

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01L 51/50 (2006.01)  
H05B 33/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780052296.X

[43] 公开日 2010年1月27日

[11] 公开号 CN 101636856A

[22] 申请日 2007.3.22  
[21] 申请号 200780052296.X  
[86] 国际申请 PCT/JP2007/055850 2007.3.22  
[87] 国际公布 WO2008/117353 日 2008.10.2  
[85] 进入国家阶段日期 2009.9.22  
[71] 申请人 日本先锋公司  
地址 日本东京都  
[72] 发明人 小山田崇人

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任  
公司  
代理人 孙志湧 安翔

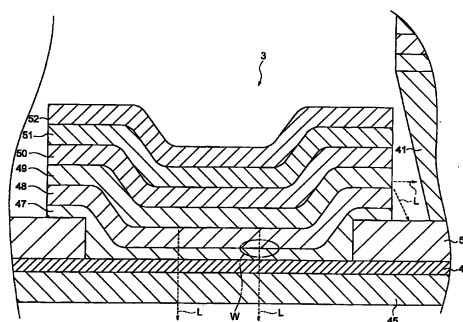
权利要求书9页 说明书36页 附图5页

## [54] 发明名称

有机电致发光器件、内含有机电致发光器件的显示装置和发电装置

## [57] 摘要

本发明提供一种有机电致发光器件，该有机电致发光器件包括：有机电致发光层(49)，该发光层(49)堆叠在多个电极(46)和(52)之间，并且通过多个电极(46)和(52)之间产生的电场来发光；以及发电半导体部(53)，该发电半导体部(53)布置在该有机电致发光层(49)的周围上，并且利用有机电致发光层(49)发射的光之中的、没有从所述透明或半透明的电极(46)发射到外部而是保留在内部的内部光L，以便通过光电转换功能发电。



1. 一种有机电致发光器件，包括：

多个电极，其堆叠在基板上，所述电极中的至少一个是透明的或半透明的；

有机电致发光层，其堆叠在所述多个电极之间，并且通过在所述多个电极之间施加电压所产生的电场来发光；以及

发电半导体部，其布置在所述有机电致发光层的周围上，并且利用所述有机电致发光层发射的光之中的内部光，以便通过光电转换功能发电，所述内部光没有从所述透明或半透明的电极发射到外部而是保留在内部。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于：

所述发电半导体部是有机半导体、无机半导体和氧化物半导体中的一个。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于：

所述发电半导体部被堆叠为所述多个电极之间的层。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其特征在于：

所述发电半导体部是在所述多个电极之间形成的电子注入层、或电子传输层、或空穴传输层、或空穴注入层或者所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴传输层和所述空穴注入层中至少一个的组合。

5. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件，其特征在于：

所述发电半导体部由如下这种材料制成，所述材料的折射率与作为所述内部光进入侧的相邻层的所述层的折射率之间的差是预定值或更高。

6. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件，其特征在于：

所述发电半导体部比所述有机电致发光层更靠近所述透明或半透明的电极堆叠。

7. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部形成为在所述多个电极之间的、与所述内部光的颜色分别相对应的多层。
8. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述有机电致发光层堆叠在所述多个电极之间的多个位置中。
9. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部由吸收特定波长范围内的所述内部光的材料制成。
10. 根据权利要求 9 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部由吸收从紫外区至红外区的所述特定波长范围内的所述内部光的所述材料制成。
11. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部是具有高电荷分离效率和高电荷传输水平的膜。
12. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部由双极半导体材料制成。
13. 根据权利要求 12 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部是单层。
14. 根据权利要求 12 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部是包括 p 型半导体和 n 型半导体的混合膜。

15. 根据权利要求 13 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部具有其中堆叠有 n 型半导体层和 p 型半导体层的结构。

16. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，还包括：  
缓冲层，其布置在所述多个电极中的至少一个与所述发电半导体部之间，用于促使电荷注入到所述发电半导体部。

17. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
所述发电半导体部的材料组分是包含 $\pi$ 电子的有机半导体材料或者色素功能材料，以及由无机半导体化合物或者氧化物半导体制成。

18. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光器件，其特征在于：  
通过气相沉积、蒸发沉积、涂布法、溶胶-凝胶法和溅射法中的一种来形成所述发电半导体部。

19. 一种显示装置，包括：  
显示面板，其具有有机电致发光器件；以及  
驱动电路，  
所述有机电致发光器件，包括：  
多个电极，其堆叠在基板上，所述多个电极中的至少一个是透明的或半透明的；  
有机电致发光层，其堆叠在所述多个电极之间，并且通过在所述多个电极之间施加电压所产生的电场来发光；以及  
发电半导体部，其布置在所述有机电致发光层的周围上，并且利用所述有机电致发光层发射的光之中的内部光，以便通过光电转换功能发电，所述内部光没有从所述透明或半透明的电极发射到外部而是保留在内部；以及  
所述驱动电路根据输入的图像数据在所述多个电极之间提供施加

的电压，以便驱动所述显示面板的所述有机电致发光器件中的每个。

20. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部是有机半导体或者无机半导体。

21. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部堆叠为所述多个电极之间的层。

22. 根据权利要求 21 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部是在所述多个电极之间形成的电子注入层、或电子传输层、或空穴传输层、或空穴注入层或者所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴传输层和所述空穴注入层中的至少一个的组合。

23. 根据权利要求 21 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部由如下这种材料制成，所述材料的折射率与作为所述内部光进入侧的相邻层的所述层的折射率之间的差是预定值或更高。

24. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部比所述有机电致发光层更靠近所述透明或半透明的电极堆叠。

25. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部形成为在所述多个电极之间的、与所述内部光的颜色分别相对应的多层。

26. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述有机电致发光层堆叠在所述多个电极之间的多个位置中。

27. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部由吸收特定波长范围内的所述内部光的材料制成。

28. 根据权利要求 27 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部由吸收从紫外区至红外区的所述特定波长范围内的所述内部光的所述材料制成。

29. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部是具有高电荷分离效率和高电荷传输水平的膜。

30. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部由双极半导体材料制成。

31. 根据权利要求 30 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部是单层。
32. 根据权利要求 30 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部是包括 p 型半导体和  
n 型半导体的混合膜。
33. 根据权利要求 30 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部具有其中堆叠有 n 型  
半导体层和 p 型半导体层的结构。
34. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，并且还具有缓冲  
层，所述缓冲层布置在所述多个电极中的至少一个与所述发电半导体  
部之间，用于促使电荷注入到所述发电半导体部。
35. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
所述有机电致发光器件的所述发电半导体部的材料组分是包含 $\pi$   
电子的有机半导体材料或者色素功能材料，以及由无机半导体化合物  
或者氧化物半导体制成。
36. 根据权利要求 19 所述的显示装置，其特征在于：  
所述有机电致发光器件包括在所述显示装置内，以及  
通过气相沉积、蒸发沉积、涂布法、溶胶-凝胶法和溅射法中的一  
种来形成所述有机电致发光器件的所述发电半导体部。

37. 一种包括在有机电致发光器件中的发电器件，包括：

多个电极，其堆叠在基板上，所述电极中的至少一个是透明的或半透明的；

有机电致发光层，其堆叠在所述多个电极之间，并且通过施加的电压在所述多个电极之间产生的电场来发光；以及

发电半导体部，其布置在所述有机电致发光层的周围上，并且利用所述有机电致发光层发射的光之中的内部光，以便通过光电转换功能发电，所述内部光没有从所述透明或半透明的电极发射到外部而是保留在内部。

38. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部是有机半导体或无机半导体中的一种。

39. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部被堆叠为所述多个电极之间的层。

40. 根据权利要求 39 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部是在所述多个电极之间形成的电子注入层、或电子传输层、或空穴传输层、或空穴注入层或者所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴传输层和所述空穴注入层中的至少一个的组合。

41. 根据权利要求 39 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部由如下这种材料制成，所述材料的折射率与作为所述内部光进入侧的相邻层的所述层的折射率之间的差是预定值或更高。

42. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部比所述有机电致发光层更靠近所述透明或半透明的电极堆叠。

43. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部形成为在所述多个电极之间的、与所述内部光的颜色分别相对应的多层。

44. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述有机电致发光层堆叠在所述多个电极之间的多个位置中。

45. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部由吸收特定波长范围内的所述内部光的材料制成。

46. 根据权利要求 45 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部由吸收从紫外区至红外区的所述特定波长范围内的所述内部光的所述材料制成。

47. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部是具有高电荷分离效率和高电荷传输水平的膜。

48. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部由双极半导体材料制成。

49. 根据权利要求 48 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部是单层。

50. 根据权利要求 48 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部是包括 p 型半导体和 n 型半导体的混合膜。

51. 根据权利要求 48 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部具有其中堆叠有 n 型半导体和 p 型半导体的结构。

52. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，还包括：

缓冲层，其布置在所述多个电极中的至少一个与所述发电半导体部之间，用于促使电荷注入到所述发电半导体部。

53. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

所述发电半导体部的材料组分是包含 $\pi$ 电子的有机半导体材料或者色素功能材料，以及由无机半导体化合物或者氧化物半导体制成。

54. 根据权利要求 37 所述的包括在有机电致发光器件中的发电器件，其特征在于：

通过气相沉积、蒸发沉积、涂布法、溶胶-凝胶法和溅射法中的一种来形成所述发电半导体部。

有机电致发光器件、内含有机电致发光器件的显示装置和发电装置

### 技术领域

[0001]本发明涉及一种有机电致发光器件、显示装置和发电装置，其中，有机电致发光层由于在多个电极之间施加电压所产生的电场而发光。

### 背景技术

[0002]近年来，已经开发出采用所谓有机电致发光器件的显示装置作为下一代显示器，以取代液晶显示器。采用这种电致发光器件的显示器（下文中的“有机 EL 显示器”）即使在低电压的情况下也能够实现高亮度的光发射。

[0003]这种有机 EL 显示器已经作为自发光平面型显示装置受到广泛关注，并且基于简单的装置结构来发射具有高光发射效率的光。具体而言，有机 EL 显示器的有机电致发光器件是如下的一种器件：在该器件中，分别从多个对向电极注入的空穴和电子在采用有机物质的发光层内复合，由此产生能量，该能量激发发光层内的荧光物质，引起器件发光。在现有技术的有机电致发光器件中，相对于所增加能量的电场发光效率比率为约 20%。

[0004]另一方面，在现有技术的有机 EL 显示器中，有机电致发光器件存在的形式采用了如下构造：在该构造中，多个有机 EL 单元设置在其阳极和阴极之间，并且电荷产生复合层设置在多个有机 EL 单元之间，以便提高对比度（参照 JP, A, 2006-73484 的第[0039]段）。例如，该电荷产生复合层被设计成提高效率，以使得布置成多层的有机 EL 单元中的一个所发射的光不影响另一个有机 EL 单元。

[0005]专利文献 1: 特开 2006-73484 号公报(段落 0039)

