

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/14

G09G 3/34



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02127184.4

[43] 公开日 2003 年 3 月 5 日

[11] 公开号 CN 1400851A

[22] 申请日 2002.7.30 [21] 申请号 02127184.4

[30] 优先权

[32] 2001.7.30 [33] JP [31] 2001-230414

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 东口达 小田敦 石川仁志

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 陈长会

权利要求书 10 页 说明书 24 页 附图 6 页

[54] 发明名称 采用电致发光的发光设备和显示设备

[57] 摘要

在一种包含有机电致发光设备的发光设备中，光传输基材形成以包括用于反射由有机电致发光设备(对应于像素)发出的光并因此防止光进入相邻像素区域的部件，其中所述设备包括一层或多层夹在形成于光传输基材上的透明第一电极和第二电极之间的有机薄层(至少包括发光层)发光层。该光传输基材由一种折射指数为 1.65 或更多或折射指数超过发光层的材料形成。与第一电极相对的光传输基材的表面具有光散射功能以避免总反射。利用这种构成，可实现一种没有光泄漏并具有优异的光提取效率的发光设备，并因此可实现一种高亮度低电压驱动的显示设备。

- 1.一种包含有机电致发光设备的发光设备，其中包括一层或多层有机薄层，所述有机薄层至少包括夹在形成于光传输基材上的透明第一电极和第二电极之间的发光层，其中：

光传输基材至少包括用于反射由对应于像素的有机电致发光设备发出的光并因此防止光进入相邻像素区域的反射装置，且

该光传输基材的折射指数为1.65或更多。

- 2.根据权利要求1所要求的发光设备，其中在沿着一个同时垂直于该反射装置的反射表面和光传输基材的平面截取的横截面中，设定由光传输基材与第一电极的接触表面测定的该反射装置的高度 h 以满足：

$$h \geq H \cdot 4t/(1+3t)$$

其中：

15 $t = d/D,$

D:有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离，

d:朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距离，和

H:该接触表面与该光传输基材的相对表面之间的距离。

- 3.根据权利要求1所要求的发光设备，其中与第一电极相对的光传输基材的表面具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

4.根据权利要求3所要求的发光设备，其中在沿着一个同时垂直于该反射装置的反射表面和光传输基材截取的横截面中，设定由光传输基材与第一电极的接触表面测定的该反射装置的高度 h 以满足：

25 $h \geq H \cdot 4t/(1+3t)$

其中：

$$t = d/D,$$

D:有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离，

d:朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距离，和

H:该接触表面与光传输基材的相对表面之间的距离。

5 5.根据权利要求1所要求的发光设备，其中与第一电极相对的光传输基材的一个表面具有第二光传输基材，后者的折射指数为1.65或更多并在其与光传输基材相对的表面上具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

6.根据权利要求5所要求的发光设备，其中第二光传输基材的折射指数被设定为高于光传输基材。

7.根据权利要求5所要求的发光设备，其中光传输基材和第二光传输基材由树脂形成。

10 8.根据权利要求7所要求的发光设备，它进一步包括位于光传输基材和第二光传输基材之间的气体隔绝层。

9.根据权利要求8所要求的发光设备，其中所述气体隔绝层由对H₂O和/或氧具有气体隔绝性能的材料形成。

15 10.根据权利要求8所要求的发光设备，它进一步包括位于气体隔绝层和光传输基材之间的折射指数为1.65或更多的第三光传输基材。

11.根据权利要求1所要求的发光设备，其中所述反射装置通过包埋在光传输基材中的金属而形成。

12.根据权利要求11所要求的发光设备，其中采用其自由能是4.3 eV或更低的金属作为包埋在光传输基材中的金属。

20 13.根据权利要求11所要求的发光设备，其中形成包埋在光传输基材中的金属以使得另外用作第一电极的辅助电极。

14.根据权利要求13所要求的发光设备，其中将其自由能是4.3 eV或更低的金属用作包埋在光传输基材中的金属。

15.一种显示设备，包括：

25 在相同方向上排列的多个第一线；

垂直于第一线排列的多个第二线；

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求1的发光设备，该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成；

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路；

30 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线；和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

16.根据权利要求15所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现,且

5 形成每个梳状金属部件以用作第一电极的辅助电极。

17.根据权利要求15所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现,且

形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

18.一种显示设备,包括:

10 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求2的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

15 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

19.根据权利要求18所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现,且

20 形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

20.根据权利要求18所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现,且

形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

21.一种显示设备,包括:

25 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求3的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

30 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

22.根据权利要求21所要求的显示设备,其中:

5 发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现,且形成每个梳状金属部件以使得另外用作第一电极的辅助电极。

23.根据权利要求21所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现,且形成每个具有穿孔的金属部件以使得另外用作第一电极的辅助电极。

24.一种显示设备,包括:

10 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求4的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

15 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

25.根据权利要求24所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现,且

20 形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

26.根据权利要求24所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现,且形成每个具有穿孔的金属部件以使得另外用作第一电极的辅助电极。

27.一种显示设备,包括:

25 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求5的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

30 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

28.根据权利要求27所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现,且
5 形成每个梳状金属部件以使得另外用作第一电极的辅助电极。

29.根据权利要求27所要求的显示设备,其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现,且
形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

30.一种包含有机电致发光设备的发光设备,其中包括一层或多层有机
10 薄层,所述有机薄层至少包括夹在形成于光传输基材上的透明第一电极
和第二电极之间的发光层,其中:

所述光传输基材至少包括用于反射由对应于像素的有机电致发光设备
发出的光并因此防止光进入相邻像素区域的反射装置,且

所述光传输基材的折射指数高于发光层的折射指数。

15 31.根据权利要求30所要求的发光设备,其中在沿着一个同时垂直于该
反射装置的反射表面和光传输基材的平面截取的横截面中,设定由光传
输基材与第一电极的接触表面测定的该反射装置的高度 h 以满足:

$$h \geq H \cdot 4t/(1+3t)$$

其中:

20 $t=d/D$,

D :有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离,

d :朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距
离,和

H :该接触表面与该光传输基材的相对表面之间的距离。

25 32.根据权利要求30所要求的发光设备,其中与第一电极相对的光传输
基材的表面具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

33.根据权利要求32所要求的发光设备,其中在沿着一个同时垂直于该
反射装置的反射表面和光传输基材的平面截取的横截面中,设定由光传
输基材与第一电极的接触表面测定的该反射装置的高度 h 以满足:

30 $h \geq H \cdot 4t/(1+3t)$

其中:

$t=d/D$,

D:有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离,

5 d:朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距离, 和

H:该接触表面与该光传输基材的相对表面之间的距离。

34.根据权利要求30所要求的发光设备, 其中与第一电极相对的光传输
10 基材的一个表面具有第二光传输基材, 后者的折射指数高于发光层的折
射指数, 并在其与光传输基材相对的表面上具有光散射装置以散射由有
机电致发光设备发出的光。

