，而且具有多个由至少一层形成电荷发生层分割的发光单元的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，上述电荷发生层中的至少一个用喷出装置形成。

25 本发明中，所谓“发光单元”是指具有至少含一层发光层的层结构，在现有型有机 EL 元件的构成要素中，除了阳极电极和阴极电极之外的构成要素。作为上述“发光单元”，例如有（阳极电极）/发光层/（阴极电极）、（阳极电极）/空穴注入/输送层/发光层/（阴极电极）等具有移动性的。

30 所谓“电荷发生层”是指在施加电压时，发挥向元件的阴极方向注入空穴，向阳极方向注入电子作用的层，是优选具有  $1.0 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$  以上，

更优选  $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$  以上比电阻的电绝缘性层。

图 1 中表示一例通过本发明的制造方法制造的层叠型有机 EL 元件的结构截面图。图 1 所示的层叠型有机 EL 元件，是在阳极电极 2 和阴极电极 5 之间，由电荷发生层 (4-1~4-(n-1)) 分割而形成了几个发光单元 (3-1~3-n)。即，在玻璃基板 (透明基板) 1 上，依次：构成阳极电极的透明阳极电极 2、发光单元 3-1、电荷发生层 4-1、发光单元 3-2、电荷发生层 4-2、…、电荷发生层 4-(n-1)、发光单元 3-n，反复进行，最后层叠了阴极电极 5。这些中，玻璃基板 (透明基板) 1、透明阴极电极 2、发光单元 (3-n) (n 为自然数、以下相同)、阴极电极 5 是都公知的要素，由电荷发生层 (4-n) 被分割的多个发光单元 (3-n) 存在于两电极之间，就此点与以往的有机 EL 元件不同。

以下将图 1 所示层叠型有机 EL 元件中，图 2 以简要图所示 2 层层叠型有机 EL 元件作为实例，详细说明本发明的层叠型有机 EL 元件的制造方法。

图 2 所示层叠型有机 EL 元件，从下侧开始，由透明基板 1、阳极电极 2、发光单元 3-1、电荷发生层 4-1、发光单元 3-2、阴极电极 5 构成。发光单元 3-1 和 3-2，都具有空穴注入 / 输送层 3a 和发光层 3b 的二层结构。本实施方式中，上述层构成中的发光单元 3-1、电荷发生层 4-1、及发光单元 3-2，使用喷出装置形成的。

本实施方式中使用的喷出装置，优选是以喷墨方式，由喷头将喷出物喷出。例如有由加热发泡产生气泡，使液滴喷出的热方式喷出方法、通过利用压电元件压缩，使液滴喷出的压电方式喷出装置等。

图 3 中表示本实施方式中使用的一例喷出装置。图 3 是涉及本发明的实施方式制造燃料电池时，所用的喷墨方式喷出装置 120a 的简要构成的图。该喷出装置 120a 备有向基板上喷出喷出物的喷墨头 122。该喷墨头 122 具有喷头主体 124 和形成多个喷出喷出物的喷嘴和喷嘴形成面 126。从该喷嘴形成面 126 上的喷嘴喷出喷出物，即，空穴注入 / 输送层形成材料。

喷出装置 120a 备有载置基板的台面 128。该台面 128 的被设置成按所定方向，例如 X 轴方向、Y 轴方向和 Z 轴方向能够移动。台面 128 如

图中箭头所示，通过沿 X 轴方向移动，将由图示省去的传送带传送的处理基板载置在台面 128 上，并装入喷出装置 120a 内。

另外，喷墨头 122 上连接有收容由喷嘴形成面 126 上所形成的喷嘴喷出的喷出物的，空穴注入 / 输送层形成材料的槽 130。即，槽 130 和喷  
5 墨头 122，由输送喷出物的喷出物输送管 132 相连接的。

该喷出物输送管 132，为防止喷出物输送管 132 流路内带电，备有有喷出物流路部的接地连接器 132a，和头部气泡排除阀 132b。该头部气泡排除阀 132b，在由下述吸引罩 140 吸引喷墨头 122 内喷出物时使用。即，  
10 当由吸引罩 140 吸引喷墨头 122 内喷出物时，该头部气泡排除阀 132b 处于关闭状态，并形成从槽 130 侧无喷出物流入的状态。当吸引罩 140 进行吸引时，被吸引喷出物的流速上升，喷墨头 122 内的气泡迅速排出。

喷出装置 120a 具有为控制槽 130 内收容喷出物的收容量，即，槽 130 内收容的喷出物的液面 134a 高度的液面控制传感器 136。该液面控制传感器 136，将喷墨头 122 具有的喷嘴形成面 126 端部的 126a 与槽 130 内  
15 的液面 134a 高度之差  $h$ （以下称水头值）控制保持在所定范围内。通过控制液面 134a 的高度，能使槽 130 内的喷出物 134 在所定范围内的压力下送入到喷墨头 122 内。同样在所定范围内的压力下输送喷出物 134，可使喷出物 134 稳定地从喷墨头 122 喷出。

与喷墨头 122 的喷嘴形成面 126 相对向，相隔一定的距离配置有吸  
20 引罩 140，以吸引喷墨头 122 喷嘴内的喷出物。

该吸引罩 140 构成为：如图 3 中箭头所示，可沿着 Z 轴方向移动，与喷嘴形成面 126 密接，包围住喷嘴形成面 126 上形成的多个喷嘴，与喷嘴形成面 126 之间形成密闭空间，以使喷嘴与外气隔绝。

由吸引罩 140 对喷墨头 122 喷嘴内的喷出物吸引是在喷墨头 122 不  
25 进行喷出喷出物 134 的状态下，例如，喷墨头 122 退缩到退避位置，台面 128 退缩到虚线所示位置时进行。

在该吸引罩 140 的下方，设有流路，在该流路中，配置有吸引阀 142、检测吸引异常的吸引压检测传感器 144 及由管式泵等形成的吸引泵 146。而且，用该吸引泵 146 等吸引，在流路中输送的喷出物 134，收容在废液  
30 槽 148 内。

另外，本实施方式中，作为喷出装置，使用了喷出空穴注入 / 输送层形成材料的喷出装置、喷出发光层形成材料的喷出装置、及喷出电荷发生层形成材料的喷出装置，这些喷出装置，除了喷出物不同之外，其他构成和图 3 所示的喷出装置 120a 相同。

5        以下参照图 4 所示的工序图和附图，详细说明图 2 所示的二层层叠型有机 EL 元件的制造方法。

图 2 所示的二层层叠型有机 EL 元件，如图 4 所示，经过如下工序进行制造，即，贮格围堰部 (bank) 形成工序 (S2)、表面处理工序 (S3)、空穴注入 / 输送层 (I) 形成工序 (S4)、发光层 (I) 形成工序 (S5)、电  
10        荷发生层形成工序 (S6)、空穴注入 / 输送层 (II) 形成工序 (S7)、发光层 (II) 形成工序 (S8)、阴极电极形成工序 (S9)。另外，制造工序并不仅限于示例，根据需要，有时除去其他工序，也有时追加其他工序。

#### 开始 (S1)

15        首先准备供给贮格围堰部形成工序 (S2) 的基板 10A。

图 5 中表示基板 10A 的结构截面图。图 5 中，11 是透明基板，12 是电路元件部。在电路元件部 12 和基板 11 之间，形成由硅氧化膜而成的衬底保护膜 16，在该衬底保护膜 16 上，形成有由多晶硅而成的岛状的半导体膜 17。在该半导体膜 17 的左右区域，通过注入高浓度阳离子，分别  
20        形成有源区域和漏区域。未注入阳离子的中央部形成为通道区域。图 5 中，省去了源区域、漏区域和通道区域的区分 (以下相同)。

在电路元件部 12 上形成被覆衬底保护膜 16 和半导体膜 17 的透明的栅绝缘膜 18，在与该栅绝缘膜 18 上的半导体膜 17 的通道区域对应的位置上，例如形成有由 Al、Mo、Ta、Ti、W 等构成的栅电极 19。在该栅电  
25        极 19 和栅绝缘膜 18 上，形成有透明的第 1 层间绝缘膜 21a 和第 2 层间绝缘膜 21b。另外，使第 1、第 2 层间绝缘膜 21a、21b 贯通，形成有分别与半导体膜 17 的源区域、漏区域连通的接触孔 22a、22b。

在第 2 层间绝缘膜 21b 上，以所定形状图案化而形成由 ITO 等而成的透明的阳极电极 23，该阳极电极 23 通过接触孔 22a 与源区域相连接。

30        作为阳极电极材料，没有特殊限制，例如可以使用 ITO (铟锡氧化物)、

IZO（铟锌氧化物）等透明导电材料。

在第1层间绝缘膜21a上，设置有未图示的电源线，该电源线24通过接触孔22b与漏区域相连接。

如上述，在电路元件部12上，分别形成有与各阳极电极23连接的  
5 驱动用薄膜晶体管25。

### 贮格围堰部形成工序（S2）

接着，将图5所示的基板10A供给到贮格围堰部形成工序（S2）中。  
该工序中，首先，在第2层间绝缘膜21b上形成无机物贮格围堰层28a。  
10 该无机物贮格围堰层28a是在形成位置上形成无机物膜后，通过利用光刻蚀技术等，使该无机物膜图案化而形成。这时，无机物贮格围堰层28a的一部分与阳极电极23的周边部分形成重叠。