## 发明内容

### 本发明要解决的问题

[0006]然而, 虽然如上所述, 现有技术的有机 EL 显示器通过在多个有机 EL 单元之间如此提供电荷产生复合层并且确保一个有机 EL 单元发射的光不影响另一个有机 EL 单元来适当提高对比度, 但是出现的问题首先是由于提供了多个 EL 单元, 因此功耗量增大。因而, 现有技术的有机 EL 显示器面临抑制功耗的同时提高电致发光效率的难题。

[0007]上述问题作为本发明要解决的问题的一个示例。

### 解决问题的手段

[0008]为了解决前述问题, 根据权利要求 1 所述的本发明是一种有机电致发光器件, 该有机电致发光器件包括: 多个电极, 其堆叠在基板上, 所述电极中的至少一个是透明的或半透明的; 有机电致发光层, 其堆叠在所述多个电极之间, 并且通过在所述多个电极之间施加电压所产生的电场来发光; 以及发电半导体部, 其布置在有机电致发光层的周围上, 并且利用有机电致发光层发射的光之中的内部光, 以便通过光电转换功能发电, 内部光没有从透明或半透明的电极发射到外部而是保留在内部。

[0009]为了解决前述问题, 根据权利要求 19 所述的本发明是一种显示装置, 该显示装置包括: 具有有机电致发光器件的显示面板; 以及驱动电路。所述有机电致发光器件包括: 多个电极, 其堆叠在基板上, 所述电极中的至少一个是透明的或半透明的; 有机电致发光层, 其堆叠在所述多个电极之间, 并且通过在所述多个电极之间施加电压所产生的电场来发光; 以及发电半导体部, 其布置在有机电致发光层的周围, 并且利用有机电致发光层发射的光之中的内部光, 以便通过光电转换功能发电, 所述内部光没有从所述透明或半透明的电极发射

到外部而是保留在内部。所述驱动电路根据输入的图像数据在所述多个电极之间提供施加的电压，以驱动所述显示面板的所述有机电致发光器件中的每个。

[0010]为了解决上述问题，根据权利要求 37 的本发明是一种在有机电致发光器件中包括的发电器件，所述发电器件包括：多个电极，其堆叠在基板上，所述电极中的至少一个是透明的或半透明的；有机电致发光层，其堆叠在所述多个电极之间，并且通过在所述多个电极之间施加电压所产生的电场来发光；以及发电半导体部，其布置在所述有机电致发光层的周围，并且利用所述有机电致发光层发射的光之中的内部光，以便通过光电转换功能发电，所述内部光没有从所述透明或半透明的电极发射到外部而是保留在内部。

#### 具体实施方式

[0011]以下参照附图来描述本发明的实施例。

#### 实施例 1

图 1 是示出包括实施例 1 的有机电致发光器件 3 的显示装置 1 外观示例的正视图。

显示装置 1 具有壳体 2 和腿部 5。壳体 2 由腿部 5 支撑在安装表面上。基于壳体 2 的外观，该壳体 2 包括显示面板 7 和两个扬声器 4。显示面板 7 设置在壳体 2 的中部，并且在壳体 2 的中部具有基于从外部源输入的图像数据显示图像的功能。扬声器 4 分别设置在壳体 2 下面的右侧和左侧上。

[0012]扬声器 4 具有与显示面板 7 上所显示的图像同步地输出声音的功能。壳体 2 包括其内部内的驱动电路 6。该驱动电路 6 执行驱动控制，用于基于上述的图像数据在显示面板 7 上显示图像。

[0013]显示面板 7 是采用所谓有机电致发光器件（有机 EL 器件）的面板。在本实施例中，有机电致发光元件被称为“有机电致发光器件”。显示面板 7 包括如下构造：在该构造中，大量的有机电致发光器件布置成矩阵形状。基于驱动电路 6 所执行的控制，对于每个像素，驱动和控制布置成矩阵形状的这些有机电致发光器件。

#### [0014]有机电致发光器件的构造示例

图 2 是示出放大的图 1 中显示面板 7 的有机电致发光器件构造示例的横截面图。

例如，有机电致发光器件 3 是顶部发射型有机电致发光器件，例如，对于红色、绿色和蓝色的每个颜色相应地形成一个器件。在有机电致发光器件 3 中，阳极 46（透明或半透明电极）、空穴注入层 47、空穴传输层 48、发光层 49（有机电致发光层）、电子传输层 50、电子注入层 51 和阴极 52（电极）按所描述的顺序堆叠在玻璃基板 45 上。另外，有机电致发光器件 3 可以采用如下结构：在该结构中，发光层 49 内的用于捕获电荷和激子的电荷和激子扩散层。

[0015]例如，除了发光层 49 之外，这些层即阳极 46、空穴注入层 47、空穴传输层 48、电子传输层 50、电子注入层 51 和阴极 52（电极）中的每个由诸如 ITO（铟锡氧化物）、CuPc、NPB、Alq<sub>3</sub>、LiF 和 Al 的材料制成。

[0016]图中所示的有机电致发光器件 3 对应于一个像素部分。在相邻的有机电致发光器件 3 之间，有机电致发光器件 3 设置有沿着阳极 46 的阻挡层 54。该阻挡层 54 是在阳极 46 上形成的绝缘体，并且具有使在每个有机电致发光器件之间的区域绝缘的功能。例如，在该阻挡层 54 上保留了在形成有机电致发光器件 3 时形成的侧部 41。注意的是，侧部 41 可以有意地形成，而不是只是由形成有机电致发光器件 3 保留的构件。

[0017]使用透明或不透明的材料来形成玻璃基板 45。注意的是，阳极 46 可以由材料 IZO 制成，而不是由上述的 ITO 制成。阳极 46 包括透明或半透明的电极，发光层 49 发射的光 L 透过该电极，如下所述。阳极 46（多个电极中的一个）沿着玻璃基板 45 全部形成在玻璃基板 45 上。该阳极 46 具有下述的向发光层 49 提供空穴的功能。

[0018]空穴注入层 47 被堆叠成：空穴可以容易地从阳极 46 移出。空穴传输层 48 具有从阳极 46 分离出的空穴通过空穴注入层 47 传输到发光层 49 的功能。空穴注入层 47 主要堆叠在阳极 46 上。空穴传输层 48 堆叠在空穴注入层 47 上。

[0019]发光层 49 是采用所谓电致发光（EL）现象的发光器件。发光层 49（发电半导体部）堆叠在多个电极 46 和 52 之间，并且具有通过在多个电极 46 和 52 之间施加电压所产生的电场来发光的功能。发光层 49 输出其自身的光 L，这是利用了基于使用电场从外部源接收的能量来发光的现象。

[0020]在该示例的有机电致发光器件 3 中，当在顶部发射型的情况下发光层 49 主要向下发射光 L（外部光）时，实际上，发光层 49 在诸如在该示例中的右侧上所示的非故意方向上也发射光 L。因而，由发光层 49 在非故意方向上发射的光 L 没有移动到有机电致发光器件 3 的外部源作为外部光，而是损失在有机电致发光器件 3 内。因此，在该实施例中，在由发光层 49 发射的光 L 中的不能取出作为外部光的光被称作“内部光”。

[0021]电子传输层 50 堆叠在发光层 49 上。另外，电子注入层 51 堆叠在电子传输层 50 上。阴极 52 形成在电子注入层 51 上。其中，电子注入层 51 具有使得电子容易从阴极 52 移出的功能。另外，电子传输层 50 具有将通过电子注入层 51 从阴极 52 移出的电子有效率传输到

发光层 49 的功能。

[0022]发电半导体部的构造示例

在该示例中，有机电致发光器件 3 设置有发电半导体部。在实施例中，该发电半导体部被堆叠作为上述多个电极（阴极 52 和阳极 46）之间的层。具体而言，发电半导体部是在多个电极（52 和 46）之间形成的电子注入层 51、电子传输层 50、空穴传输层 48 或空穴注入层 47 或者这些层的任意组合。

[0023]发电半导体部布置在发光层 49（有机电致发光器件）的周围，并且具有以下功能：利用由发光层 49 发射的光 L 中的没有从阳极 46（透明或半透明电极）发射到外部并且保留在内部的内部光，并且通过光电转换功能发电。例如，发电半导体部包括有机半导体层或无机半导体层。

[0024]在该示例中，发电半导体部堆叠作为（例如）比发光层 49 更靠近透明或半透明电极（阳极 46）的至少空穴注入层 47 和空穴传输层 48 中的任一个。具体而言，在该实施例中，发电半导体部作为示例是空穴注入层 47，并且在随后的描述中，空穴注入层 47 被称作“发电半导体部 47”。

[0025] 发电半导体部 47（光电转换膜）由吸收特定波长类型的内部光 L 的材料制成，所述特定波长类型作为应该被吸收的内部光 L 的波长类型。发电半导体部 47 在吸收了光 L 的情况下必须将光 L 转换成电荷，并且因此可优选地是具有用于特定波长类型的光吸收（透射）、电荷分离效率和电荷传输的高水平的膜。这里，“电荷分离”指的是在发电半导体部 47 内分离成空穴和电子。利用有机电致发光器件 3 的这种结构，空穴从发电半导体部 47（空穴注入层）传输到空穴传输层 48，并且电子注入到阳极 46。

[0026] 发电半导体部 47 由吸收特定波长范围的内部光 L 的材料制成。具体而言，如果发电半导体部 47 由在特定波长范围具有大吸收范围和高吸收率（低透射率）的材料制成，则是最好的，例如，所述特定波长波段就是从紫外区至红外区（包括可见光）的波长波段。

[0027] 发电半导体部 47 被形成为多个电极（阴极 52 和阳极 46）之间的、与由发光层 49 输出的内部光的颜色相对应的多层。被采用作为半导体单元 47 材料的可能的材料包括双极半导体材料（具有两个极性的半导体材料，即同时具有空穴和电子的材料）。

#### [0028] 发电半导体部材料的示例

例如，可以适当选择用于发电半导体部 47 的特定材料还包括诸如并五苯或并四苯的多并苯衍生物（接近于 p 型双极）、CuPc 或 ZnPc 的酞菁衍生物（p 型，如果是薄膜的话也传输电子）、噻吩和聚噻吩衍生物（p 型材料）、诸如 PCBM 的富勒烯衍生物（n 型）、诸如 periden 衍生物的材料（有机太阳能电池、有机光伏器件材料）、喹吖啶酮衍生物（p 型）或者诸如香豆素衍生物的有机成像器件材料（p 型）。组成有机电子施主层（下文中有时也称作“p 型层”）11 的有机电子施主所使用的材料没有具体限制，只要电荷载流子是空穴并且材料表现出 p 型半导体特性。

[0029] 发电半导体部 47 的另外的具体示例包括：高分子，所述高分子例如在其主链中具有噻吩及其衍生物的低聚物或聚合体、在其主链中具有亚苯基亚乙烯基及其衍生物的低聚物或聚合体、在其主链中具有乙烯基吡啶及其衍生物的低聚物或聚合体、在其主链中具有吡咯及其衍生物的低聚物或聚合体、在其主链中具有乙炔及其衍生物的低聚物或聚合体、在其主链中具有异硫茛及其衍生物的低聚物或聚合体或者在其主链中具有庚二烯及其衍生物的低聚物或聚合体；低分子量分子，所述低分子量分子例如无金属酞菁或金属酞菁及其衍生物、二胺或苯二胺及其衍生物、诸如并五苯的并苯及其衍生物、诸如卟啉、