35.根据权利要求34所要求的发光设备, 其中第二光传输基材的折射指
数被设定为高于光传输基材的折射指数。

36.根据权利要求34所要求的发光设备, 其中光传输基材和第二光传输
15 基材由树脂形成。

37.根据权利要求36所要求的发光设备, 它进一步包括位于光传输基材
和第二光传输基材之间的气体隔绝层。

38.根据权利要求37所要求的发光设备, 其中所述气体隔绝层由对 H_2O
和/或氧具有气体隔绝性能的材料形成。

39.根据权利要求37所要求的发光设备, 它进一步包括位于气体隔绝层
20 和光传输基材之间的折射指数高于发光层的第三光传输基材。

40.根据权利要求30所要求的发光设备, 其中所述反射装置通过包埋在
光传输基材中的金属而形成。

41.根据权利要求40所要求的发光设备, 其中采用其自由能是4.3 eV或
更低的金属作为包埋在光传输基材中的金属。

25 42.根据权利要求40所要求的发光设备, 其中形成包埋在光传输基材中
的金属以另外用作第一电极的辅助电极。

43.根据权利要求42所要求的发光设备, 其中将其自由能是4.3 eV或更
低的金属用作包埋在光传输基材中的金属。

44.一种显示设备, 包括:

30 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求30的发光设备, 该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

5 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

45.根据权利要求44所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现, 且

10 形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

46.根据权利要求44所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现, 且形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

47.一种显示设备, 包括:

15 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求31的发光设备, 该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

20 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

48.根据权利要求47所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现, 且

25 形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

49.根据权利要求47所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现, 且形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

50.一种显示设备, 包括:

30 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求32的发光设备, 该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

5 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

51.根据权利要求50所要求的显示设备, 其中:

10 发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现, 且形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

52.根据权利要求50所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现, 且形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

53.一种显示设备, 包括:

15 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求33的发光设备, 该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

20 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

54.根据权利要求53所要求的显示设备, 其中:

25 发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现, 且形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

55.根据权利要求53所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现, 且形成每个具有穿孔的金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

56.一种显示设备, 包括:

30 在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求34的发光设备, 该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

5 用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

57.根据权利要求56所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现, 且

10 形成每个梳状金属部件以另外用作第一电极的辅助电极。

58.根据权利要求56所要求的显示设备, 其中:

发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现, 且

形成每个具有穿孔的金属部件以使得另外用作第一电极的辅助电极。

59.一种包含有机电致发光设备的发光设备, 其包括一层或多层有机薄

15 层, 所述有机薄层至少包括夹在形成于光传输基材上的透明第一电极和第二电极之间的发光层, 其中:

所述光传输基材的折射指数为1.65或更多, 且

与第一电极相对的光传输基材的表面具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

20 60.一种显示设备, 包括:

在相同方向上排列的多个第一线;

垂直于第一线排列的多个第二线;

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求59的发光设备, 该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;

25 用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;

用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

61.一种包含有机电致发光设备的发光设备, 其中包括一层或多层有机

30 薄层, 所述有机薄层至少包括夹在形成于光传输基材上的透明第一电极

和第二电极之间的发光层，其中：

所述光传输基材的折射指数高于发光层的折射指数，且

与第一电极相对的光传输基材的表面具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

5 62.一种显示设备，包括：

在相同方向上排列的多个第一线；

垂直于第一线排列的多个第二线；

与该显示设备的多个像素区域对应放置的根据权利要求61的发光设备，该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成；

10 用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路；

用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线；和

分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管，用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

采用电致发光的发光设备和显示设备

5

发明领域

本发明涉及一种采用来自有机电致发光设备的光发射的发光设备、以及以避免相邻有机电致发光设备的发光混合并因此提高光提取效率(将光由发光设备提取至外部的效率)的方式采用多个该发光设备的显示设备。

10

发明背景

有机电致发光设备(以下称作“有机EL设备”)是一种利用以下原理的发光设备:在施加电场时,荧光材料响应由阳极注入的空穴和由阴极注入的电极的电荷复合而发光。由于Eastman Kodak Co.的C.W.Tang等人
15 (C.W.Tang,S.A.VanSlyke,Applied Physics Letters,Vol.51, 913页(1987))报道了采用多层结构的低压驱动有机EL设备,已经针对有机EL设备,即,采用有机材料的EL设备进行深入研究。

在以上报道中,采用三(8-喹啉醇)铝配合物用于发光层和三苯基二胺衍生物用于空穴传输层的有机EL设备是在玻璃基材上制造的。多层结构具
20 有一些优点例如:改进了发光层的空穴注入;提高了通过复合(通过阻断由阴极注入的电子的通道)产生的激子的生产效率;并限制了在发光层中产生的激子。

作为有机EL设备的结构,双层类型(包括空穴传输(和注入)层和电子传输发光层)和三层类型(包括空穴传输(和注入)层,发光层和电子传输层)是
25 熟知的。为了增加注入的空穴和电子的复合效率,已针对这些多层设备在设备结构或制造工艺方面进行各种改进。

另外,有机EL设备涉及对发光材料分子通过载体复合而产生单峰激发态的可能性的某些限制,因为载体复合取决于自旋统计,这样发光的可能性必然具有上限。该上限已知为约25%。

30 另外,更在有机EL设备中,输出角(离开发光层)大于临界角(取决于发光

材料的折射指数)的光线由于总反射而不能离开。因此,如果发光材料的折射指数是1.6,仅约20%的总光发射可在外部得到,且考虑到单峰激发态产生可能性,能量转化率效率的上限变得低至约5%(Tetsuo Tsutsui“有机电致发光的目前状况和走向”,显示器(月刊),vol.1,No.3,11页(1995年9月)。

- 5 在对发光可能性有严格限制的有机EL设备中,低光提取效率(将光从有机EL设备提取到外部时的低效率)造成(总)发光效率的严重下降。

迄今已针对具有类似结构的发光设备如无机EL设备研究了用于提高光提取效率的方法。例如,在日本专利申请延迟公开No.SHO63-314795中,光提取效率通过在基材上形成或连接光会聚镜片而提高,这对具有大发光
10 区域的设备是有效的。但在像素区域小的发光设备(如点阵显示)中,难以形成用于光会聚的透镜。

在公开于日本专利申请延迟公开No.SHO62-172691的另一方法中,抗-反射涂层通过在基材玻璃和发光层之间提供具有中间折射指数的平整层而形成,这样正面的光提取效率明显提高。但该方法不能完全消除前述
15 总反射。

因此,该方法在对无机EL设备(包括具有大折射指数的材料)有效的同时不能有效地提高有机EL设备(包括具有较低折射指数的发光材料)的光提取效率。

为了降低与有机EL设备相对的基材的表面上的总反射,日本专利申请
20 延迟公开No.2000-323272公开了一种用于提供能够散射光的基材表面的技术。但该技术对常规玻璃基材不能获得明显效果,因为光在有机EL设备和玻璃基材之间界面上的总反射的比率高。另外,如果使用这种具有光散射功能的基材制造在矩阵中排列有有机EL设备的发光设备,由有机EL设备(对应于像素区域)发出的光往往到达相邻的像素区域,这样出现光
25 泄漏问题(由设定为不发光的像素区域发光)。

为了解决光泄漏问题,日本专利申请延迟公开No.HEI11-8070公开了一种方法,其中在基材和有机EL设备之间形成黑色遮蔽和光散射层。但该方法进一步降低了光提取效率,因为由有机EL设备发出的部分光被黑色光罩所吸收。