接着，在无机物贮格围堰层28a上形成有机物贮格围堰层28b。该有机物贮格围堰层28b也和无机物贮格围堰层28a一样，利用光刻蚀技术等  
15 图案化而形成。这样，由无机物贮格围堰层28a和有机物贮格围堰层28b形成贮格围堰部28。与此同时，在各贮格围堰部28间，对阳极电极23，形成向上方开口的开口部29。该开口部29所定为像素区域。

### 表面处理工序（S3）

20 在以下的表面处理工序（S3）中，进行亲液化处理和疏液化处理。实施亲液化处理的区域，是无机物贮格围堰层28a的第1层叠部和阳极电极23的电极面。这些区域，例如，将氧作为处理气体，通过等离子体处理，进行亲液性表面处理。该等离子体处理，也兼作阳极电极23 ITO的洗涤等。而亲液化处理，是对有机物贮格围堰层28b的壁面部分和有机物贮格围堰层28b的上面部分实施。例如，通过将4氟甲烷作处理气体的  
25 等离子体体处理，对表面实施氟化处理（疏水性处理）。

通过该表面处理工序，确实在以后工序中，使用喷出装置形成功能层27时，功能液滴弹落在像素区域内，并能防止弹落在像素区域内的功能液滴从开口部29溢出。

30 经过以上工序，得到图6所示的显示装置基体10B。将该显示装置基

体 10B 载置在图 3 所示的（或与其一样的）液滴喷出装置的设置台面 128 上，进行以下的空穴注入 / 输送层（I）形成工序（S4）、发光层（I）形成工序（S5）和电荷发生层形成工序（S6）。

#### 5        空穴注入 / 输送层（I）形成工序（S4）

在空穴注入 / 输送层形成工序（S4）中，从图 3 所示的液滴喷出喷头 122，向为像素区域的各开口部 29 内喷出含有空穴注入 / 输送层形成材料的第 1 组合物。随后，进行干燥处理和热处理，蒸发掉第 1 组合物中所含的极性溶剂，在阳极电极（电极面 23a）23 上形成空穴注入 / 输送层 27a。

如上工序，得到图 7 所示的基板 10C。

#### 发光层形成工序（S5）

以下对发光层形成工序（S5）进行说明。

15        发光层是使用和图 3 所示一样的喷出装置，喷出发光层形成时所用的第 2 组合物而形成。

在发光层形成工序中，如上述，为了防止空穴注入 / 输送层 27a 再次溶解，作为发光层形成时使用的第 2 组合物溶剂，优选使用对空穴注入 / 输送层 27a 不溶的非极性溶剂。

20        另一方面，由于空穴注入 / 输送层 27a 对非极性溶剂的亲水性低，即使含有非极性溶剂的第 2 组合物喷出到空穴注入 / 输送层 27a 上，空穴注入 / 输送层 27a 和发光层 27b 也不可能形成密接，或者也存在不能均匀涂布发光层 27b 的危险。

25        因此，为了提高空穴注入 / 输送层 27a 的表面，对非极性溶剂及发光层形成材料的亲水性，优选在形成发光层之前进行表面处理（表面改质处理）。该表面处理是将和形成发光层时所用的第 2 组合物的非极性溶剂相同或类似的溶剂表面改质材料，涂布在空穴注入 / 输送层 27a 上，通过对其干燥来进行。

30        通过实施这种处理，空穴注入 / 输送层 27a 的表面与非极性溶剂很容易变得一致，在以后的工序中，能够将含有发光层形成材料的第 2 组合

物均匀涂布在空穴注入 / 输送层 27a 上。

即, 如图 8 所示, 将含有与各色中任何一种色 (图 8 例中为蓝色 (B)) 相对应发光层形成材料的第 2 组合物 (B'), 以功能液滴从喷出喷头 122a 射入像素区域 (开口部 29) 内。射入像素区域内的第 2 组合物 (B') 在空穴注入 / 输送层 27a 上扩展, 并布满开口部 29 内。万一, 第 2 组合物超出像素区域而弹落在贮格围堰部 28 上面时, 该上面, 如上述由于实施了疏液处理, 所以第 2 组合物容易转入到开口部 29 内。

随后, 通过进行干燥工序等, 对喷出后的第 2 组合物进行干燥处理, 蒸发掉第 2 组合物中所含的非极性溶剂, 如图 9 所示, 在空穴注入 / 输送层 27a 上形成发光层 27b。图 9 的情况是形成了与蓝色 (B) 对应的发光层 27b。

接着, 使用和图 8 所示一样的功能液滴喷头, 依次进行和上述蓝色 (B) 对应的发光层 27b 情况一样的工序, 形成与其他色 (红色 (R) 和绿色 (G)) 对应的发光层 27b。

发光层 27b 的形成顺序, 并不限于示例的顺序, 可以任意顺序形成, 例如, 根据发光层形成材料, 能够确定形成的顺序。作为红色 (R) 和绿色 (G) 和蓝色 (B) 的 3 色排列图案, 有条状排列、嵌镶排列、和三角形排列等。

发光层 27B, 由于发红色 (R)、绿色 (G) 或蓝色 (B) 中的任何色光, 通过喷出含发光层形成材料 (发光材料) 的第 2 组合物 (功能液) 形成。

作为第 2 组合物的溶剂 (非极性溶剂), 优选使用对空穴注入 / 输送层 27a 不溶的公知材料, 通过将这种非极性溶剂用于发光层 27b 的第 2 组合物, 可以形成发光层 27b, 而不会再溶解空穴注入 / 输送层 27a。在如此构成的发光层 27b 中, 从空穴注入 / 输送层 27a 注入的空穴, 与从阴极电极注入的电子, 在发光层中进行再结合而发光。

作为发光层形成材料, 例如有氰基聚苯撑乙烯撑前驱体, 作为有色的有机发光材料, 有 2-(13',4'-二羟苯基)-3,5,7-三羟基-1-苯吡喃鎓过氯酸盐、和 1,1-二-(4-N,N-二甲苯胺苯基)环己烷的混合物等红色发光材料;

聚苯撑乙烯撑前驱体, 2,3,6,7-四氢-11-氧代-1H,11H-(1) 苯吡喃

[6,7,8-ij]-喹啉-10-羧酸和, 1,1-二-(4-N,N-二甲苯胺苯基)环己烷的混合物等绿色发光材料;

铝羟基喹啉络合物, 三倍(8-羟基喹啉)铝, 和 2,3,6,7-四氢-9-甲基-11-氧代-1H,5H,11H-(1)苯吡喃[6,7,8-ij]-喹啉混合物等蓝色发光材料; 等。

5 作为其他材料, 可使用芳香二胺衍生物(TPD)、氧二唑衍生物(PBD)、氧二唑二聚物(OXD-8)、二苯乙基亚芳香衍生物(DSA)、铍-一苯羟基喹啉络合物(Bebq)、三苯胺衍生物(MTDATA)、红荧烯、喹吡酮、三唑衍生物、聚苯撑、聚烷基苄、聚烷基噻吩、偶氮甲碱锌络合物、聚丙烯茶碱锌络合物、苯噻唑锌络合物、二氮杂菲铟络合物等, 但  
10 并不限于这些。

更具体讲, 可使用以下文献中所述的公知材料, 即, 特开昭 63~70257 号公报、特开昭 63~175860 号公报、特开平 2~135361 号公报、特开昭 2~135359 号公报、特开平 3~152184 号公报, 这些化合物可以单独使用, 也可以 2 种以上混合使用。

15 如上述, 可得到如图 10 所示的在阳极电极 23 上形成了功能层 27、即空穴注入 / 输送层 27a 及发光层 27b 的基板 10D。

### 电荷发生层 (I) 形成工序 (S6)

以下转入电荷发生层 (I) 形成工序 (S6)。

20 电荷发生层是从图 11 所示液滴喷头 122b, 向发光层 27b 和贮格围堰部 28 上的所定位置上, 喷出含有电荷发生层形成材料的组合物, 随后, 进行干燥处理和热处理而可以形成。

本实施方式中形成的电荷发生层, 是优选具有  $1.0 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$  以上, 更优选具有  $1.0 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$  以上的比电阻的电绝缘性层。本实施方式中形  
25 成的电荷发生层, 优选是可见光透过率在 50% 以上的层。可见光透过率低于 50% 时, 生成的光通过电荷发生层时被吸收, 即使具有多个发光单元, 也不可能获得所要求的量子效率 (电流效率)。