四甲基卟啉、四苯基卟啉、重氮四苯并卟啉(diazotetrabenzporphyrin)、单偶氮四苯并卟啉(monoazotetrabenzporphyrin)、重氮四苯并卟啉(diazotetrabenzporphyrin)、叠氮四苯并卟啉(triazotetrabenzporphyrin)、八乙基卟啉、八烷基硫代紫菜嗪(octaalkylthioporphyrazine)、八烷基氨基紫菜嗪(octaalkylaminoporphyrazine)、半紫菜嗪(hemiporphyrazine)、叶绿素的无金属卟啉或金属卟啉及其衍生物；或者诸如青色色素(cyanine pigment)、部花青(merocya)、苯醌或萘醌的醌类色素。

[0030]

所采用的金属酞菁和金属卟啉的中心金属中的每个是金属、金属氧化物或者金属卤化物，所述金属，诸如镁、锌、铜、银、铝、硅、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、锡、铂或铅。

[0031]另一方面，构成电子受主层（下文中也称作“n型层”）的电子施主在该申请中不具体限制，只要电荷载流子是电子并且材料表现出n型半导体特性。

[0032]具体而言，所采用的有机电子受主可以是：高分子，所述高分子例如在其主链中具有吡啶及其衍生物的低聚物或聚合体、在其主链中具有喹啉及其衍生物的低聚物或聚合体、基于苯并菲咯啉及其衍生物的梯形聚合物或者氰基聚苯乙炔(cyanopolyphenylenevinylene)；或者低分子量分子，所述低分子量分子例如氟化无金属酞菁或氟化金属酞菁及其衍生物、二萘嵌苯及其衍生物、萘衍生物或者浴酮灵及其衍生物。其他可能性包括改性或未改性的富勒烯或碳纳米管。

[0033]注意的是，发电半导体部 47 可以是化合物半导体或氧化物半导体，而不是有机材料。在这样的情况下，除了这样的层压构造之外，有机电致发光器件 3 还可优选地设置有助于有效率地注入和传输由发电半导体部 47 所产生和生成的电荷。

[0034]注意的是，例如，发电半导体部 47 可以包括具有 n 型半导体层和 p 型半导体层的结构。然后，利用气相沉积、蒸发涂布或涂布法、溶胶-凝胶法或溅射法，可以将发电半导体部 47 形成为膜。

#### [0035]有机电致发光器件 3 的操作示例

有机电致发光器件 3 和内置有有机电致发光器件 3 的显示装置 1 因此包括上述构造，并且现在将描述有机电致发光器件 3 和内置有有机电致发光器件 3 的显示装置 1 的操作示例。

[0036]在图 1 中所示的显示装置 1 中，在其显示面板 7 中，大量的这种有机电致发光器件 3 布置成矩阵形状，并且大量的有机电致发光器件 3 基于由驱动电路 6 执行的控制如下所述地操作。

#### [0037] 有机电致发光器件 3 的一般操作示例

首先，驱动电路 6 基于输入的图像数据来驱动每个有机电致发光器件 3，以便在显示面板 7 上显示基于图像数据的图像。然后，在每个有机电致发光器件 3 中，该驱动电路 6 在图 2 中所示的阳极 46 和阴极 52 之间施加来自预定电源（未示出）的直流电压。

[0038]因此，当直流电压施加到阳极 46 和阴极 52 时，阳极 46 由于空穴注入层 47 的作用而释放较大量的空穴。阳极 46 释放的空穴通过空穴注入层 47 到达空穴传输层 48。空穴传输层 48 将空穴传输到发光层 49。以此方式，发光层 49 能够从空穴传输层 48 接收电子。

[0039]另一方面，阴极 52 由于电子注入层 51 的作用将电子注入到电子传输层 50。电子传输层 50 将电子传输到发光层 49。以此方式，发光层 49 能够经由电子注入层 51 和电子传输层 50 接收从阴极释放的电子。

[0040]发光层 49 基于由此注入的空穴和电子如下所述地操作。注

入的空穴和电子在发光层 49 内复合，变为激发态，激发态是不稳定的高能态。随后，发光层 49 迅速返回到其初始的基态，基态是稳定的低能态。此时，发光层 49 基于激发态和基态之间的能量差来发射光 L。

[0041]采用该布置，基于由驱动电路 6 执行的控制，图 1 中所示的显示装置 1 从与每个有机电致发光器件 3 相对应的像素发射光 L，这样使得可以在显示面板 7 上显示预定图像。此时，显示装置 1 能够与图像的显示同步地从扬声器 4 输出声音。

[0042]通过发电半导体部吸收内部光

因而，当发光层 49 发射光 L 时，发光层 49 发射的光 L 不是全部从有机电致发光器件 3 发射出，而是部分损失在有机电致发光器件 3 内。

[0043]内部光 L 出现这种损失的原因包括如下情形：例如，在阳极 46 和阴极 52 之间的每层的折射率的差（折射率差）造成光 L 被折射，这样造成泄漏的光 L 沿着每层的边界方向引导。因而，在该实施例中，沿着每层的边界方向引导的泄漏光 L 被称作“导波”。在实施例中，发电半导体部 47 通过利用泄漏光 L 的这种导波来发电。随后将描述通过发电半导体部 47 使用基于每层 47 的折射率差等的泄漏光 L。

[0044]该实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，其包括：多个电极 46 和 52（阳极、阴极），其堆叠在基板 45（玻璃基板）上，电极 46 和 52 中的至少一个是透明的或者半透明的；有机电致发光层 49（发光层），其堆叠在多个电极 46 和 52 之间，并且通过在多个电极 46 和 52 之间施加电压所产生的电场来发光；以及发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合（空穴注入层、空穴传输层、电子传输层或电子注入层或者其任意组合），其布置在有机电致发光层 49 的周围上，并且利用有机电致发光层 49 所发射的光中的内部光，以便通过光电转换功能发电，所述内部光没有从透明或半透明电极 46（阳极）发

射到外部而是保留在内部。

[0045]该实施例的显示装置 1 的特征在于,其包括具有有机电致发光器件 3 的显示面板 7;以及驱动电路 6。该有机电致发光器件 3 包括:多个电极 46 和 52 (阳极、阴极),其堆叠在基板 45 (玻璃基板)上,电极 46 和 52 中的至少一个是透明的或者半透明的;有机电致发光层 49 (发光层),其堆叠在多个电极 46 和 52 之间,并且通过在多个电极 46 和 52 之间施加电压所产生的电场来发光;以及发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合(下文中“发电半导体部 47 等”),其布置在有机电致发光层 49 的周围上,并且利用有机电致发光层 49 所发射的光中的内部光,以便通过光电转换功能发电,该内部光没有从透明或半透明电极 46 (阳极)发射到外部而是保留在内部,并且该驱动电路 6 根据输入图像数据在多个电极 46 和 52 之间提供施加的电压,以便驱动显示面板 7 的每个有机电致发光器件 3。

[0046]以此方式,在该实施例中,有机电致发光器件 3 还设置有内部自动产生电荷的机构。具体而言,有机电致发光器件 3 在其内部存在的发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合中提供有光电转换功能。

[0047]采用这样的布置,发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合(下文中被称作“发电半导体部 47 等”)能够吸收由有机电致发光器件 3 产生的内部光。具体而言,吸收该内部光的发电半导体部 47 等产生激子,并且在特定电场下将这些激子分离成电荷(空穴和电子)并且传输电荷(空穴和电子)。被分离和传输的电荷与外部源提供(注入)的电荷作用,造成有机电致发光层 49 发射电致发光(EL)。

[0048]具体而言,首先,有机电致发光层 49 (发光层)通过在多个电极 46 和 52 之间施加电压所产生的电场来发光。因而,在有机电致发光器件 3 内产生的光 L 中的一部分穿过透明或半透明的电极 46 (阳

极) 并且输出到外部, 而光 L 中较大的部分是发生泄漏并且仍然保留在有机电致发光器件 3 内的光(在该实施例中, 下文中被称作“内部光”)。

[0049]在有机电致发光器件 3 中, 在有机电致发光层 49 (发光层) 周围上布置的发电半导体部 47 等吸收内部光以便产生激子, 在特定电场下将激子分离成电荷(空穴和电子), 并且传输电荷。发电半导体部 47 等通过这样的光电转换作用能够生成新的电荷并且发电。

[0050]结果, 在有机电致发光器件 3 中, 根据由此被分离并传输的电荷量, 从外部提供(注入)的电荷处于最低限度。另外, 该有机电致发光器件 3 通过由此新产生的电荷而能够抑制施加到多个电极 46 和 52 的电压, 并且降低内部功耗。

[0051]另外, 由于即使在将从外部源提供(注入)到有机电致发光层 49 的电荷量由于新产生的电荷而被最小化时, 有机电致发光器件 3 也能够发射等量的光 L, 因此电致发光效率得以提高。该电致发光效率 (cd/A) 由电致发光亮度[cd]/电流[A]来表示。

[0052]具体而言, 在有机电致发光器件 3 是具有 10cd/的电荷发射效率的特定器件的情况下, 例如, 当设置了发电半导体部 47 等并且实现了降低 50%的功耗时, 电致发光效率变为 20cd/A。注意的是, 由于从外部源提供的电荷注入量的减少, 所以可能导致有机电致发光器件 3 的功耗降低。

[0053]以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于, 发电半导体部 47 等是有机半导体或无机半导体。以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于, 发电半导体部 47 等是有机半导体或无机半导体。

[0054]根据这种构造，有机电致发光器件 3 能够具有电荷注入层 51，所述电荷注入层 51 是内置于其内作为发电半导体部的有机半导体或无机半导体，使得可以不再分开提供该发电半导体部和电荷注入层 51 等，由此使尺寸最小化。

[0055]以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等堆叠作为多个电极 46 和 52 之间的层。以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等堆叠作为多个电极 46 和 52 之间的层。

[0056] 发电半导体部 47 与有机电致发光层 49 一起堆叠在多个电极 46 和 52 之间，由此能够在大面积上接收有机电致发光层 49 发射的光。结果，发电半导体部 47 等可以有效地执行光电转换，降低有机电致发光器件 3 内的功耗，并且提高有机电致发光层 49 的电致发光效率。

[0057]以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部是在多个电极 46 和 52 之间分别形成的电子注入层 51、或电子传输层 50、或空穴传输层 48 或空穴注入层 47 或者电子注入层 51、电子传输层 50、空穴传输层 48 或空穴注入层 47 中的至少一个的组合。

[0058]以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部是在多个电极 46 和 52 之间分别形成的电子注入层 51、或电子传输层 50、或空穴传输层 48 或空穴注入层 47 或者电子注入层 51、电子传输层 50、空穴传输层 48 或空穴注入层 47 中的至少一个的组合。

[0059]采用这种布置，即使在多个电极 46 和 52 之间没有单独的发电半导体部，发电半导体部 47 等也可以内置于有机电致发光器件 3 中，由此使得可以提供这种发电半导体部 47 等而不增大尺寸。