30 如上所述,光泄漏的防止和光提取效率的改进在采用有机EL设备的发

光设备中仍然都不够充分。尤其在日本专利申请延迟公开No.HEI11-8070的方法中,为了防止光泄漏而损失了光提取效率(所要解决的主要问题)。因此,正在寻求能够满足这两个要求的技术,所以这些技术的开发对于有机EL设备的实际应用是必要的。

5

发明内容

发明综述

因此本发明的主要目的是提供一种发光设备以及一种通过防止该发光设备(包括有机EL设备)的光泄漏并提高光提取效率而具有高性能的显示设备。

10

按照本发明的第一方面,提供了一种包含有机电致发光设备的发光设备,其中包括一层或多层有机薄层,所述有机薄层至少包括夹在透明第一电极和第二电极之间的发光层,所述透明第一电极形成于光传输基材上。在该发光设备中,光传输基材至少包括用于反射由对应于像素的有机电致发光设备发出的光,从而防止光进入相邻像素区域的反射装置,且光传输基材的折射指数为1.65或更多。

15

按照本发明的第二方面,在第一方面中,在沿着一个垂直于该反射装置的反射表面和光传输基材的平面截取的横截面中,由光传输基材与第一电极的接触表面测定的该反射装置的高度 h 设定以满足 $h \geq H \cdot 4t/(1+3t)$ 。在此, $t=d/D$, D :有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离, d :朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距离,和 H :该接触表面与光传输基材的相对表面之间的距离。

20

按照本发明的第三方面,在第一方面中,与第一电极相对的光传输基材的表面具有该光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

25

按照本发明的第四方面,在第三方面中,在沿着一个垂直于该反射装置的反射表面和光传输基材的平面截取的横截面中,设定由光传输基材与第一电极的接触表面测定的该反射装置的高度 h 以满足 $h \geq H \cdot 4t/(1+3t)$ 。在此, $t=d/D$, D :有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离, d :朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距离,和 H :该接触表面与光传输基材的相对表面之间的距离。

30

按照本发明的第五方面,在第一方面中,与第一电极相对的光传输基材的一个表面具有第二光传输基材,后者的折射指数为1.65或更多并在其与光传输基材相对的表面上具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

5 按照本发明的第六方面,在第一方面中,第二光传输基材的折射指数被设定为高于光传输基材。

按照本发明的第七方面,在第五方面中,光传输基材和第二光传输基材由树脂形成。

10 按照本发明的第八方面,在第七方面中,发光设备进一步包括位于光传输基材和第二光传输基材之间的气体隔绝层。

按照本发明的第九方面,在第八方面中,气体隔绝层由对 H_2O 和/或氧具有气体隔绝性能的材料形成。

按照本发明的第十方面,在第八方面中,发光设备进一步包括位于气体隔绝层和光传输基材之间的折射指数为1.65或更多的第三光传输基材。

15 按照本发明的第十一方面,在第一方面中,该反射装置通过包埋在光传输基材中的金属而形成。

按照本发明的第十二方面,在第十一方面中,采用其自由能是4.3 eV或更低的金属作为包埋在光传输基材中的金属。

20 按照本发明的第十三方面,在第十一方面中,形成包埋在光传输基材中的金属使得另外用作第一电极的辅助电极。

按照本发明的第十四方面,在第十三方面中,其自由能是4.3 eV或更低的金属用作包埋在光传输基材中的金属。

25 按照本发明的第十五方面,提供了显示设备,包括:在相同方向上排列的多个第一线;垂直于第一线排列的多个第二线;与该显示设备的多个像素区域对应放置的第一方面的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

30 按照本发明的第十六方面,在第十五方面中,发光设备的反射装置通过

排列多个梳状金属部件而实现，且形成每个梳状金属部件以使得另外用作第一电极的辅助电极。

按照本发明的第十七方面,在第十五方面中,发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现，且每个具有穿孔的金属部件形成使得另外用作第一电极的辅助电极。

按照本发明的第十八至第二十九方面,提供了一种采用第二至第五方面的发光设备的显示设备，类似于第十五、第十六和第十七方面。

按照本发明的第三十至第四十三方面,提供了一种具有与第一至第十四方面的发光设备相同的基本结构的发光设备。替代具有折射指数1.65或更多的光传输基材,第二光传输基材和第三光传输基材,采用光传输基材,折射指数高于发光层的第二光传输基材和第三光传输基材。

按照本发明的第四十四方面,提供了显示设备，包括:在相同方向上排列的多个第一线;垂直于第一线排列的多个第二线;与该显示设备的多个像素区域对应放置的第三十方面的发光设备，该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

按照本发明的第四十五方面,在第四十四方面中,发光设备的反射装置通过排列多个梳状金属部件而实现，且每个梳状金属部件形成使得另外用作第一电极的辅助电极。

按照本发明的第四十六方面,在第四十四方面中,发光设备的反射装置通过排列多个具有穿孔的金属部件而实现，且每个具有穿孔的金属部件形成使得另外用作第一电极的辅助电极。

按照本发明的第四十七至第五十八方面,提供了采用第三十一至第三十四方面的发光设备的显示设备，类似于第四十四方面、第四十五方面和第四十六方面。

按照本发明的第五十九方面,提供了一种包含有机电致发光设备的发光设备，其中包括一层或多层有机薄层，至少包括夹在形成于光传输基材上的透明第一电极和第二电极之间的发光层。在该发光设备中，光传输

基材的折射指数为1.65或更多,对应于第一电极的光传输基材的表面提供有用于散射由对应于像素的有机电致发光设备发出的光的光散射装置。

按照本发明的第六十方面,提供了一种显示设备,包括:在相同方向上排列的多个第一线;垂直于第一线排列的多个第二线;与该显示设备的多个像素区域对应放置的第五十九方面的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

按照本发明的第六十一方面,提供了一种包含有机电致发光设备的发光设备,其中包括一层或多层有机薄层,至少包括夹在形成于光传输基材上的透明第一电极和第二电极之间的发光层。在发光设备中,光传输基材的折射指数高于发光层,且与第一电极相对的光传输基材的表面具有光散射装置以散射由有机电致发光设备发出的光。

按照本发明的第六十二方面,提供了一种显示设备,包括:在相同方向上排列的多个第一线;垂直于第一线排列的多个第二线;与该显示设备的多个像素区域对应放置的第六十一方面的发光设备,该显示设备在由第一线和第二线组成的行和列矩阵中形成;用于控制第一线和第二线的电压的电压控制电路;用于向发光设备供给驱动电流的普通电源线;和分别对应于每个像素设置的薄膜晶体管,用于接收在其门处的视频信号并控制普通电源线和有机电致发光设备之间的传导。

附图的简要描述

本发明的目的和特点在结合附图考虑以下的详细描述之后变得更加显然,其中:

图1是按照本发明的发光设备的横截面视图;

图2是给出用于本发明发光设备的有机EL设备的一个例子的横截面视图;

图3是给出用于本发明发光设备的有机EL设备的另一例子的横截面视图;

图4是给出用于本发明发光设备的有机EL设备的另一例子的横截面视图;