作为所用的电荷发生层形成材料, 只要是可以形成, 在施加电压时, 向元件的阴极方向注入孔, 并发挥向阳极方向注入电子的作用的层就可  
30 以, 没有特殊限制。作为形成电荷发生层的材料, 能够使用无机物质,

但优选是由不同的 2 种物质层叠体或混合层形成, 在该 2 种物质间, 形成有基于氧化还原反应的由游离阳离子和游离阴离子而成的电荷移动的络合物, 该电荷移动络合物中的游离阳离子状态和游离阴离子状态, 通过在施加电压时分别向阴极方向和阳极方向移动, 以向与上述电荷发生层阴极侧相接的发光单元注入空穴, 向与电荷发生层阳极侧相接的发光单元注入电子。

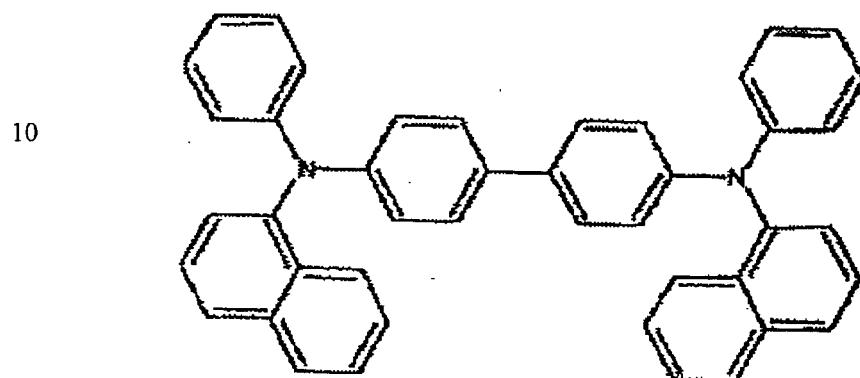
作为可用作电荷发生层形成材料的有机化合物, 有以上述以通式 (I) 表示的芳香胺化合物, 具有至少 1 个氟取代基的, 具有电子接受性的有机化合物。

10 作为上述芳香胺化合物, 没有特殊限定, 例如, 可举出在特开平 6-25659 号、特开平 6-203963 号、特开平 6-215874 号、特开平 7-145116 号、特开平 7-224012 号、特开平 7-157473 号、特开平 8-48656 号、特开平 7-126226 号、特开平 7-188130 号、特开平 8-40995 号、特开平 8-40996 号、特开平 8-40997 号、特开平 7-126225 号、特开平 7-101911 号、和特开平 7-97355 号公报中公开的芳香胺化合物。

更具体讲, 可列举如下: N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基苯基、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-4,4'-二氨基联苯、2,2-双(4-二-对甲苯胺苯基)丙烷、N,N,N',N'-四-对甲苯-4,4'-二氨基联苯、双(4-二-对甲苯基氨基苯基)甲苯、N,N'-二苯基-N,N'-二(4-甲氧苯基)-4,4'-二氨基联苯、N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基二苯基醚、4,4'-双(二苯胺基)四-三苯、4-N,N'-二苯胺基-(2-二苯乙烯基)苯、3-甲氧基-4'-N,N'-二苯胺基苯乙苯、N-苯基咪唑、1,1-双(4-二-对三氨基)-环己烷、1,1-双(4-二-对三氨基)-4-苯基环己烷、双(4-二甲氨基-2-甲基)-苯甲烷、N,N,N-三(对甲苯)胺、4-(二-对甲苯胺基)-4'-[4-(二-对甲苯胺基)苯乙烯基]芪、N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基-联苯基-N-苯基咪唑、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]联苯、4,4''-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]对三联苯、4,4'-双[N-(3-萘基)-N-苯基-氨基]联苯、1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]萘、4,4'-双[N-(9-蒎基)-N-苯基-氨基]联苯、4,4''-双[N-(1-蒎基)-N-苯基-氨基]对联三苯、4,4'-双[N-(2-菲基)-N-苯基-氨基]联苯、4,4'-双[N-(8-萤蒎基)-N-苯基-氨基]联苯、4,4'-双[N-(2-苊基)-N-苯基-氨基]联苯、4,4'-双[N-(2-苊基)-N-苯基-氨基]联苯、4,4'-双[N-(1-六

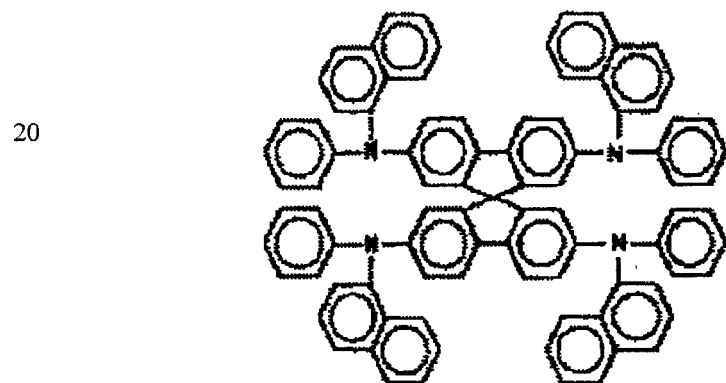
苯并苯基)-N-苯基-氨基]联苯、2,6-双(二-对甲苯胺基)萘、2,6-双[二-(1-萘基)氨基]萘、2,6-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]萘、4,4''-双[N,N-二(2-萘基)氨基]联三苯、4,4'-双{N-苯基-N-[4-(1-萘基)苯基]氨基}联苯、4,4''-双[N-苯基-N-(2-萘基)-氨基]联苯基、2,6-双[N,N-二(2-萘基)氨基]芴、4,4''-双(N,N-二-对甲基氨基)联三苯、双(N-1-萘基)(N-2-萘基)胺，以下述式表示的 4,4''-双[N-(2-萘基)-N-苯基-氨基]联苯( $\alpha$ -NPD)、

[化 2]



以下述式表示的螺环-NPB、

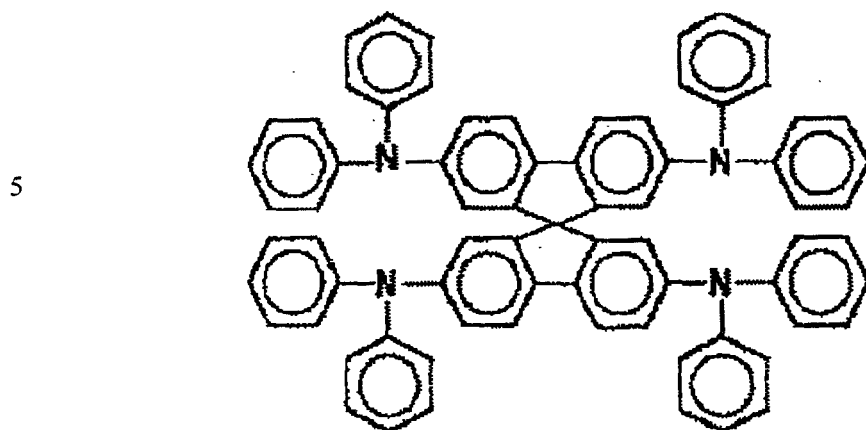
[化 3]



以下述式表示的螺环-TAD、

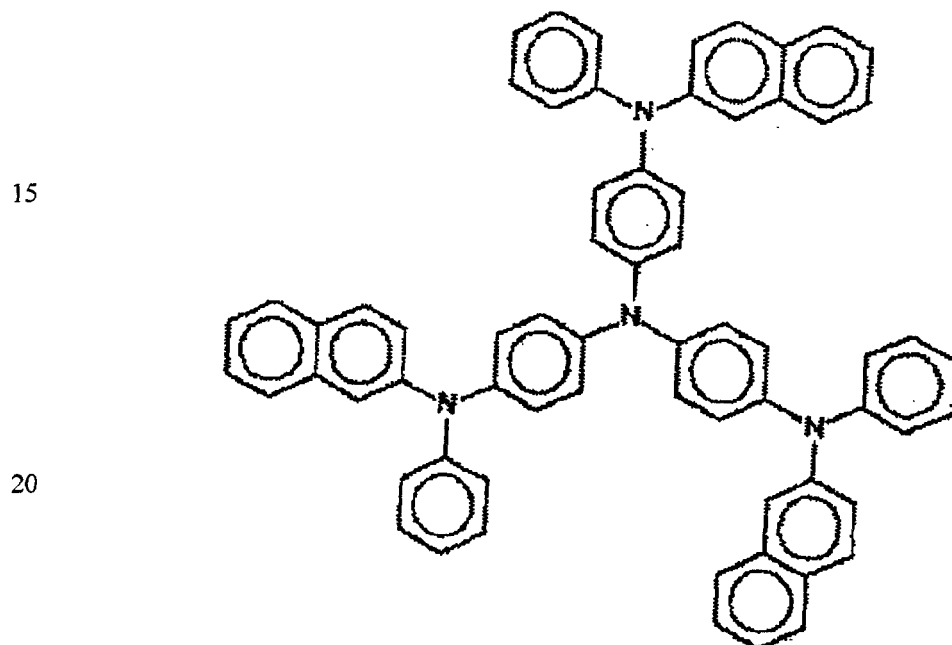
30

[化 4]