[0060]以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部 47 等在多个电极 46 和 52 之间形成为与内部光 L 的颜色分别相对应的多层。

[0061] 以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部 47 等多个电极 46 和 52 之间形成为与内部光 L 的颜色分别相对应的多层。

[0062]根据这种构造,例如,多层发电半导体部 47 等中的每个能够以每种颜色为基础吸收内部光 L,这样可以更有效率地利用内部光 L 来发电。

[0063]以上实施例的电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部 47 等由吸收特定波长范围的内部光 L 的材料制成。

[0064] 以上实施例的内置于显示装置 1 中的电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部 47 等由吸收特定波长范围的内部光 L 的材料制成。

[0065]采用上述有机电致发光器件 3,当调节发电半导体部 47 等来增加特定波长范围的吸光效率(低透射率)时,可以表现出下列效果。即,发电半导体部 47 等不仅能够如上所述地有效率地吸收内部光,而且由于特定波长范围的吸收导致其能够提高其他波长范围的光 L 的对比度。

[0066] 以上实施例的电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部 47 等由吸收从紫外区至红外区作为特定波长范围的内部光 L 的材料制成。

[0067] 以上实施例的内置于显示装置 1 中的电致发光器件 3 的特

征在于，发电半导体部 47 等由吸收从紫外区至红外区作为特定波长范围的内部光 L 的材料制成。

[0068]根据这种构造，例如，有机电致发光器件 3 用于显示装置 1，并且因此从有机电致发光器件 49 输出的光 L 中吸收从紫外波长至红外波长的内部光 L，使得可以减少内部散射的内部光 L，并且提高基于外部光 L 的对比度。

[0069] 以上实施例的电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等是具有高电荷分离效率和电荷传输水平的膜。

[0070] 以上实施例的内置于显示装置 1 中的电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等是具有高电荷分离效率和电荷传输水平的膜。

[0071]采用这种构造，有机电致发光器件 3 的发电半导体部 47 等更有效率地基于内部光 L 产生电荷，使得可以有效率地将产生的电荷提供（注入）到有机电致发光层 49（发光层）（中）。结果，有机电致发光层 49 还抑制了功耗，由此进一步提高了电致发光效率。

[0072]以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等由双极半导体材料制成。以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等由双极半导体材料制成。

[0073]采用这种构造，采用双极半导体材料进行层压是容易的，使得可以简单地形成发电半导体部 47 等。

[0074] 以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等是使用气相沉积、蒸发涂布或涂布法、溶胶-凝胶法、溅射法

等中的一种来形成。以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等是使用气相沉积、蒸发沉积、涂布法、溶胶-凝胶法、溅射法等中的一种来形成。采用这种布置，可以使用一般的膜形成技术来简单地堆叠发电半导体部 47 等。

#### [0075]利用每层的折射率差的发电方法示例

在这种有机电致发光器件 3 中，在发光层 49 输出的光 L 中，将通过玻璃基板 45 输出到外部的的外部光 L 总计为由发光层 49 输出的光 L 的大致 20%。剩余的光是由于在有机电致发光器件 3 内损失的结果而导致损失的内部光 L。这种损失的光被认为是主要在光穿过每层的边界时、当波在水平方向上通过每层的边界被引导时损失的。更具体而言，与这种光损失相关的事件如下。

[0076]图 3 和图 4 均是示出基于每层的折射率差来折射光 L 的模式示例的横截面图。注意的是，在图 3 和图 4 中，光 L 从上侧层穿过至下侧层。

图 3 中所示的示例示出了两层的折射率差相对小的情况的示例。在这种情况下，较靠近光 L 进入处的层的入射角是 $\theta_1$ ，较靠近光 L 发射处的层中的输出角为 $\theta_2$ 。在图的示例中，认为每层边界 B 处引导的光 L 是极少的。

[0077]图 4 中所示的示例示出了两层的折射率差大的情况的示例。在这种情况下，如同图 3 中的情况一样，较靠近光 L 进入处的层的入射角是 $\theta_1$ ，并且较靠近光 L 发射处的层中的输出角为 $\theta_3$ 。在图的示例中，认为每层边界 B 处引导的光 L 的量较大。

[0078]如上所述，两层之间的大折射率差的情况导致在沿着每层边界 B 的方向上的大量光（泄漏光）的导波。这里，优选地，实施例的发电半导体部 47 利用每层边界 B 处光 L 的这种导波来发电。

[0079]这里，在实施例中，上述发电半导体部 47 可优选地堆叠，以便增大折射率差。通常，阳极 46 的折射率为大致 2.0，并且发光层 49 的折射率为大致 1.6 至 1.8。玻璃基板 45 的折射率为大致 1.5。因而，例如，发电半导体部 47 可以设置为空穴注入层 47、空穴传输层 48、电子传输层 50 或电子注入层 51 或者其任意组合，以便增大这些层中的每层之间的折射率差。

[0080]这里，以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部由以下材料制成，该材料的折射率与邻近入射内部光 L 进入侧的上述层 48 等中的一个的折射率之间的差为预定值或更高。

[0081]以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部由以下材料制成，该材料的折射率与邻近入射内部光 L 进入侧的上述层 48 等中的一个的折射率之间的差为预定值或更高

[0082]首先，在光穿过多个相邻层的情况下，多层的折射率（折射率差）的较大差异导致较大的折射量，并且又导致沿着多层边界的方向上引导的较大量的波。与当在发电半导体部 47 等内没有大量折射时相比，从相邻层 48 等进入的内部光 L 经过更长的距离，所述相邻层 48 等具有与所述发电半导体部 47 等的足够高的折射率差。这使得与上述光通过而没有被大量折射的情况相比，发电半导体部 47 等可以吸收更大量的内部光 L，然后产生激子并在特定电场下将激子分离成电荷，并且传输所分离的激子。即，发电半导体部 47 等通过这种光电转换作用能够生成新的电荷，并且发电。

[0083]采用这种布置，在有机电致发光器件 3 中，根据由此分离和传输的电荷量，要从外部提供（注入）的电荷是极少的。另外，有机电致发光器件 3 通过由此新产生的电荷而能够抑制施加到多个电极 46

和 52 的电压，并且降低内部功耗。

[0084]另外，由于即使在将从外部源提供（注入）到有机电致发光层 49（中）的电荷量由于新产生的电荷而被最小化时，有机电致发光器件 3 也能够发射等量的光 L，因此电致发光效率得以提高。

[0085]另外，以上实施例的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 或 48 中的至少一个比有机电致发光层 49 更靠近透明或半透明电极 46（阳极）堆叠。

[0086]另外，以上实施例的内置于显示装置 1 中的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 或 48 中的至少一个比有机电致发光层 49 更靠近透明或半透明电极 46（阳极）堆叠。

[0087]有机电致发光层 49 发射的光 L 当在输出到外部时穿过在有机电致发光层 49 和阳极 46 之间堆叠的空穴注入层 47 和空穴传输层 48 时，在有机电致发光层 49、空穴注入层 47、空穴传输层 48、阳极 46 和玻璃基板 45 中每层的边界处被折射，并且结果是部分在内部损失并没有完全被发射到外部。

[0088]该发电半导体部吸收由此在有机电致发光器件 49 和玻璃基板 45 之间损失的光 L，使得可以生成新的电荷并且发电。即，通过利用要被发射到外部作为外部光的光 L 中的、由于每层之间的折射率差导致不能用作外部光 L 的内部光 L，发电半导体部能够发电。

[0089]采用这种构造，在有机电致发光器件 3 中，根据由此分离和传输的电荷量，将从外部提供（注入）的电荷是极少的。另外，该有机电致发光器件 3 通过由此新产生的电荷而能够抑制施加到多个电极 46 和 52 的电压，并且降低内部功耗。

[0090] 另外，由于即使在将从外部源提供（注入）到有机电致发光层 49（中）的电荷量由于新产生的电荷而被最小化时，有机电致发光器件 3 也能够发射等量的光 L，因此电致发光效率得以提高。

[0091]另外，由于经受有机电致发光层 49 和玻璃基板 45 之间的漫反射的内部光 L 减少，所以有机电致发光器件 3 能够输出清晰的外部光 L，由此提高了对比度。

### [0092]实施例 2

图 5 是示出实施例 2 的有机电致发光器件 3a 的构造示例的局部横截面图。

实施例 2 的有机电致发光器件 3a 的构造与实施例 1 中的基本相同，并且采用与实施例 1 中基本相同的方式操作。因此，对相同的组件和操作使用与实施例 1 的图 1 至图 4 中所采用的附图标记相同的附图标记，并且将省略对其的描述。以下将描述有机电致发光器件 3a，重点放在其独特之处。

[0093]虽然实施例 1 已经描述了示例性情形，其中，在阴极 52 和阳极 46 之间的层（例如，空穴注入层 47、空穴传输层 48、电子传输层 50、电子注入层 51 或其任意组合）用作发电半导体部，但是实施例 2 的不同之处在于，发电半导体部 53 与这些层 47 等中的每层分开堆叠。注意的是，除了发电半导体部 53 与这些层 47 中的每层分开堆叠这一点以及下述的不同点之外，该发电半导体部 53 的功能与上述实施例 1 中发电半导体部 47 等的功能基本上相同。

[0094] 发电半导体部 53 可以堆叠在任何位置中，只要这个位置是阳极 46、空穴注入层 47、空穴传输层 48 和有机电致发光层 49 之间的任意位置或者阴极 52、电子注入层 51、电子传输层 50 和有机电致发光层 49 之间的任意位置中的至少任一个。

[0095]在实施例 2 中，作为示例，发电半导体部 53 堆叠在阴极 52 和电子注入层 51 之间。即，采用这种构造，从玻璃基板 45 开始，按阳极 46、空穴注入层 47、空穴传输层 48、发光层 49、电子传输层 50、电子注入层 51、发电半导体部（光电转换层）53 和阴极 52 的顺序来堆叠有机电致发光器件 3a。

[0096]用作从较靠近玻璃基板 45 开始、在阳极 46 和阴极 52 之间的有机电致发光器件 3a 的堆叠构造的可能的堆叠构造包括如下所述的构造。注意的是，在随后的描述中，斜线（“/”）用于表示每层之间的边界：

阳极 46/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/  
电子注入层 51/发电半导体部 53/阴极 51。

### [0097]实施例 3

图 6 是示出实施例 3 的有机电致发光器件 3b 构造示例的局部横截面图。

实施例 3 的有机电致发光器件 3b 的构造与实施例 2 中的基本相同，并且采用与实施例 1 中基本相同的方式操作。因此，对相同的组件和操作使用与实施例 2 的图 1 至图 5 中所采用的附图标记相同的附图标记，并且将省略对其的描述。以下将描述有机电致发光器件 3b，重点放在其独特之处。

[0098]实施例 3 的有机电致发光器件 3 与实施例 2 的有机电致发光器件 3a 的构造的不同之处在于，其还包括缓冲层 55。该缓冲层 55 具有增加对每个相邻层的电子注入效率和空穴注入效率的功能。缓冲层 55 可以堆叠在阴极 52 和阳极 46 之间堆叠的层中任意组合层之间的至少一个位置中。