图5是给出用于本发明发光设备的有机EL设备的另一例子的横截面视图;

5 图6是按照本发明第一实施方案的发光设备的部分剖视图;

图7是图6发光设备的垂直截面图;

图8是按照本发明第二实施方案的发光设备的部分剖视图;

图9是按照本发明第三实施方案的发光设备的部分剖视图;

图10是按照本发明第四实施方案的发光设备的部分剖视图;

10 图11是一个透视图, 给出了用于图10发光设备的具有穿孔的金属部件的结构;

图12是按照本发明第五实施方案的发光设备的部分剖视图;

图13是按照本发明第六实施方案的发光设备的部分剖视图;和

图14是一个电路图, 给出了用于本发明发光设备的驱动电路。

15

优选实施方案的详细描述

现在参考附图详细描述按照本发明的优选实施方案。

20 在开始描述这些优选实施方案时, 首先解释本发明的基本原理。在采用按照本发明的有机EL设备的发光设备中, 将折射指数高于有机EL设备的发光层或高于1.65的基材用作光传输基材。除了高折射指数, 光传输基材具有用于反射光的装置(反射装置), 这样由有机EL设备(对应于像素区域)发出的光不会到达相邻的像素区域。本发明人已经发现, 能够消除光泄漏问题的发光设备可通过采用这种反射装置而得到。

25 同时, 在采用按照本发明的有机EL设备的其它发光设备中, 高折射指数基材(其折射指数高于有机EL设备的发光层或高于1.65)进一步在由其发光至空气的表面上具有光散射功能。本发明人已经发现, 能够消除光泄漏问题并提高光提取效率的发光设备可通过采用这种构成而得到。

30 在常规有机EL设备中, 由发光层发出的光通过两个界面而减弱: 有机EL设备和基材之间的第一界面以及基材和空气之间的第二界面, 这样损失约80%的由发光层发出的光, 即, 仅约20%的发光可提取到外部。如果使

用折射指数超过发光层或超过1.65的基材作为光传输基材,可成功地降低光在有机EL设备和基材之间的界面上的损失。但,如果仅使用高折射指数基材,光在基材和空气之间的其它界面上的损失增加且总光提取效率不能增加。

- 5 但通过向基材-空气界面提供光散射功能,由于光在界面上反射和散射至许多方向而不能离开基材至空气的光的比率下降,这样结合在有机EL设备和基材之间的界面上的损失下降,光提取效率可明显提高。

顺便说说,光提取效率的提高不能仅通过向基材提供光散射功能而实现。如果向折射指数低于1.65或低于发光层的基材提供光散射功能,受限
10 在有机EL设备中的光的比率仍然非常高,因此可以预期光提取效率几乎没有任何提高。如果有的话,考虑到其它因素,总光提取效率下降。

除了光提取效率上的改进,光泄漏可通过采用用以防止光到达相邻像素区域的反射装置而降低。另外,由有机EL设备发出至特定角(如果没有反射装置,由此光可到达相邻像素区域)的光通过反射装置反射并反弹回到
15 包括有机EL设备的像素区域,这样就降低了光的损失。

如上所述,为了有效减少光泄漏,一旦由反射装置反射的光最好不应到达相邻像素区域。参考图1的横截面视图(沿着垂直于反射装置的反射表面和光传输基材的表面的一个平面截取),参考数字“D”表示有机EL设备周围
20 的两个反射装置(或反射装置的两个部分)的中心之间的距离,且参考数字“d”表示朝向有机EL设备的两个反射表面(或两个反射装置或两部分)之间的距离。d和D之间的比率描述为“t”(t=d/D)。参考数字“h”表示反射装置的高度(由光传输基材与第一电极的接触表面测定)。参考数字“H”表示(光传输基材与第一电极的)接触表面和光传输基材的由其发光至空气的另一个表面(发光表面)(即基材和空气之间的前述界面)之间的距离。

25 考虑到沿着基材平面的光学路径长度(即光学路径在基材平面上的投影的长度)以及距离D和d,以下等式(1)成立。

$$\frac{2Hd}{h} \leq \frac{D-d}{2} + 2d \quad \dots (1)$$

根据等式(1),反射装置的高度 h 最好设定为 $H \cdot 4t/(1+3t)$ 或更多。

同时,如果高折射指数基材的由其发光至空气的表面是普通的平整表面,总反射由基材和空气之间的折射指数差异而产生,因此光提取效率不能提高。另一方面,通过向表面(基材-空气界面)提供光散射功能,光重复地
5 发射和反射至各种角度,这样可以降低提取至基材外部的光的比率。既然由有机EL设备进入基材的光的比率可如上所述通过使用高折射指数基材而降低,那么总光提取效率可显著增加。

以下参考附图详细描述按照本发明的实施方案。

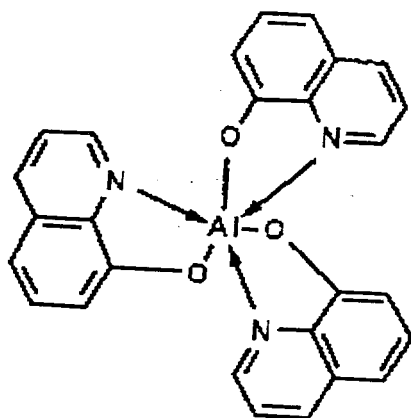
按照本发明的发光设备包括位于第一电极和第二电极之间的一层或多
10 层有机层(包括至少一发光层),且对基本结构没有特别限制。这两个电极之一用作阳极,且另一用作阴极。图2-5说明有机EL设备的基本结构的例子,假设第一电极和第二电极分别是阳极和阴极。

从底部向上,图2的发光设备包括光传输基材1,第一电极(阳极)2,发光
15 层4,和第二电极(阴极)6。图3的发光设备包括光传输基材1,第一电极2,空穴传输层3,发光层4,电子传输层5,和第二电极6。图4的发光设备包括光传输基材1,第一电极2,空穴传输层3,发光层4,和第二电极6。图5的发光设备包括光传输基材1,第一电极2,发光层4,电子传输层5,和第二电极6。

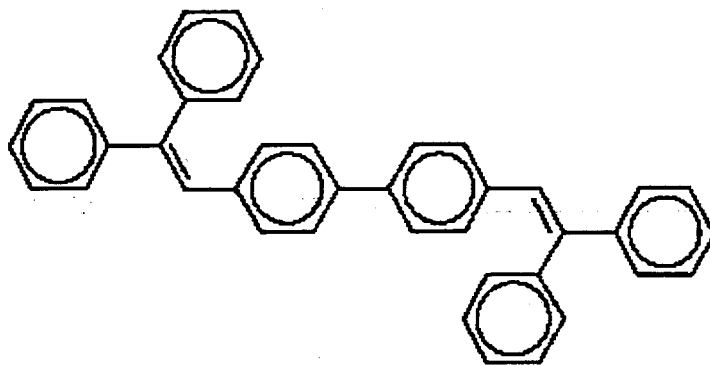
在有机层之间或有机层和电极之间的每个界面上,可以插入由无机电介
20 质材料或绝缘体(氟化锂,氟化镁,一氧化硅,二氧化硅,氮化硅,等)构成的薄层,由有机材料(用于有机层)和金属(或电极材料)的混合物构成的混合层,或聚合物有机薄层(聚苯胺,聚乙炔衍生物,聚联乙炔衍生物,聚乙烯基吡啶衍生物,聚-p-亚苯基亚乙烯基衍生物,等)以提高电荷注入性能,防止电击穿或提高发光效率。