10 以下述式表示的 2-TNATA 等

[化 5]



25 而这些芳香胺化合物是玻璃转移点在 90°C 以上的，从元件的耐热性考虑是理想的。

本发明中，除上述外，还可以使用以往有机 EL 元件制作中使用的公知化合物。

另外，作为至少具有 1 个氟取代基，并具有电子接受性的有机化合物，可以举出 DDQ（二氰基-二氯苯醌）、TFN（三硝基芴）、TCNQ（四  
30 氰基醌二甲烷）、4F-TCNQ 等。

作为能用作上述电荷发生层形成材料的无机化合物，可以举出氧化钒 ( $V_2O_5$ )、氧化铼 ( $Re_2O_7$ ) 等金属氧化物；氯化铁、溴化铁、碘化铁、氯化铝、溴化铝、碘化铝、氯化镓、溴化镓、碘化镓、氯化铟、溴化铟、碘化铟、5 氯化锑、5 氟化砷、3 氟化硼等金属卤化物；等。

5 这些中，作为上述电荷发生层形成材料，更优选是由 (a) 离子化位能小于 5.7eV，具有空穴输送性即供电子性的有机化合物、和 (b) 与上述 (a) 有机化合物进行氧化还原反应形成电荷移动络合物的无机物质或有机物质形成层叠体或混合层所构成，并在上述 (a) 成分和 (b) 成分之间，由氧化还原反应形成电荷移动络合物的。

10 另外，一般具有供电子性的有机化合物为了容易形成游离阳离子状态，优选离子化位能小于 5.7eV。这是因为 (a) 成分的有机化合物离子化位能大于 5.7eV 时，与 (b) 成分的物质难以引起氧化还原反应，结果也难以形成本发明的电荷移动络合物。

15 构成电荷发生层的 2 种化合物是否通过氧化还原反应形成电荷移动络合物，可以用光学分光分析方法进行确认。具体而言，2 种化合物各自单独在波长 800~2000nm 的近红外区域不显示吸收光谱的峰，而 2 种化合物的混合膜，在波长 800~2000nm 的近红外区域存在吸收光谱的峰，所以可以确认明确暗示（或证明）在 2 种化合物间存在电子移动。

20 如上述进行，如图 11 所示，可获得在功能层 27（发光层 27b）及贮格围堰部 28 上形成了电荷发生层 30 的基板 10E。

#### 空穴注入 / 输送层 (II) 形成工序 (S7) 及发光层 (II) 形成工序 (S8)

25 接着，使用上述得到的基板 10E，和形成上述贮格围堰部一样形成贮格围堰部 (II) 31，和形成上述空穴注入 / 输送层 (I) 一样进行，在电荷发生层 30 上形成空穴注入 / 输送层 (II) 32a (S7)；和上述发光层 (I) 一样进行，在空穴注入 / 输送层 (II) 32a 上形成发光层 (II) 32b (S8)。

如上进行，得到图 12 所示的基板 10F。

本实施方式中，含有上述空穴注入 / 输送层形成材料、发光层形成材料、及电荷发生层形成材料的油墨组合物，优选具有如下特性。

30 油墨组合物的粘度，优选为 1~20mpa·s，更优选为 2~8 mpa·s。油

墨组合物的粘度低于  $1 \text{ mpa}\cdot\text{s}$  时，不仅难以控制喷出量，而且，固体成分浓度过少，不能形成充分的膜。

超过  $20 \text{ mpa}\cdot\text{s}$  时，油墨组合物不能顺利地 from 喷嘴孔中喷出，需要改变装置的形式，形成更大的喷嘴孔。进而，粘度很大时，油墨组合物中的固体成分容易析出，堵塞喷嘴孔的频率增高。

油墨组合物的表面能力，优选为  $20\sim 70\text{mN} / \text{m}$ ，更优选为  $25\sim 45\text{mN} / \text{m}$ 。通过形成此范围的表面能力，可以抑制油墨喷出产生曲折飞行。表面能力低于  $20\text{mN} / \text{m}$  时，油墨组合物在喷嘴面上的润湿性增大，所以喷出油墨组合物时，有时油墨组合物不对称地附着在喷嘴孔的周围。这种情况下，附着在喷嘴孔处的组合物与要喷出的附着物的相互间引力产生作用，油墨组合物不能由均匀的力喷出，而产生所谓曲折飞行，达不到目标位置，当然其发生频率也会增高。当超过  $70\text{mN} / \text{m}$  时，在喷嘴端部的半月形形状变得不稳定，难以控制油墨组合物的喷出量，和喷出定时。

使设在喷墨用喷头的油墨组合物相对于构成喷出的喷嘴面材料的接触角，优选为  $30^\circ\sim 170^\circ$ ，更优选为  $35^\circ\sim 65^\circ$ ，通过使油墨组合物保持该范围的接触角，可以控制油墨组合物发生曲折飞行，可以形成精密的图案，当该接触角小于  $30^\circ$  时，油墨组合物对构成喷嘴面材料的润湿性会增大，和表面张力时的情况一样，产生曲折飞行。而超过  $170^\circ$  时，油墨组合物与喷嘴孔的相互作用极小，喷嘴端部的半月形形状变得不稳定，难以控制油墨组合物的喷出量和喷出定时。

此处说的曲折飞行是指油墨组合物从喷嘴喷出时，油滴的弹落位置相对目标位置产生  $50\mu\text{m}$  的偏差。主要是在喷嘴孔的润湿性不均匀时，或由油墨组合物的固体成分附着形成堵塞等而发生。

油墨组合物的固体成分浓度，对于整体组合物，优选为  $0.01\sim 10.0$  重量%，更优选为  $0.1\sim 5.0$  重量%，固体成分浓度过低时，为了获得需要的膜厚度，必须进行多次喷出，导致产量效率降低。过高时，粘度也会增高，对喷出特性产生影响。

上述固体成分优选溶解或分散在至少一种以上室温下的蒸气压为  $0.005\sim 50\text{mmHg}$  的溶剂中。通过使用难以干燥的溶剂，可以防止油墨组合物在喷嘴孔处产生干燥，而引起粘度增大，凝聚、固体成分附着。

然而，蒸气压低于 0.005mmHg 的溶剂，在成膜工序中，去除溶剂难，并不适宜。

作为这样的溶剂，有 $\gamma$ -丁内酯、N-甲基吡咯烷酮（NMP）、1,3-二甲基-2-咪唑烷酮（DMI）及其衍生物等非质子性环状极性溶剂，或卡必醇乙酸酯（CA）、丁基卡必醇乙酸酯（BCA）等乙二醇醚系醋酸。就提高成膜性而言，CA、BCA 等溶剂是有效的。另一方面，甲醇（MeOH）、乙醇（EtOH）、丙醇等低级醇，就表面张力、粘度调整有效，但挥发性高，所以优选在 20 重量%以下。

#### 10 阴极电极形成工序（S9）

最后转移到阴极电极（对电极）形成工序（S9）。

在阴极电极形成工序（S9）中，例如通过蒸镀法、溅射法、CVD 法等，在发光层（II）32b 和贮格围堰部（II）31 的整个面上形成阴极电极 33（对向电极）。在本实施方式中，该阴极电极 33，例如，由钙层和铝层进行层叠而形成。

作为阴极电极材料，一般使用功函数小的金属，大多使用含它们的合金、金属氧化物等。具体有 Li 等碱金属、Mg、Ca 等碱土金属、Eu 等稀土金属等形成的金属单体、或者，这些金属和 Al、Ag、In 等的合金等。在阴电极和有机层的界面处，使用金属掺杂的有机层构成（参照特开平 2010-270171 号公报、特开平 2001-102175 号公报）中，只要是阴电极为导电性材料就可以，对其功函数等性质没有特殊限制。

同样，使用特开平 11-233262 号公报和特开平 2000-182774 号公报中公开的技术，与阴极电极相接的有机层，由至少含有碱金属离子、碱土金属离子和稀土金属离子中 1 种的有机金属配位（络合）化合物构成时，可移将该配位化合物中所含金属离子在真空中还原成金属的金属，例如，Al、Zr、Ti、Si 等（热还原性）金属，或含有这些金属的合金，用作阴电极材料。

这些中，作为配线电极，从易于蒸镀、光反射率高、化学稳定性等方面考虑，一般广泛使用铝，最为理想。

30 使用特开 2002-332567 号说明书中所述的方法，利用对有机膜无损

伤的溅射法，进行 ITO 成膜时，例如，特开平 10-270171 号公报中所述的，通过在电子注入层中使用金属掺杂的有机层，可将上述 ITO 和 IZO 一类的透明导电材料用作阴极材料。