[0099]在实施例 3 中，作为示例，缓冲层 3 形成在阴极 52 和发电半导体部 53 之间。即，采用这种构造，从玻璃基板 45 开始，按阳极 46、空穴注入层 47、空穴传输层 48、发光层 49、电子传输层 50、电子注入层 51、发电半导体部 53、缓冲层 55 和阴极 52 的顺序来堆叠有机电致发光器件 3b。

#### [0100]其他堆叠示例

实施例 3 的有机电致发光器件 3b 还可以包括从玻璃基板 45 开始的诸如下列的堆叠构造。

阳极 46/缓冲层 55/发电半导体部 53（光电转换层）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/阴极 52。

#### [0101]

实施例 3 的有机电致发光器件 3b 还可以利用从玻璃基板 45 开始的诸如下列的相反堆叠构造。

阴极 52/发电半导体部 53/电子注入层 51/电子传输层 50/发光层 49/空穴传输层 48/空穴注入层 47/缓冲层 55/阳极 46。

[0102]实施例 3 的有机电致发光器件 3b 的特征在于，其还包括在多个电极 46 和 52（阴极、阳极）中的至少一个与发电半导体部 53 之间的缓冲层 55，该缓冲层 55 促使电荷注入到发电半导体部 53。

#### [0103]

实施例 3 的内置于显示装置 1b 中的有机电致发光器件 3b 的特征在于，其还包括在多个电极 46 和 52（阴极、阳极）中的至少一个与发电半导体部 53 之间的缓冲层 55，该缓冲层 55 促使电荷注入到发电半导体部 53。

[0104]根据这种构造，由于存在缓冲层 55，发电半导体部 53 能够容易接受多个电极 46 和 52 中的至少一个的电荷，由此提高电致发光效率。

[0105]注意的是，缓冲层 55 可优选地堆叠在发电半导体层 53 附近。采用这种布置，当缓冲层 55 在发电半导体部 53 附近布置时，更多的电荷可以注入到发电半导体部 53 中。结果，发电半导体部 53 基于所吸收的内部光 L 能够更有效地生成新的电荷并且发电。

#### [0106]实施例 4

实施例 4 的有机电致发光器件 3b 的构造与实施例 1 至 3 中的基本相同，并且采用与实施例 1 至实施例 3 中基本相同的方式操作。因此，对相同的组件和操作使用与实施例 1 至实施例 3 的图 1 至图 6 中所采用的附图标记相同的附图标记，并且将省略对其的描述。以下将描述有机电致发光器件，重点放在其独特之处。

[0107]虽然上述实施例 1 至实施例 3 已经描述了示例性情形，其中，有机电致发光器件 3、3a 和 3b 中的每个主要包括一层发电半导体部 53，但是实施例 4 的有机电致发光器件可以包括多个发电半导体部 53。

[0108]根据这种堆叠构造，实施例 4 的有机电致发光器件可以利用从玻璃基板 45 开始的、在阳极 46 和阴极 52 之间的下列堆叠构造。

阳极 46/发电半导体部 53（光电转换层）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/发电半导体部 53（光电转换层）/阴极 52。

阳极 46/缓冲层 55/发电半导体部 53（光电转换层）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/发电半导体部 53（光电转换层）/阴极 52。

阳极 46/发电半导体部 53（光电转换层）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/发电半导体部 53（光电转换层）/缓冲层 55/阴极 52。

阳极 46/缓冲层 55/发电半导体部 53（光电转换层）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/发电半导体部 53（光电转换层）/缓冲层 55/阴极 52。

[0109]根据实施例 4，除了具有实施例 1 至实施例 3 中的任一个的效果之外，该实施例的有机电致发光器件还包括多个发电半导体部 53，其进一步吸收了更大量的内部光 L 以便产生更多电荷，由此提高了其电致发光效率。

#### [0110]修改形式

注意的是，本发明的实施例不限于以上实施例，并且各种修改形式是可能的。在下面描述中，将逐一描述这样修改的细节。

#### [0111]发电器件

虽然以上实施例中的每个已经描述了示例性情形，其中，有机电致发光器件 3、3a、3b 等包括这种内置的发电半导体部 47 等，但是本发明不限于此，使得能够如下理解实施例 1 的有机电致发光器件 3、实施例 2 的有机电致发光器件 3a、实施例 3 的有机电致发光器件 3b 和实施例 4 的有机电致发光器件（下文中“有机电致发光器件 3、3a、3b 等”）中的每个。

[0112]即，例如，虽然以在每个实施例中除了来自发光层 49 的发光功能之外还分开地提供特殊的发电功能的观点来理解这些有机电致发光器件 3、3a、3b 等，但是也可以从除了来自发电半导体部 47、53 等的发电功能之外还分开地包括来自发光层 49 的发光功能的发电器件

的观点来理解这些器件。即，可以变为如下构造的观点，在该构造中，发电器件提供有来自发光层 49 的光 L 的发光功能。即，这里，发电器件包括与上述实施例中的每个的有机电致发光器件 3、3a、3b 等的构造相同的构造。

[0113]根据这种发电器件，需要将太阳能电池与有机电致发光器件 3 等分别合并显示在显示面板 7 内，由此使得可以将上述实施例中的有机电致发光器件 3 等堆叠成薄膜，以便产生紧凑构造并且降低制造成本。注意的是，在有机电致发光器件 3 等内，发电器件可以布置在与从内部光 L 的导波中损失的光相关联的任意位置。

[0114]以上实施例的发电器件是内置于有机电致发光器件 3 等中的发电器件，特征在于其包括：多个电极 46 和 52（阳极、阴极），其堆叠在基板 45（玻璃基板）上，电极 46 和 52 中的至少一个是透明的或者半透明的；有机电致发光层 49（发光层），其堆叠在多个电极 46 和 52 之间，并且通过在多个电极 46 和 52 之间施加电压所产生的电场来发光；以及发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合，其布置在有机电致发光层 49 的周围上，利用有机电致发光层 49 所发射的光之中的内部光，以便通过光电转换功能来发电，该内部光没有从透明或半透明电极 46（阳极）发射到外部而是保留在内部。

[0115]以此方式，在该实施例中，有机电致发光器件 3 还提供有内部自动产生电荷的机构。具体而言，有机电致发光器件 3 在其内部存在的发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合（空穴注入层、空穴传输层、电子传输层或电子注入层或者其任意组合）中提供有光电转换功能。

[0116]采用这样的布置，发电半导体部 47、48、50 或 51 或者其任意组合（下文中被称作“发电半导体部 47 等”）能够吸收由有机电致发光器件 3 产生的内部光。具体而言，吸收该内部光的发电半导体部

47 等产生激子，将这些激子分离成电荷（空穴和电子），并且在特定的电场下传输分离的激子。被分离和传输的电荷与从外部源提供（注入）的电荷作用，使有机电致发光层 49 发射电致发光（EL）。

[0117]具体而言，首先，有机电致发光层 49（发光层）通过在多个电极 46 和 52 之间施加电压所产生的电场来发光。因而，在有机电致发光器件 3 内产生的光 L 在穿过透明或半透明的电极 46（阳极）之后部分地输出到外部，而其大部分保留作为内部光 L。

[0118] 在有机电致发光器件 3 中，在有机电致发光层 49（发光层）周围上布置的发电半导体部 47 等吸收内部光以便产生激子，在特定电场下将激子分离成电荷（空穴和电子），并且传输分离的激子。发电半导体部 47 等通过这种光电转换作用能够生成新的电荷并且发电。

[0119]结果，在有机电致发光器件 3 中，根据由此被分离并传输的电荷量，将从外部提供（注入）的电荷处于最低限度。另外，该有机电致发光器件 3 通过由此新产生的电荷而能够抑制施加到多个电极 46 和 52 的电压，并且降低内部功耗。

[0120]另外，由于即使在将从外部源提供（注入）到有机电致发光层 49（中）的电荷量由于新产生的电荷而被最小化时，有机电致发光器件 3 也能够发射等量的光 L，因此电致发光效率得以提高。

[0121]具体而言，在有机电致发光器件 3 是具有 10cd 的电荷发射效率的特定器件的情况下，例如，当提供发电半导体部 47 等并且实现降低 50%的功耗时，电致发光效率变为 20cd/A。该有机电致发光器件 3 实现从外部源提供的电荷的注入量降低，由此可以降低功耗。

[0122]以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等是有机半导体或无机半导体。

[0123]根据这种构造,有机电致发光器件 3 能够具有内置于其内作为发电半导体部的电荷注入层 51 等,其是有机半导体或无机半导体,使得可以不再分开地提供发电半导体部和电荷注入层 51 等,由此使尺寸最小化。

[0124]以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于,发电半导体部 47 等堆叠为多个电极 46 和 52 之间的层。

[0125]在发电半导体部与有机电致发光器件 49 一起堆叠在多个电极 46 和 52 之间的情况下,可以在大面积上接收由有机电致发光器件发射的光。结果,发电半导体部 47 等可以有效率地执行光电转换,降低有机电致发光器件 3 内的功耗,并且提高有机电致发光层 49 的电致发光效率。

[0126] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部是在多个电极 46 和 52 之间分别形成的电子注入层 51、或电子传输层 50、或空穴传输层 48 或空穴注入层 47 或者电子注入层 51、电子传输层 50、空穴传输层 48 或空穴注入层 47 中的至少一个的组合。

[0127] 采用这种布置,即使在多个电极 46 和 52 之间没有分开的发电半导体部,发电半导体部 47 等也可以内置于有机电致发光器件 3 中,由此使得可以提供这种发电半导体部 47 等而不增大尺寸。

[0128] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 的特征在于,发电半导体部 47 等由以下材料制成,该材料的折射率与邻近内部光 L 进入侧的上述层 47 等中的一个的折射率之间的差为预定值或更高。

[0129]首先,在光穿过多个相邻层的情况下,多层的折射率的差(折射率差)较高导致折射量较大,并且又导致在沿着多层边界的方向上引导大量的波。发电半导体部 47 等与相邻层 48 等具有足够高的折射率差,使从相邻层 48 等进入的内部光比当在发电半导体部 47 等内没有大量折射时经过更长的距离。这使得与如上所述光通过而没有被大量折射的情况相比,发电半导体部 47 等可以吸收更大量的内部光 L,然后产生激子并在特定电场下将激子分离成电荷,并且传输分离的激子。即,发电半导体部 47 等能够通过这种光电转换作用生成新的电荷并且发电。

[0130]采用这种布置,在有机电致发光器件 3 中,利用由此分离和传输的电荷量,将从外部提供(注入)的电荷是极少的。另外,有机电致发光器件 3 通过由此新产生的电荷而能够抑制施加到多个电极 46 和 52 的电压,并且降低内部功耗。

[0131]另外,由于即使在将从外部源提供(注入)到有机电致发光层 49(中)的电荷量由于新产生的电荷而被最小化时,有机电致发光器件 3 也能够发射等量的光 L,因此电致发光效率得以提高。