用于本发明的发光材料并不特别限定。一般用作发光材料的任何化合
25 物可用于本发明。

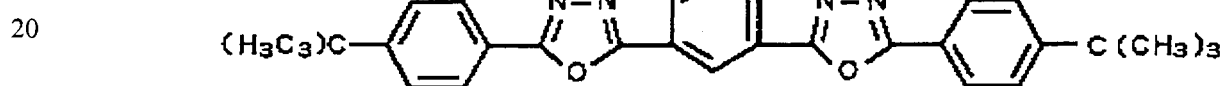
[结构式1]



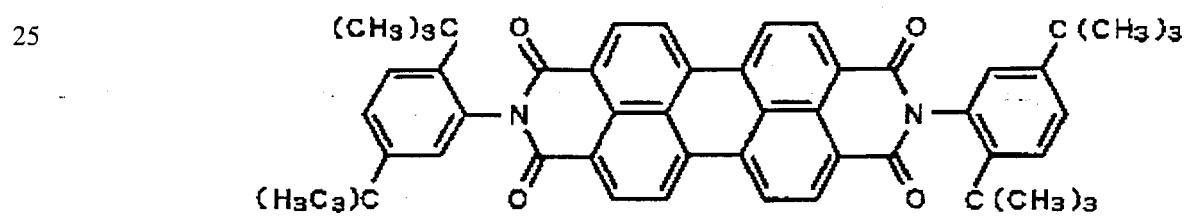
10 [结构式2]



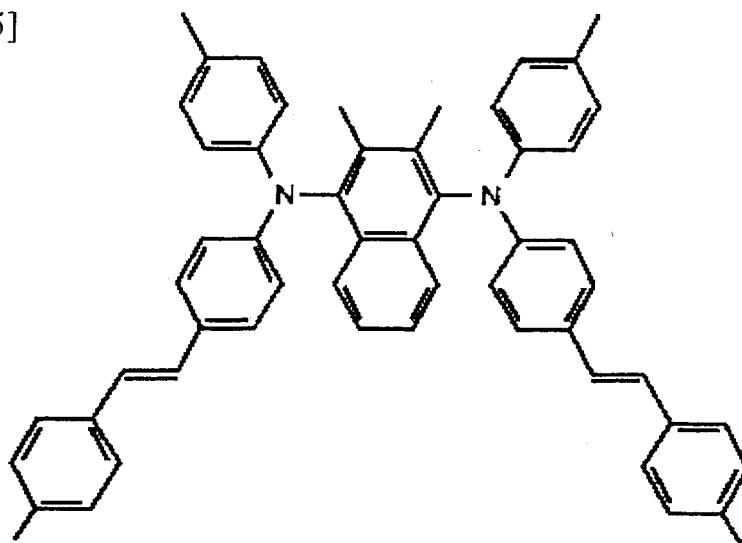
[结构式3]



[结构式4]



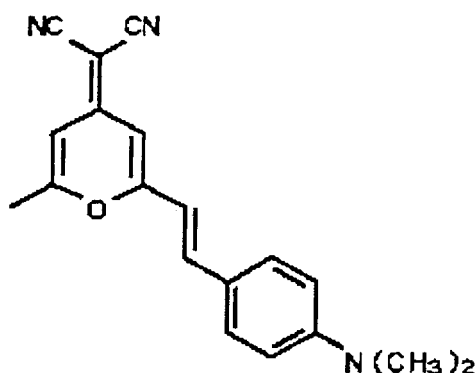
[结构式5]



例如,可以使用低分子发光材料如前述三(8-喹啉醇)铝配合物(A1q3)[结构式1],二(二苯基乙烯基)联苯(BDPVBi)[结构式2],1,3-二(p-t-丁基苯基-1,3,4-氧杂二唑基)苯基(OXD-7)[结构式3],N,N'-二(2,5-二-t-丁基苯基)-3,4,9,10-花二羧基酰亚胺(BPPC)[结构式4],1,4-二(N-p-甲苯基-N-4-(4-甲基苯乙烯基)苯基氨基)萘[结构式5],等。也可使用聚合物发光材料如聚亚苯基亚乙烯基聚合物。

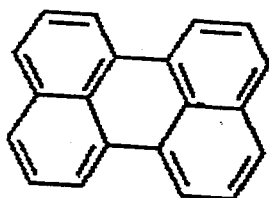
作为发光材料,也可使用掺杂有荧光材料的电荷传输材料。

[结构式6]



[结构式10]

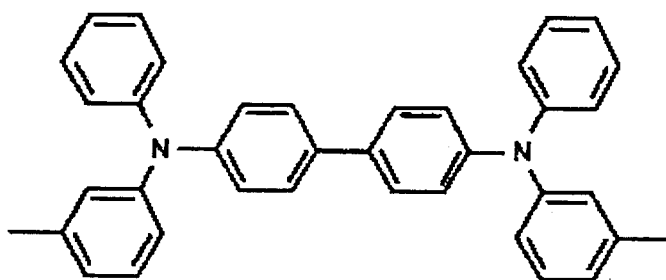
5



10

[结构式11]

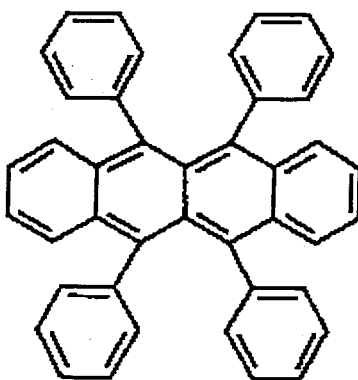
15



20

[结构式12]