通过如此制作，将阴极、阳极两个电极形成透明的（有机膜和电荷发生层一样也是透明的），可制作出透明的发光元件，与上述一般的有机 EL 元件的情况相反，将阳极取为金属，将阴极取为透明电极，也可以形成不是从基板侧，而是从成膜面侧射出光的结构。

如以上进行，形成阴极电极 33，得到图 13 所示的基板 10G。

随后，利用未图示的封闭部件对该阴极电极 33 的上部进行封闭，通过实施封闭处理和配线处理等其他处理，可以得到所要求的 2 层层叠型有机 EL 元件。

本实施方式中，虽然是从阳极侧开始成膜。但也可以从阴极侧开始成膜。

得到的本实施方式的层叠型有机 EL 元件，与以往的有机 EL 元件不同，其大的特征在于发光位置散开分离，以多个存在，从各发光位置到光反射电极的光学膜厚为  $1/4$  波长的大致奇数倍  $(\lambda \times (2n-1) / 4, n=1, 2, 3, \dots)$  时，可获得最高效率的发光效率。

反之，为了回避这种烦索、严格的膜厚调整必需性，以往将光反射电极中的阴极电极（这种情况下阳极电极成透明电极）形成为黑色的，作为无反射电极，或者（从发光层看），将该阴极电极方向存在的至少一层以光吸收层发挥功能，没有必要考虑该光干涉引起的各种问题。这种情况下，会形成反射光不能利用的结果，但至少可以回避上述所说的相抵消现象的最恶劣情况。反之，光反射电极为阳极电极时，该阳极电极，其自身，或该阳极电极方向存在的至少一层，优选具有吸光功能。任何一方的电极侧，只要具有光乱反射面（这种情况下，一方电极成为透明电极），原则上讲，就没有必要考虑该光干涉引起的各种问题。

根据本发明，可以高效率制造出具有下述 (i) - (iv) 列举特征的层叠型有机 EL 元件。

(i) 在以往的有机 EL 元件中，“对于外部电路测定的电子（数）/秒，光子（数）/秒的比”的量子效率上限，理论上为 1 (=100%)，但

图 1 所示的有机 EL 元件中，没有理论上的界限。即，由电荷发生层分割的各发光单元的量子效率（定义为通过各发光单元（表观上）的电子（数）/ 秒和从各发光单元放出的光子（数）/ 秒之比）的总和成为层叠型有机 EL 元件的量子效率，其值没有上限。

5           (ii) 以往的有机 EL 元件的亮度，大致与电流密度成比例，为得到高亮度，需要更高的电流密度。而元件的寿命与电流密度成反比例，所以高亮度发光，元件寿命缩短。与其相反，由本发明得到的层叠型有机 EL 元件，例如，以所要求的电流密度，得到 n 倍的亮度时，可采用 n 个在电极间存在的同一构成的发光单元，由于不提高电流密度就能实现 n  
10 倍亮度，所以可以延长元件的寿命。

          (iii) 以往的有机 EL 元件，尽管升高驱动电压，导致电转换效率（W / W）降低，但图 1 所示的有机 EL 元件，当电极间存在 n 个发光单元时，发光起始电压也大致达到 n 倍，由于量子效率也达到 n 倍，所以理论上，电转换效率（W / W）没有变化。

15           (iv) 以往的有机 EL 元件中，由于只有 1 个发光单元，所以在构成发光单元膜中存在的针孔等影响下，阴极和阳极之间会发生短路，变成不发光元件，而不能使用。但图 1 所示的有机 EL 元件，对于一个发光单元，即使发生短路，只要其他发光单元不发生短路，作为发光元件就能使用。