[0132]以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于,发电半导体部 47 等比有机电致发光层 49 更靠近透明或半透明电极 46(阳极)堆叠。

[0133]有机电致发光层 49 发射的光 L 当在输出到外部时穿过在有机电致发光层 49 和阳极 46 之间堆叠的空穴注入层 47 和空穴传输层 48 时,在有机电致发光层 49、空穴注入层 47、空穴传输层 48、阳极 46 和玻璃基板 45 中的每层的边界 B 处被折射,并且因此部分在内部损失并且没有完全被发射到外部。

[0134]因而,该发电半导体部 47 等吸收在有机电致发光器件 49

和玻璃基板 45 之间初始损失的光，使得可以生成新的电荷并且发电。即，通过利用要被发射到外部作为外部光的光中的、由于每层之间的折射率差导致不能用作外部光的内部光，发电半导体部 47 等能够发电。

[0135] 采用这种构造，在有机电致发光器件 3 中，利用由此分离和传输的电荷量，要被从外部提供（注入）的电荷是极少的。另外，该有机电致发光器件 35 通过由此新产生的电荷而能够抑制施加到多个电极 46 和 52 的电压，并且降低内部功耗。

[0136] 另外，由于即使在要被从外部源提供（注入）到有机电致发光层 49（中）的电荷量由于新产生的电荷而被最小化时，有机电致发光器件 3 也能够发射等量的光 L，因此电致发光效率得以提高。

[0137] 另外，由于经受有机电致发光层 49 和玻璃基板 45 之间的漫反射的内部光 L 减少，所以有机电致发光器件 3 能够输出清晰的外部光 L，由此提高了对比度。

[0138] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等形成为多个电极 46 和 52 之间的、与内部光 L 的颜色相对应的多层。

[0139] 根据这种构造，例如，多层发电半导体部 47 等能够以每种颜色为基础吸收内部光 L，使得可以更有效率地利用内部光 L 来发电。

[0140] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等由吸收特定波长范围的内部光 L 的材料制成。

[0141] 采用以上的有机电致发光器件 3，当发电半导体部 47 等被调节成增加特定波长范围的光吸收效率（低透射率）时，可以表现出

下列效果。即，发电半导体部 47 等不仅能够如上所述地有效吸收内部光，而且由于特定波长范围的吸收导致提高其他波长范围的光 L 的对比度。

[0142] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等由吸收作为特定波长范围的从红外区至紫外区的内部光 L 的材料制成。

[0143] 根据这种构造，例如，有机电致发光器件 3 用于显示装置 1，并且因此从有机电致发光器件 49 输出的光 L 中吸收从紫外波长至红外波长的内部光 L，使得可以减少内部散射的内部光 L，并且提高基于外部光 L 的对比度。

[0144] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等是具有高电荷分离效率和电荷传输水平的膜。

[0145] 采用这种构造，有机电致发光器件 3 的发电半导体部 47 等基于内部光 L 更有效率地产生电荷，使得可以有效率地将所产生的电荷提供（注入）到有机电致发光层 49（发光层）（中）。结果，有机电致发光层 49 进一步抑制功耗，由此进一步提高电致发光效率。

[0146] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等由双极半导体材料制成。

[0147] 采用这种构造，采用双极半导体材料进行层压是容易的，使得可以简单地形成发电半导体部 47 等。

[0148] 以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等使用气相沉积、蒸发沉积、涂布法、

溶胶-凝胶法、溅射法等中的一个来形成。采用这种布置，可以使用一般的膜形成技术来简单地堆叠发电半导体部 47 等。

[0149]有机电致发光器件的修改形式

以上实施例的有机电致发光器件 3 等是发电半导体 47 等的单层膜或者 p 型半导体和 n 型半导体的混合膜组成。

[0150]即，以上实施例中的每个的有机电致发光器件 3 等的特征在于，其是发电半导体部 47 等的单层膜。以上实施例中的每个的内置于显示装置 1 等中的有机电致发光器件 3 等的特征在于，其是发电半导体部 47 等的单层膜。以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 的特征在于，其是发电半导体部 47 等的单层膜。

[0151]这种构造使得可以将使用一种材料吸收内部光、光至电荷载流子分离、膜内的电荷载流子传输以及将电荷载流子注入到相邻层中的工艺组合起来，并且简化膜形成工序。注意的是，术语“单层膜”还可以指包括混合膜的构思。

[0152] 即，以上实施例的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等是 p 型半导体和 n 型半导体的混合膜。以上实施例的内置于显示装置 1 等中的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等是 p 型半导体和 n 型半导体的混合膜。以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等是 p 型半导体和 n 型半导体的混合膜。

[0153]根据这种构造，在难以将使用单种材料吸收内部光、光至电荷载流子分离、膜内的电荷载流子传输以及将电荷载流子注入到相邻层中的工艺组合起来的情况下，通过混合各种类型的材料补充每个功能，可以增强发电半导体部 47 的光电转换膜的功能。

[0154] 以上实施例的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等是 p 型半导体层和 n 型半导体层的堆叠结构。以上实施例的内置于显示装置 1 等中的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 47 等是 n 型半导体层和 p 型半导体层的堆叠结构。以上实施例的具有内置发电器件的有机电致发光器件 3 的特征在于，发电半导体部 47 等是 n 型半导体层和 p 型半导体层的堆叠结构。

[0155]在各种材料混合在一起的情况下，会难以进行诸如密度调节的控制，但是如上所述地堆叠材料增强了由每个功能表现出的发电半导体部（光电转换膜）的效果，所述每个功能即是内部光的吸收、光至电荷载流子的分离、膜内的电荷载流子传输和将电荷载流子注入到相邻层。

[0156]注意的是，发电半导体部 47 等可以不仅如上所述地利用单层膜、混合膜或堆叠膜，而且可以是将混合膜和堆叠膜组合起来的结构。例如，这种堆叠结构的可能的示例包括具有堆叠的 p 型半导体层和 p 型半导体层或者堆叠的 n 型半导体层和 n 型半导体层的发电半导体部 47 等。采用这种布置，由混合膜和堆叠膜补充每个功能，使得可以提高发电半导体部 47 等的光电转换效率。

[0157]具有内置发电器件的实施例 3 的有机电致发光器件 3b 的特征在于，其还包括在多个电极 46 和 52（阳极、阴极）的至少一个与发电半导体部 53 之间的缓冲层 55，缓冲层 55 促使电荷注入到发电半导体部 53。

[0158]根据这种构造，由于存在缓冲层 55，发电半导体部 53 能够容易地接受多个电极 46 和 52 中的至少一个的电荷，由此提高电致发光效率。

[0159]虽然以上实施例中的每个已经描述了有机电致发光器件 3

等的堆叠结构的示例性情形，但是堆叠结构不限于此，使得能够使用从玻璃基板 45 开始的诸如下述的堆叠结构。

[0160]虽然以上实施例中的每个已经描述了单个有机电致发光器件 3 等的示例性情形，但是例如，诸如下述的结构也是可接受的。即，在多个电极 46 和 53 之间使用多个堆叠结构（空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51 的多种组合）的情况下，单个有机电致发光器件 3 等可以呈现如下形式，其中，每个堆叠结构布置成多个层，同时将发电半导体部 53 插入到其间。注意的是，也可以颠倒堆叠结构的布置顺序。

[0161]在以上实施例的每个中，也可以从玻璃基板 45 开始，按照阳极 46/发电半导体部 53（光电转换膜）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/发电半导体部 53（光电转换膜）/空穴注入层 47/空穴传输层 48/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/阴极 52 的顺序堆叠这些层。

[0162]或者，在以上实施例的每个中，可以从玻璃基板 45 开始，按照阳极 46/发电半导体部 53（光电转换膜）/发光层 49/发电半导体部 53（光电转换膜）/发光层 49/电子传输层 50/电子注入层 51/阴极 52 的顺序堆叠这些层。

[0163]在以上实施例的每个中，有机电致发光器件 3 等还可以呈现如下形式，其中，发电半导体部 53 插入在每层之间，使得从玻璃基板 45 开始，按照阳极 46/发电半导体部 53/发光层 49/发电半导体部 53/发光层 49/发电半导体部 53/...（省略）.../阴极 52 的顺序堆叠这些层。

[0164]虽然以上实施例已经描述了发电半导体部 53 主要堆叠在阴极 52 和阳极 46 之间的层上的示例性情形，但是本发明不限于此。即，发电半导体部 53 可以不仅堆叠在阴极 52 和阳极 46 之间，而且可以布

置在有机发光器件 3 等内的任意位置中。例如，发电半导体部 53 可以布置在阻挡层 54、阳极 46、玻璃基板 45 或侧部 41 或者其任意组合上。

[0165]注意的是，发电半导体部的侧部 41 不限于上述附图中所示的示例，并且可以是在形成层 47 等中的每层时与取出光无关的无用部分。该侧部 41 可以不仅形成在如图所示的右侧上，还可以形成在左侧上，或者可以只形成在左侧上。

[0166]在以上实施例的有机电致发光器件 3 等中，例如，将要用作发电半导体部的层设定为比空穴注入层 47（或者电子注入层 51）更靠近发光层 49 布置的空穴传输层 48（或者电子传输层 50），使得该层可以用作发电半导体部，以更有效率地利用内部光并且生成新的电荷，由此进一步提高电致发光效率。此时，在以上实施例的有机电致发光器件 3 等中，可以去除初始不能取出到外部并且不能被利用的内部光，由此提高了对比度。

[0167]在以上实施例的有机电致发光器件 3 等中，有机电致发光层 49（发光层）可以在多个电极 46 和 52 之间的多个位置中堆叠。

[0168] 在以上实施例的显示装置 1 等的有机电致发光器件 3 等中，有机电致发光层 49（发光层）可以在多个电极 46 和 52 之间的多个位置中堆叠。

[0169] 在以上实施例的显示装置 1 等的有机电致发光器件 3 等中，有机电致发光层 49（发光层）可以在多个电极 46 和 52 之间的多个位置中堆叠。

[0170]采用这种构造，不仅来自有机电致发光层 49 的光的量增加，而且发电半导体部 47 等从在多个位置中堆叠的有机电致发光层 49 吸收更大量的内部光 L，使得可以基于该吸收的光来生成更多的新电荷并

且发电。

[0171] 以上实施例中的每个的有机电致发光器件 3 等的特征在于，发电半导体部 53 的材料组分包括包含 $\pi$ 电子的有机半导体材料或色素功能材料，以及由 GaAs 等的无机半导体化合物或者 ZnO 或 TiO 等的氧化物半导体制成。

[0172]以上实施例中的每个的显示装置 1 等的特征在于，有机电致发光器件 3 等被设计成使得：发电半导体部 53 的材料组分包括包含 $\pi$ 电子的有机半导体材料或色素功能材料，以及由 GaAs 等的无机半导体化合物或者 ZnO 或 TiO 等的氧化物半导体制成。

[0173] 以上实施例中的每个的发电器件的特征在于，有机电致发光器件 3 等被设计成使得：发电半导体部 53 的材料组分包括包含 $\pi$ 电子的有机半导体材料或色素功能材料，以及由 GaAs 等的无机半导体化合物或者 ZnO 或 TiO 等的氧化物半导体制成。