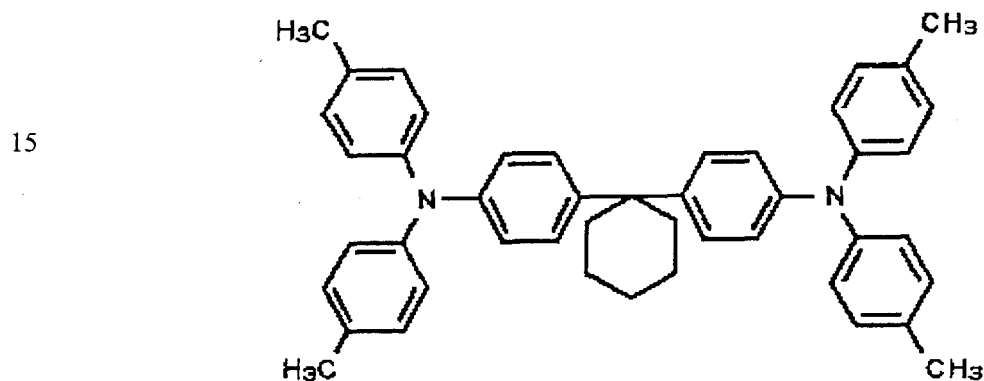
25



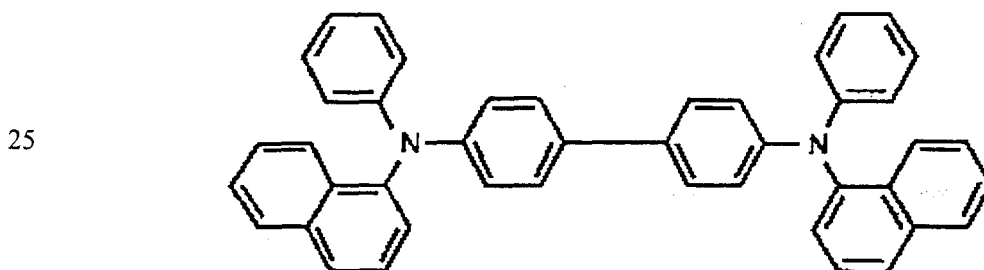
例如,可以使用掺杂有4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(p-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃(DCM)[结构式6]的喹啉醇-金属配合物(如前述Alq3[结构式1]),掺杂有喹吡啉酮衍生物如2,3-喹吡啉酮[结构式7]的喹啉醇-金属配合物,和掺杂有香豆素衍生物如3-(2'-苯并噻唑)-7-二乙基氨基香豆素[结构式8]的喹啉醇-金属配合物。例子进一步包括:掺杂有缩合多环状芳族化合物如茚[结构式10]的电子传输材料二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-苯基苯酚-铝配合物[结构式9];和掺杂有红荧烯[结构式12]的空穴传输材料4,4'-二(m-甲苯基苯基氨基)联苯(TPD)[结构式11]。

用于本发明的空穴传输材料并不特别限定。一般用作空穴传输材料的任何化合物可用于本发明。

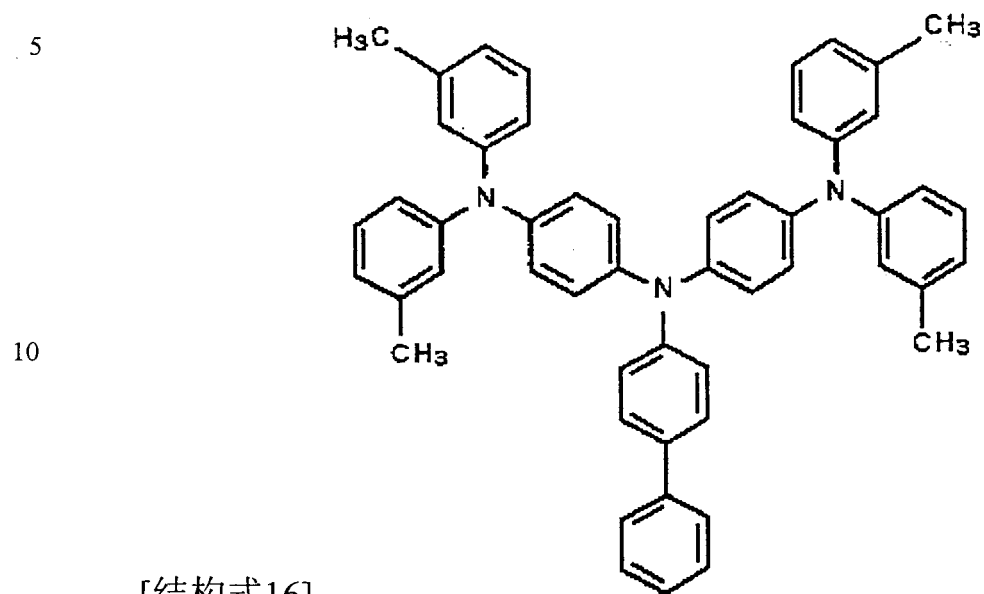
[结构式13]



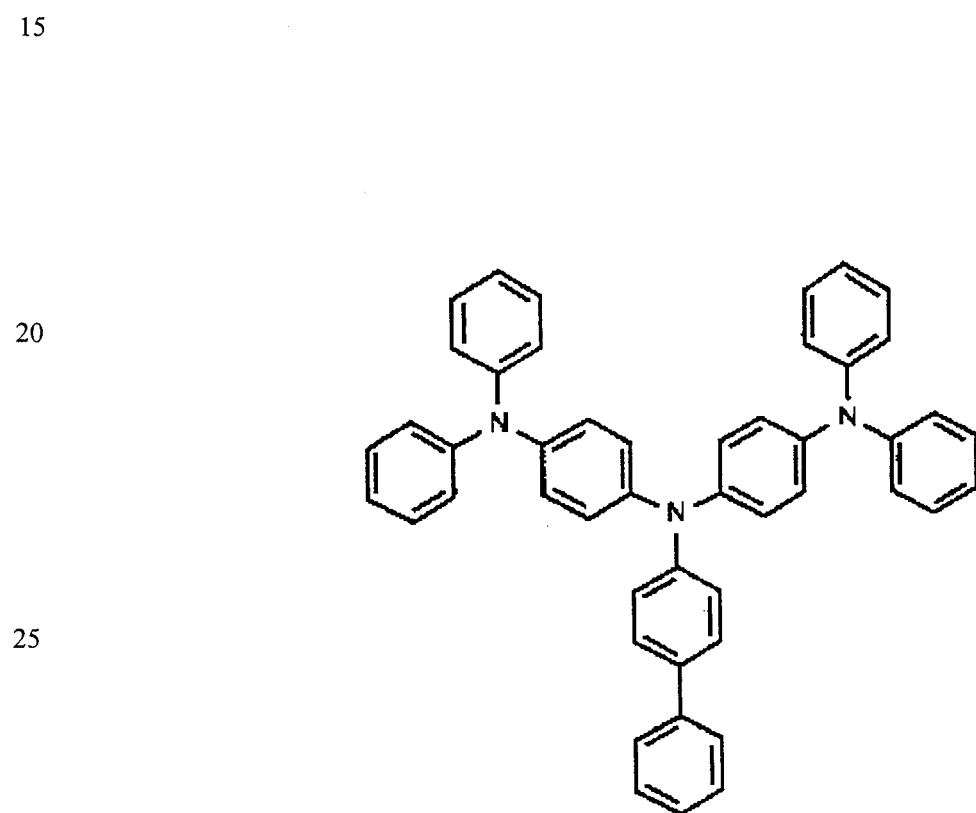
[结构式14]