20

## 2) 显示装置

本发明的显示装置，其特征在于，具备由本发明的制造方法制得的层叠型有机 EL 元件。

本发明的显示装置，对于有机 EL 元件的配置位置、大小等没有特殊  
25 限制，可以在任意的位置上配置所要大小的装置。

作为本发明的显示装置，例如有电视机（大型、中型）、计算机用显示器、PDA、数码相机、汽车导航这种用的显示器等。

本发明的层叠型有机 EL 元件也适宜作电子纸。

30

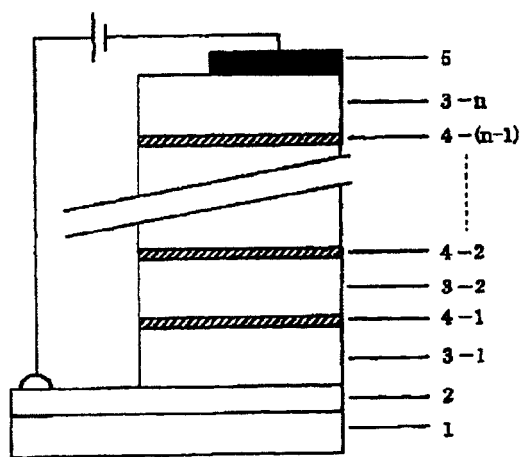


图 1

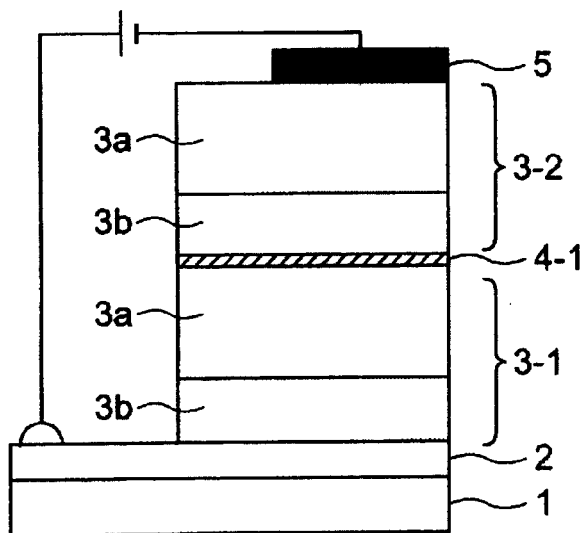


图 2

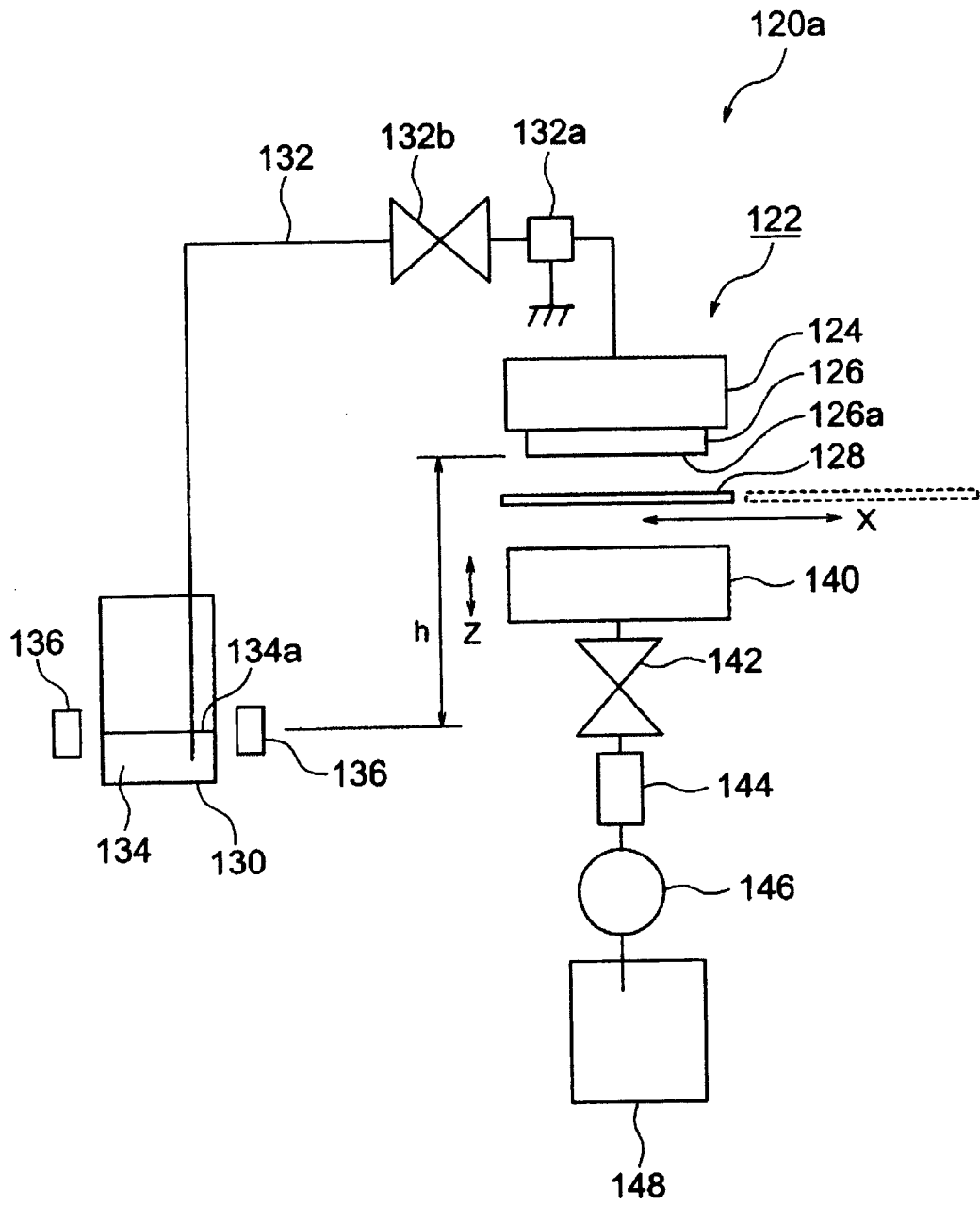


图 3

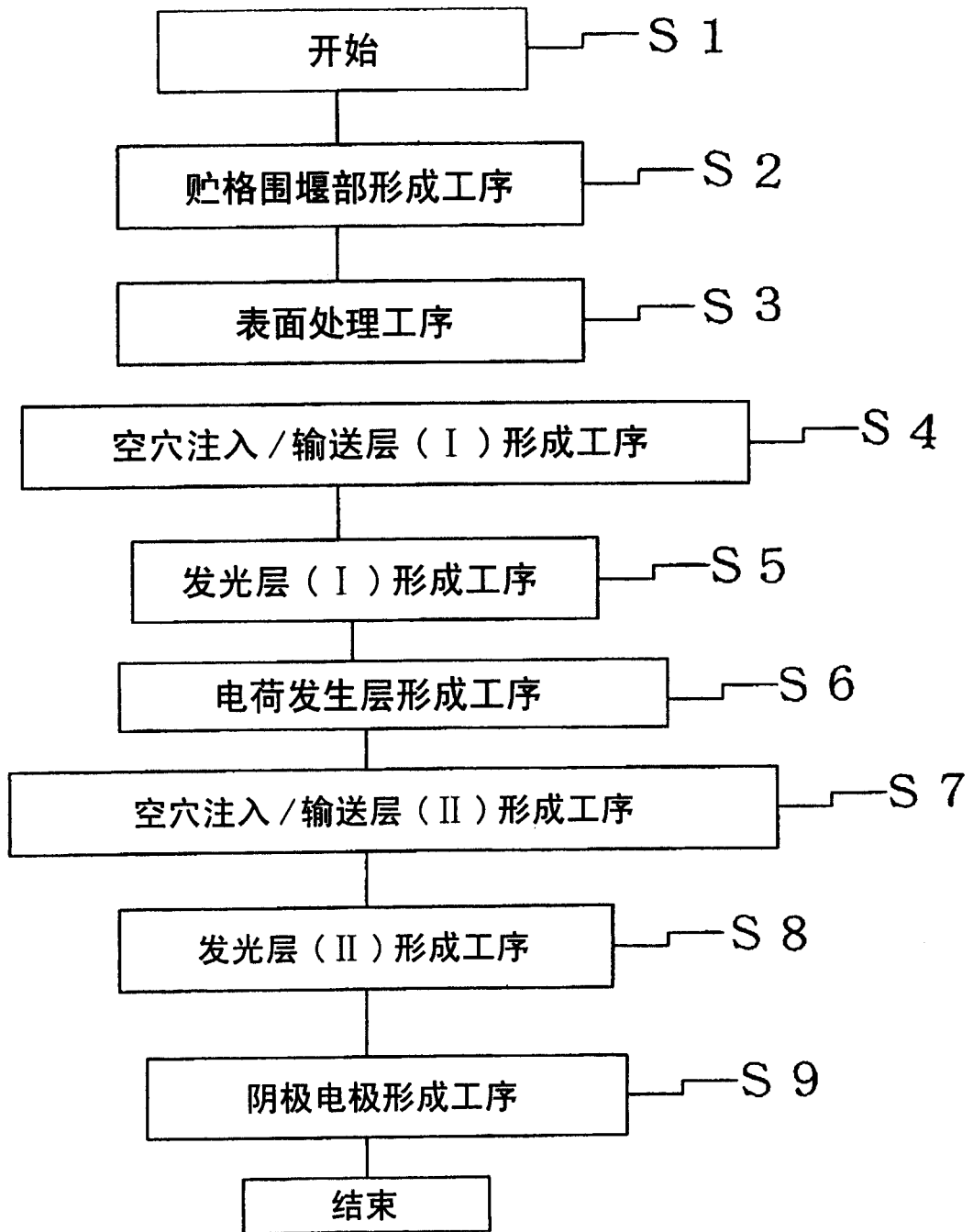


图 4

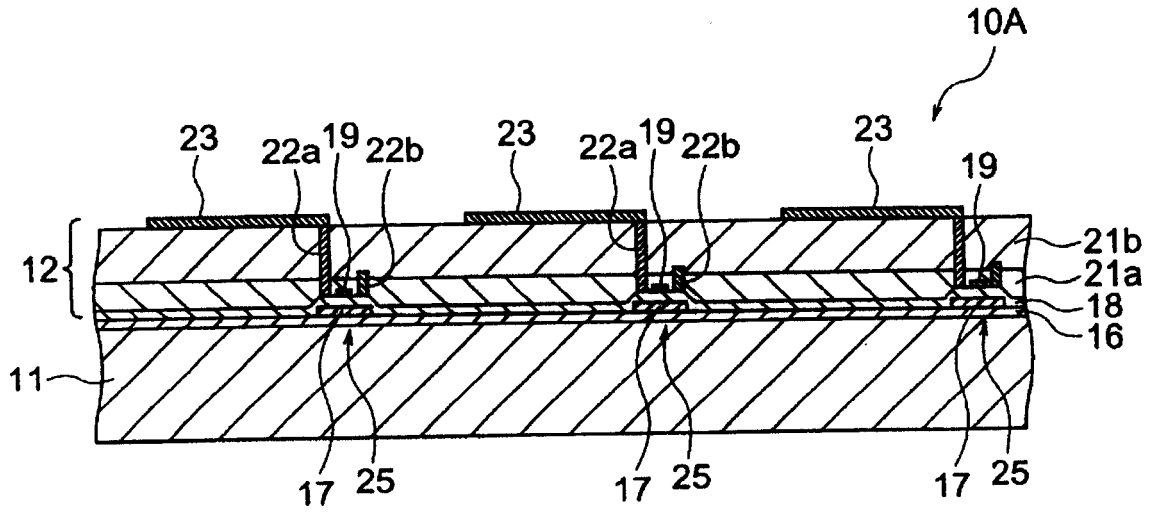


图 5

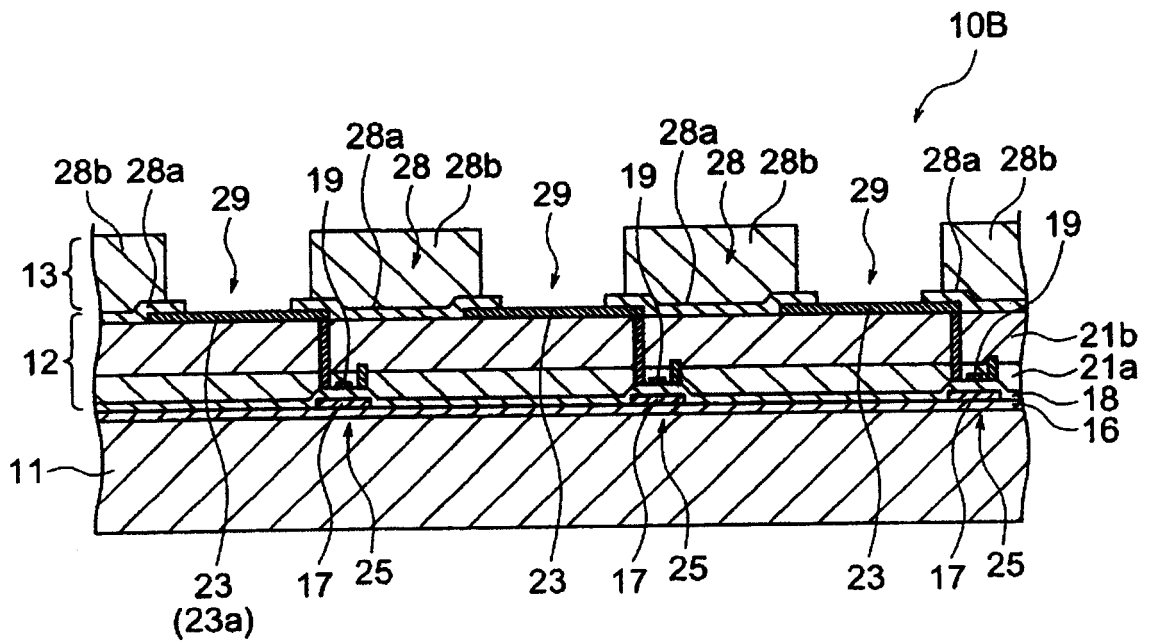


图 6