[0174]尽管以上实施例利用了发电半导体部 47 等与该层之上和之下的每层之间的折射率差，但是例如，在发电半导体部 47 等具有高于周围层（发电半导体部 47 等之上和之下的层）的折射率的情况下，可以利用在发电半导体部 47 等（光电转换单元）内引导内部光的方便。即，在该实施例中，除了上述构造之外，发电半导体部 47 等具有高于周围层的折射率。采用这种布置，当内部光进入发电半导体部 47 等的内部时，内部光容易在发电半导体部 47 等内聚集，使得发电半导体部 47 等能够使用该内部光来降低其内部功耗。

[0175]另外，在以上实施例中，也可以采用包括补偿层的形式，该补偿层将内部光 L 从直接面对发电半导体部 47 等的上层或下层中的至少一个的膜漫射和反射到该上层或该下层中的至少一个。

## 附图说明

[0176]

图 1 是示出包括实施例 1 的有机电致发光器件的显示装置外观示例的正视图。

图 2 是示出实施例 1 的有机电致发光器件构造示例的局部横截面图。

图 3 是示出当光穿过多个层时光的折射状态示例的图。

图 4 是示出当光穿过多个层时光的折射状态示例的图。

图 5 是示出实施例 2 的有机电致发光器件构造示例的局部横截面图。

图 6 是示出实施例 3 的有机电致发光器件构造示例的局部横截面图。

## 附图标记说明

[0177]

1	显示装置
1a	显示装置
1b	显示装置
3	有机电致发光器件
3a	有机电致发光器件
3b	有机电致发光器件
6	驱动电路
7	显示面板
41	侧部 (发电半导体部)
45	玻璃基板 (基板、发电半导体部)
46	阳极 (多个电极中的一个、透明或半透明电极、发电半导体部)
47	空穴注入层 (发电半导体部)
48	空穴注入层 (发电半导体部)
49	发光层 (有机电致发光层)

---

50	电子传输层（发电半导体部）
51	电子注入层（发电半导体部）
52	阴极（多个电极中的另一个、发电半导体部）
53	发电半导体部
54	阻挡层
L	光、内部光、外部光