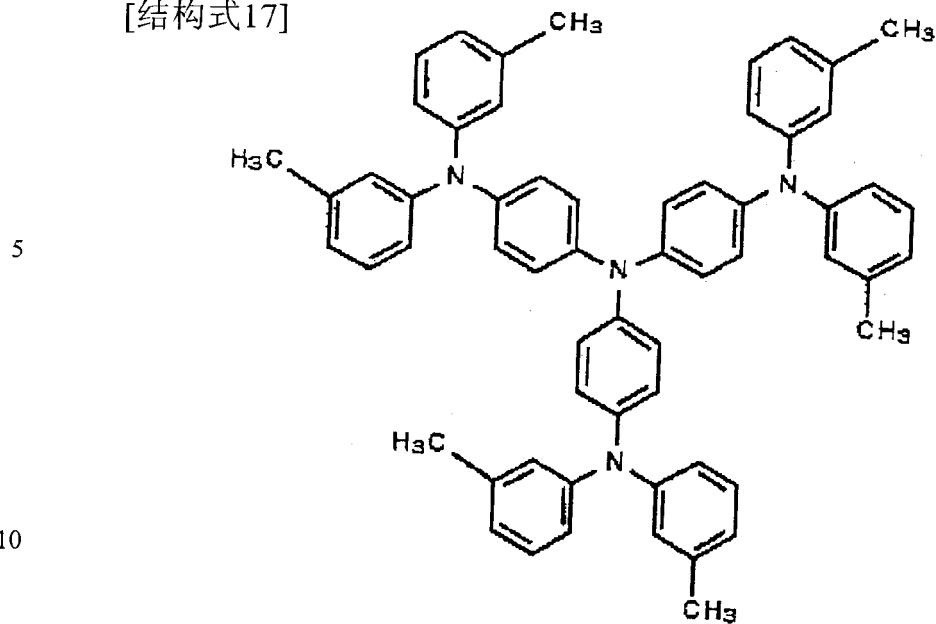
[结构式15]



[结构式16]



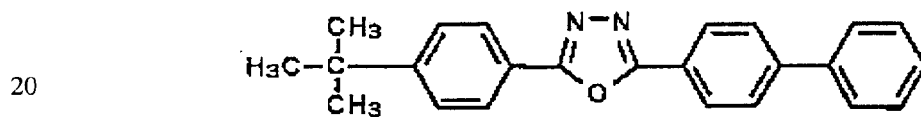
[结构式17]



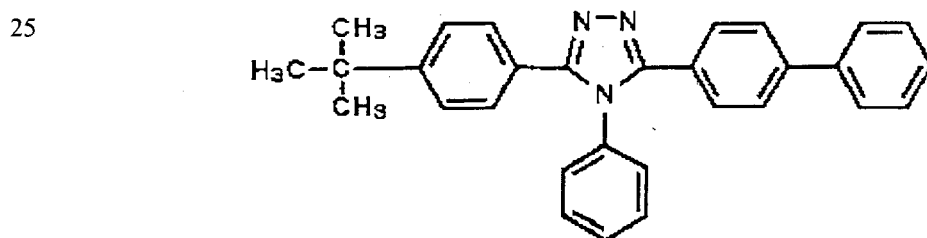
例如,可以使用三苯基二胺如二(二(p-甲苯基)氨基苯基)-1,1-环己烷[结构式13],TPD[结构式11]和N,N'-二苯基-N,N'-二(1-萘基)-1,1'-联苯)-4,4'-二胺(NPB)[结构式14];和星爆发型胺([结构式15]-[结构式17])。

15 可用于本发明的电子传输材料并不特别限定。一般用作电子传输材料的任何化合物可用于本发明。

[结构式18]

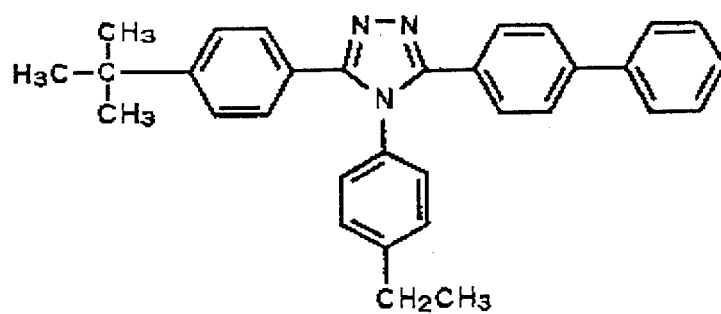


[结构式19]



[结构式20]

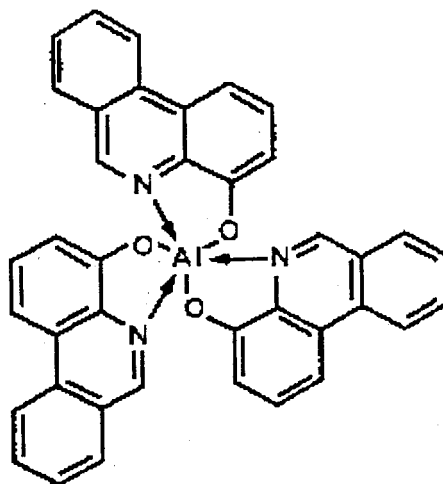
5



10

[结构式21]

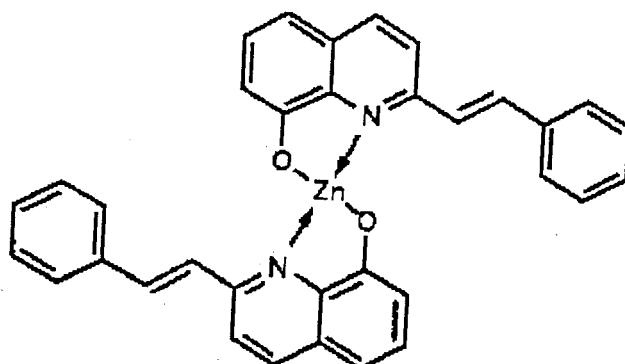
15



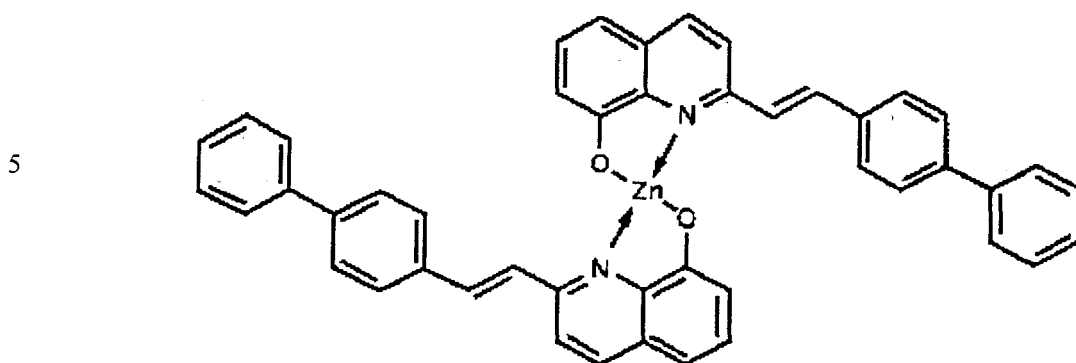
20

[结构式22]

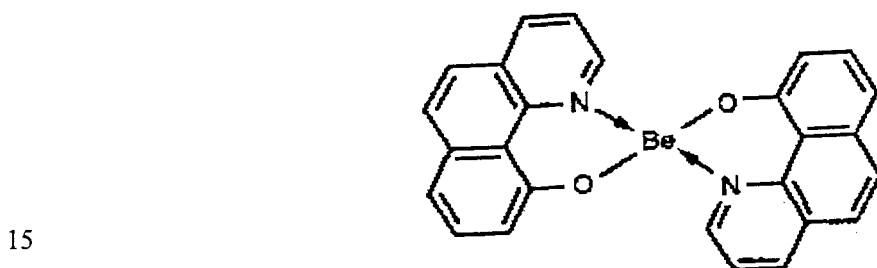
25



[结构式23]