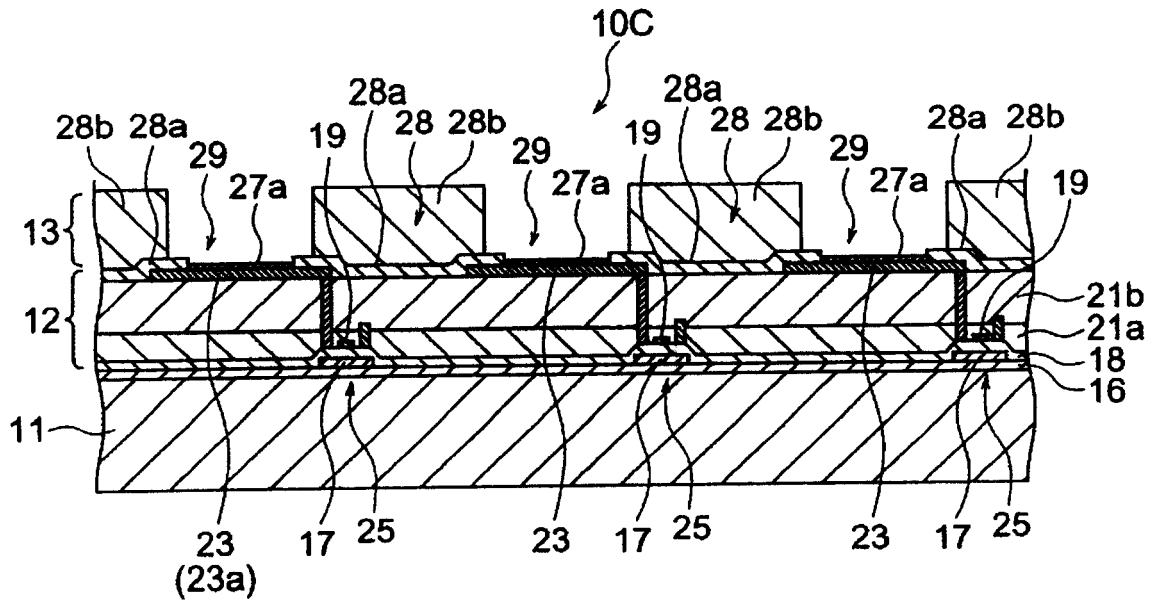


图 7

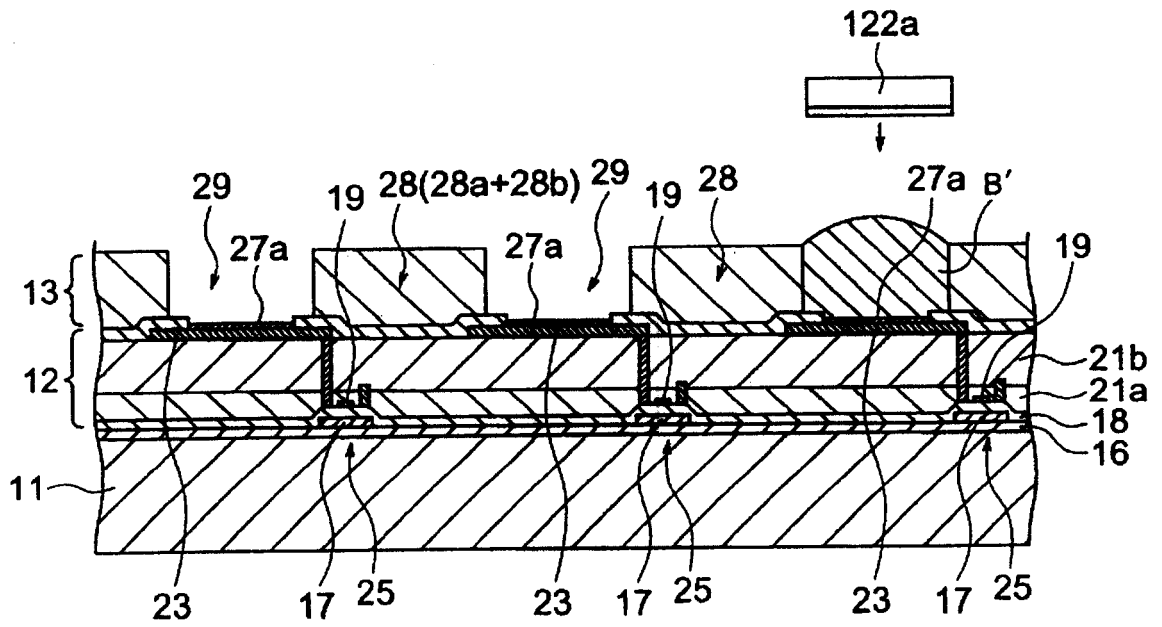


图 8

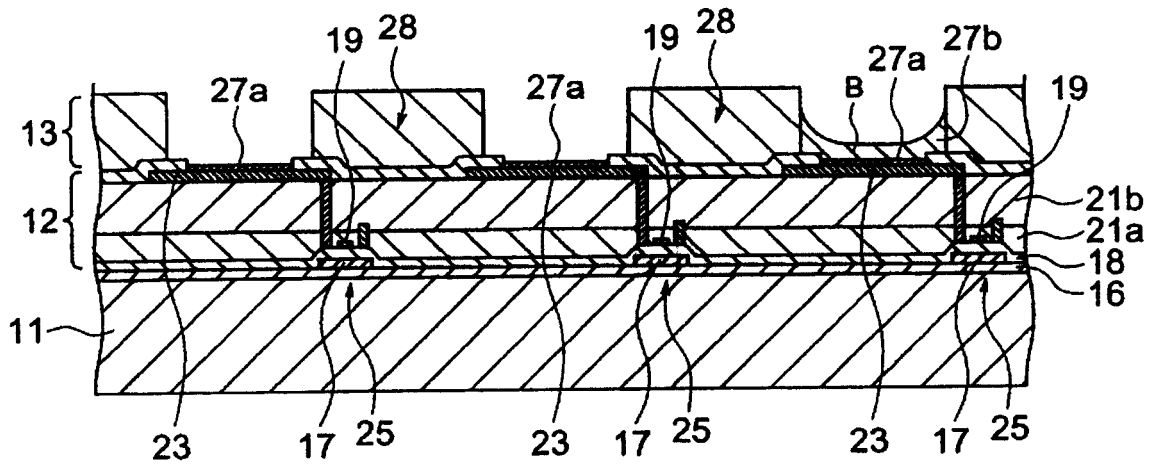


图 9

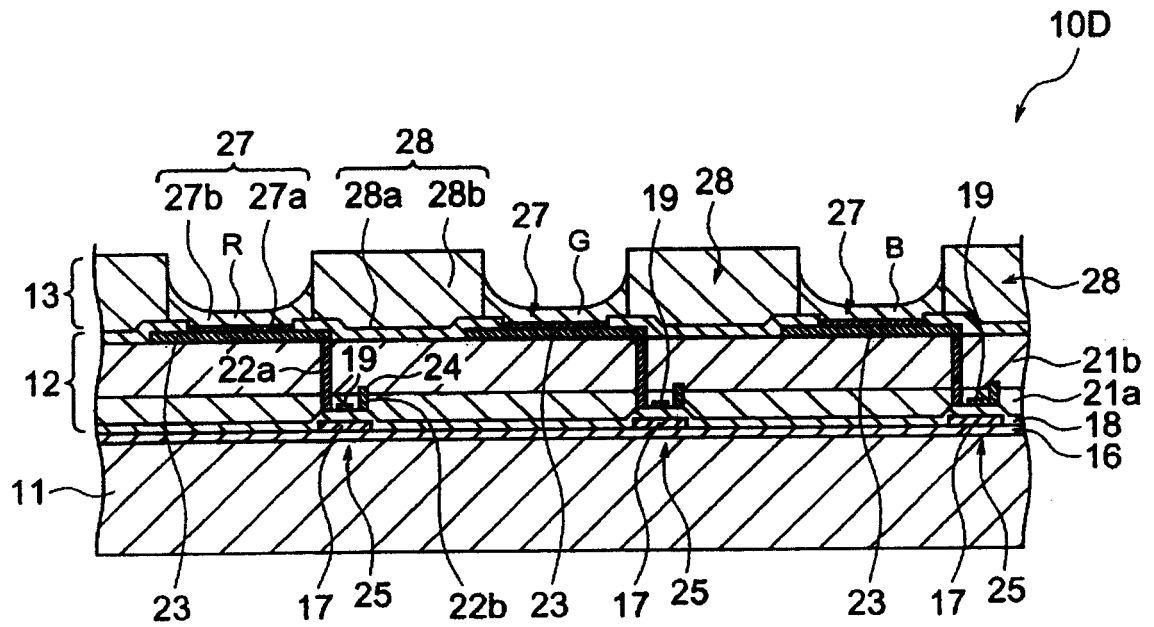


图 10

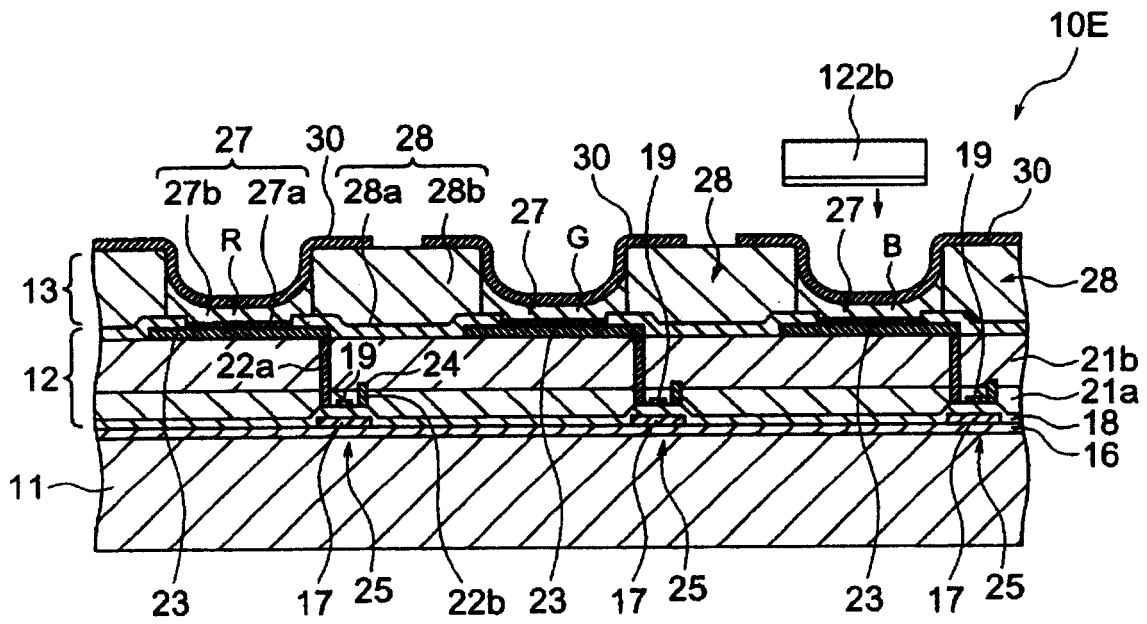


图 11

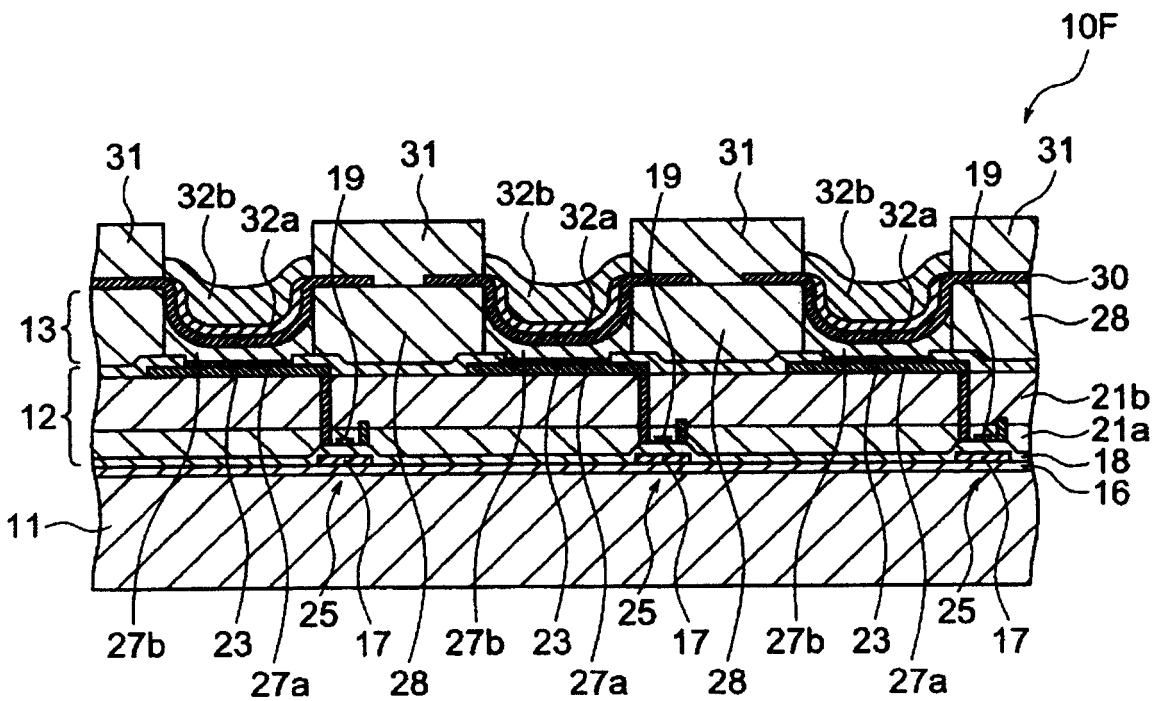


图 12

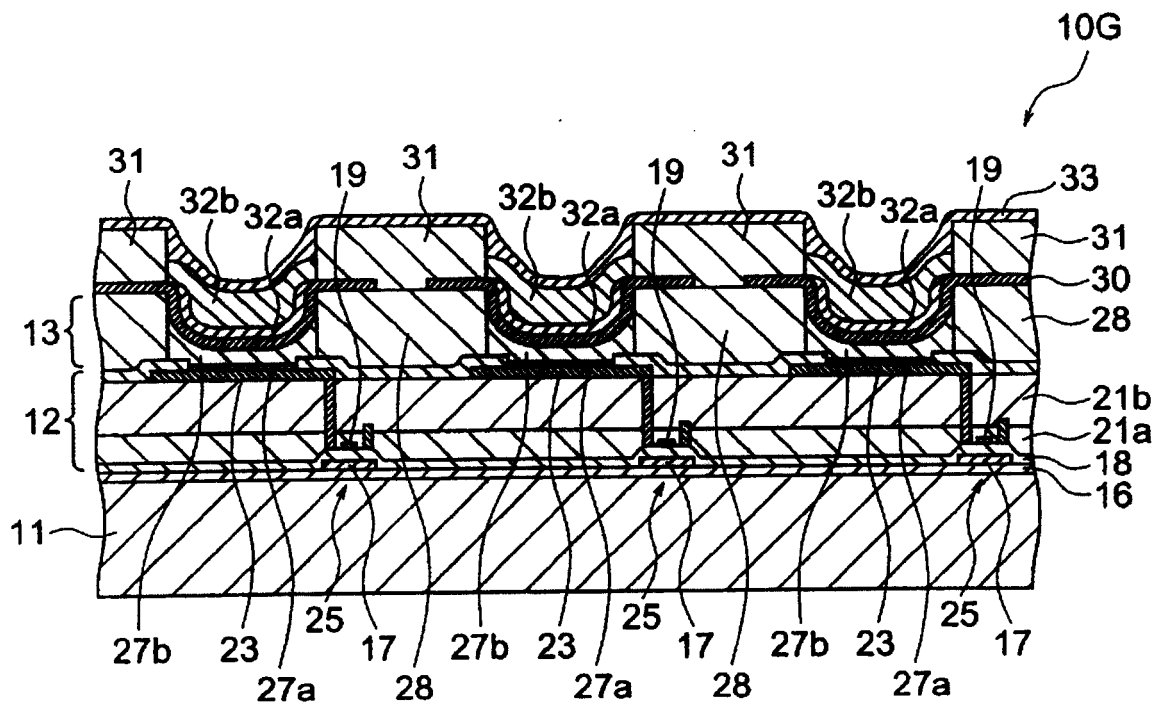


图 13

专利名称(译)	层叠型有机电致发光元件的制造方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN1665357A</a>	公开(公告)日	2005-09-07
申请号	CN200510052145.7	申请日	2005-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	石田纮平		
发明人	石田纮平		
IPC分类号	H05B33/10 B05D1/26 B05D5/06 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L51/0059 H01L51/5278 H01L27/3246		
代理人(译)	李香兰		
优先权	2004059307 2004-03-03 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种以高效率制造有机EL元件的方法，在相对向的阳极电极和阴极电极之间，至少具有一层发光单元的层叠型有机EL元件中，各发光层由至少一层形成的电荷发生层分割形成的有机EL元件。本发明的层叠型有机电致发光元件的制造方法，是在相对向的透明阳极电极和阴极电极之间，至少含有一层发光层，而且，具有多个由至少一层形成的电荷发生层分割成发光单元的层叠型有机电致发光元件的制造方法，其特征在于，上述电荷发生层的至少一层是用喷出装置形成。本发明还涉及具备通过该制造方法制得的层叠型有机EL元件的显示装置。