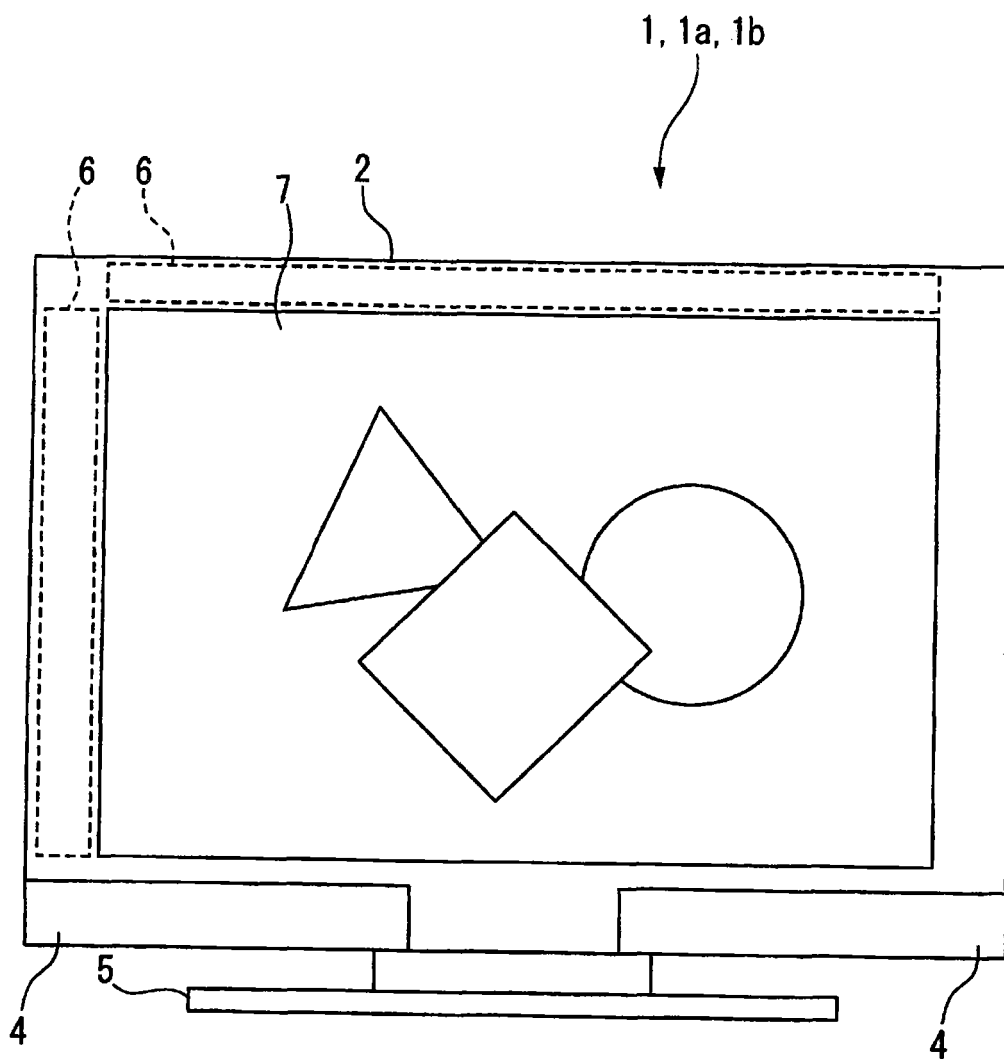


图1

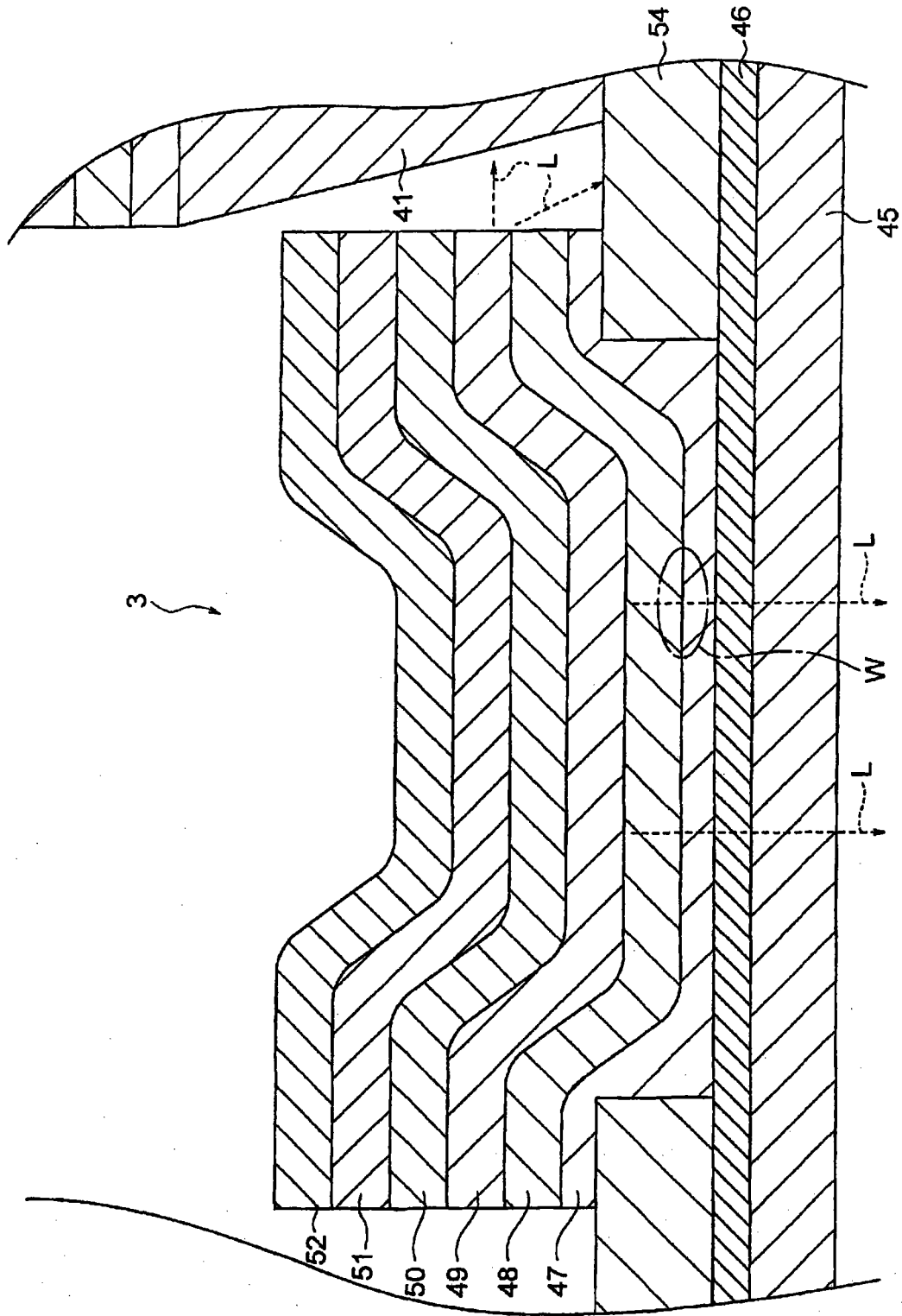


图2

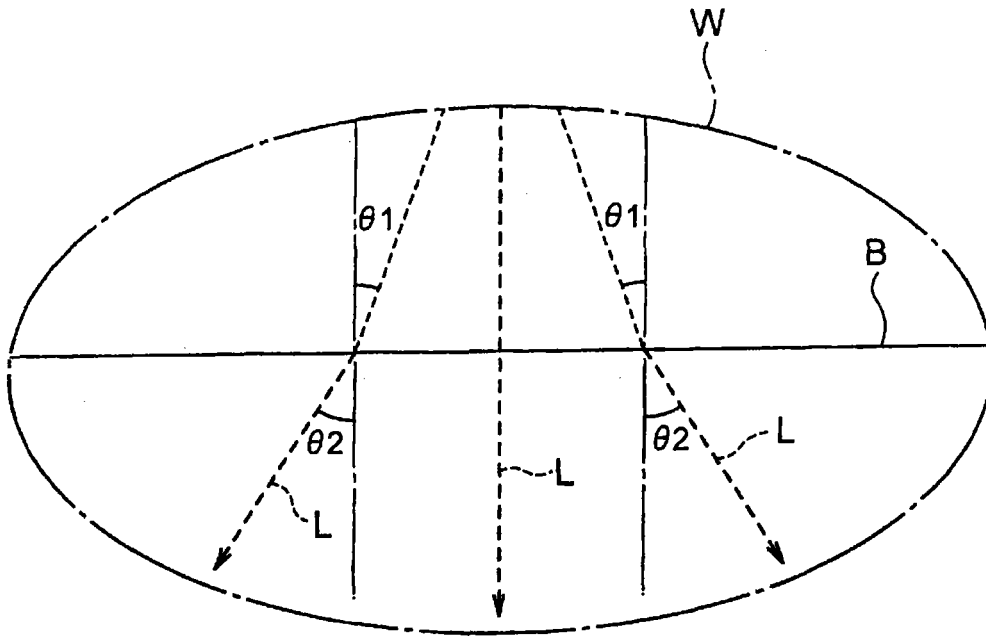


图3

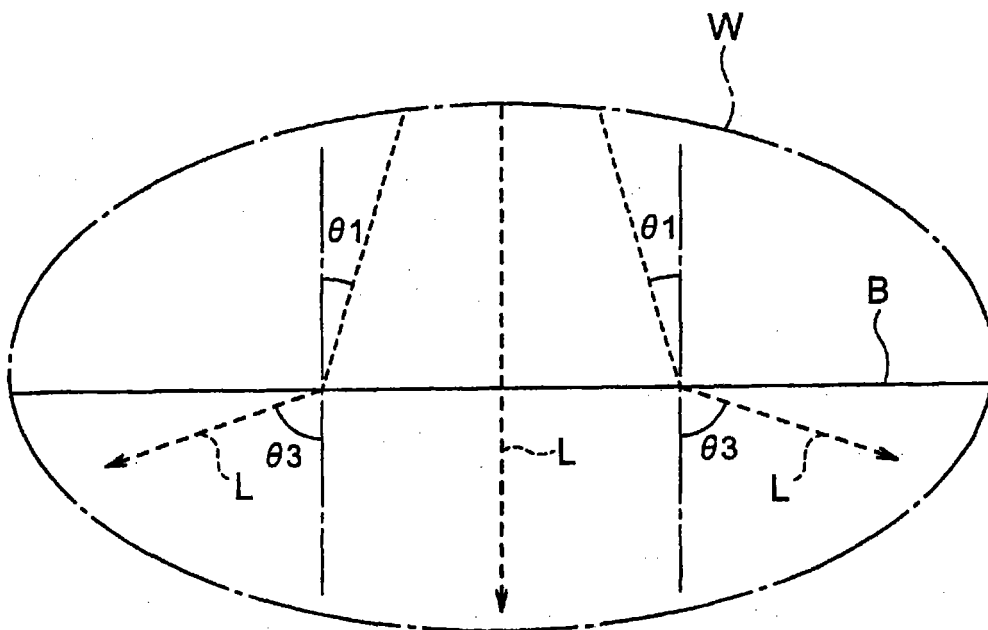


图4

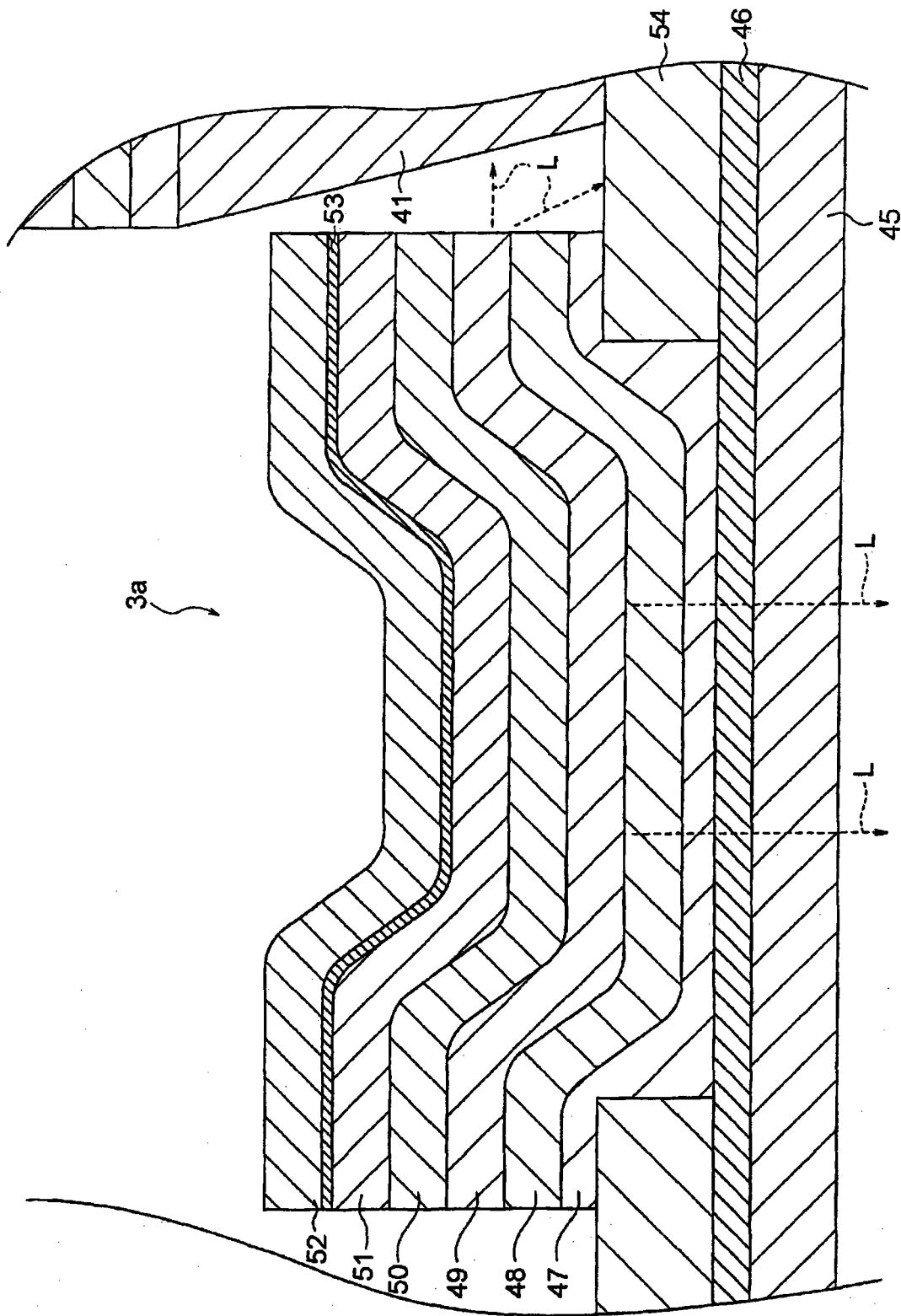


图5

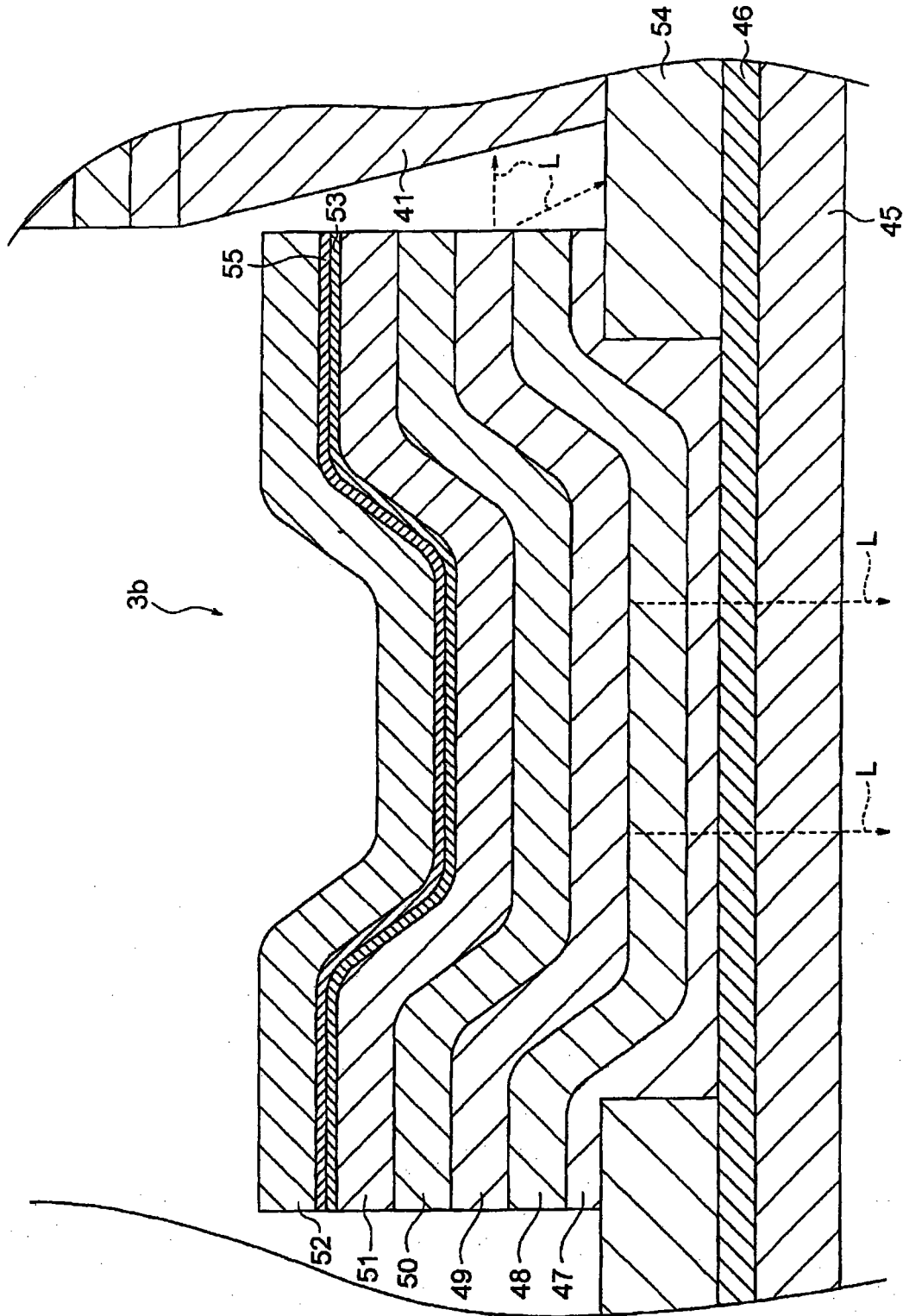


图6

专利名称(译)	有机电致发光器件、内含有机电致发光器件的显示装置和发电装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101636856A</a>	公开(公告)日	2010-01-27
申请号	CN200780052296.X	申请日	2007-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
当前申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
[标]发明人	小山田崇人		
发明人	小山田崇人		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	B82Y10/00 H01L51/0078 H01L51/5284 H01L51/0073 H01L51/42 H01L51/0047 H01L27/3227 H01L51/0049 H01L51/0052 H01L51/0068 H01L51/0036		
代理人(译)	安翔		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件，该有机电致发光器件包括：有机电致发光层(49)，该发光层(49)堆叠在多个电极(46)和(52)之间，并且通过多个电极(46)和(52)之间产生的电场来发光；以及发电半导体部(53)，该发电半导体部(53)布置在该有机电致发光层(49)的周围上，并且利用有机电致发光层(49)发射的光之中的、没有从所述透明或半透明的电极(46)发射到外部而是保留在内部的内部光L，以便通过光电转换功能发电。