[结构式24]



例如,可以使用氧杂二唑衍生物如2-(4-联苯基)-5-(4-t-丁基苯基)-1,3,4-氧杂二唑(Bu-PBD)[结构式18]和OXD-7[结构式3]; 三唑衍生物([结构式19],[结构式20],等);和喹啉醇-金属配合物([结构式1],[结构式9],[结构式21]-[结构式24])。

有机薄膜EL设备的阳极能够将空穴注入空穴传输层或发光层,因此阳极在其自由能是4.5 eV或更多时有效地使用。作为阳极的材料,可以使用ITO(氧化锡铟),氧化锡(NESA),金,银,铂,铜,等。

有机薄膜EL设备的阴极能够将电子注入电子传输层或发光层,因此阴极优选具有小的自由能。阴极的材料并不特别限定。具体地,可以使用铟,铝,镁,镁-铟合金,镁-铝合金,铝-锂合金,铝-钪-锂合金,镁-银合金,等。

用于制造本发明发光设备的每层的方法并不特别限定。可以使用熟知的方法如真空沉积和旋涂法。包含前述化合物的用于本发明有机EL设备的有机薄层可通过常规方法如真空沉积和分子束磊晶成松 (molecular

beam epitaxy) (MBE),或通过涂覆包含该化合物的溶液(溶剂)的常规方法,如浸渍,旋涂,铸塑,棒涂布和辊涂而形成。

该发光设备的发光层,空穴传输层和电子传输层的厚度并不特别限定,但太小的厚度造成针孔之类的缺陷。另一方面,如果厚度太大,需要施加
5 电压,这样功率效率变差。因此,优选的厚度是几个nm至1 μ m。

用于本发明的光传输基材的折射指数大于发光层或大于1.65。这种光传输基材的材料例子包括:高折射指数光学玻璃如FD-11,LaK3,BaF10,LaF2,SF13和SFS1;蓝宝石玻璃;二氧化钛玻璃;无机材料如ZnSe;和含硫树脂如聚醚砜(PES)-基树脂。

10 用于本发明的光传输基材可在与第一电极相对的其表面上具有光散射功能,或可向与第一电极相对的光传输基材的表面上由前述材料构成并具有光散射功能的第二光传输基材,这样可提高该发光设备的光提取效率。

光散射装置可这样形成:向基材的发光表面提供粗糙度(凹面和凸面);
15 排列由折射指数不同于该基材的发光表面上的基材材质的材料(光传输树脂,低折射指数玻璃,等)制成的光传输微球,纤维,或圆柱形透镜,等。

前述第二光传输基材可由任何可用于发光基材的材料而形成。尤其是,光传输基材与其折射指数超过(第一)光传输基材的第二光传输基材的组合是优选的。

20 如果将由树脂制成的基材用于第二光传输基材,经过树脂基材的气体有可能侵入(第一)光传输基材并使有机EL设备性能变差。但这种对有机EL设备的不良影响可通过在光传输基材和第二光传输基材之间提供气体隔绝层而消除。对H₂O和氧具有气体隔绝性能的材料有效地用于气体隔绝层。可以使用由常规方法(溅射等)形成的SiO₂,SiN_x,SiO_xN_y,等的薄层作为
25 气体隔绝层。

也可有效地在气体隔绝层和光传输基材之间提供第三光传输基材以提高气体隔绝层和光传输基材之间的粘附性。第三光传输基材可由用于光传输基材的材料形成。

用于本发明的反射装置可通过能够反射光(它由发光层发出并通向光传输基材)并因此防止光到达相邻像素区域的任何物体而形成。例如,可以使
30

用包埋在光传输基材中的壁状植入物(由折射指数低于光传输基材的材料制成),包埋在光传输基材中的镜子(能够反射由发光层发出的光的金属),等作为反射装置。

如上参考图1所述,为了更有效地消除光泄漏,在沿着一个垂直于该反射装置的反射表面和光传输基材的表面的平面截取的横截面中,该反射装置的高度 h (由光传输基材与第一电极的接触表面测定)优选设定为 $H \cdot 4t/(1+3t)$ 或更高(其中 $t=d/D$, D :有机电致发光设备周围的两个反射装置的中心之间的距离, d :朝向有机电致发光设备的两个反射装置的两个反射表面之间的距离, H :(光传输基材与第一电极的)接触表面与光传输基材的发光表面之间的距离)。

如果按照本发明的反射装置通过包埋在基材中的金属而形成,该反射装置可形成使得在合适方向上延伸并电连接,而且与第一电极连接。利用反射装置的这种结构,反射装置也可用作第一电极的辅助电极。利用该反射装置的辅助电极功能,可以降低第一电极的电阻并因此明显降低该发光设备的总功率消耗。

作为用于形成反射装置的金属,可以使用任何能够反射由有机EL设备发出的光的金属或合金。但在该金属部件(反射装置)与第一电极电连接且有有机EL设备的阳极通过(光传输)第一电极而形成的情况下,如果将能够将空穴注入有机EL设备的有机薄层的金属(金,银,等)用于金属部件,需要在该金属部件和有机薄层之间提供电绝缘体。

这需要额外的工艺并造成高成本。因此,用于反射装置的金属优选应该具有4.3 eV或更低的自由能,这样有机薄层的空穴注入变得不可能。这些金属包括:铟,铝,镁,镁-铟合金,镁-铝合金,铝-锂合金,铝-铕-锂合金,镁-银合金,等。

以下根据某些说明性实施方案详细描述本发明,但可以理解,本发明的主旨和范围不受这些特定说明性实施方案的限制。

[实施方案1]

图6和7说明按照本发明第一实施方案的发光设备。图6是第一实施方案的发光设备的部分剖视图,其中第二电极6和有机层12部分地倾斜断开。图7是图6发光设备的垂直截面图;参考图6,由镁-银合金制成的梳状金属(反

射装置)7放置在基材形成框架(用于形成基材的框架)中并在相同的方向上以间隔 $200\mu\text{m}$ 排列使得相互不接触。梳状金属部件7的尺寸是: $a_1=190\mu\text{m}$, $a_2=90\mu\text{m}$, $a_3=a_4=100\mu\text{m}$,和 $a_5=480\mu\text{m}$ 。

将PES-基树脂的四氢呋喃溶液平静地倒入以上结构中并随后蒸发溶剂,这样形成 $500\mu\text{m}$ 厚的光传输基材1。光散射部分11在光传输基材1的上表面上通过糙化该上表面而形成,并将光传输基材1从基材形成框架中取出。在光传输基材1的其它表面(它与基材形成框架的底部接触)上,第一电极2通过将ITO以条纹状(宽度: $80\mu\text{m}$,间隔: $120\mu\text{m}$)溅射到该表面上而形成,这样覆盖该梳状金属部件7的齿并具有 $20\Omega/\square$ 的表面电阻。

10 在该结构上,将化合物[结构式14]通过真空沉积而沉积形成膜厚度 20 nm 的空穴传输层3,并通过真空沉积将化合物[结构式1]沉积在其上以形成膜厚度 50 nm 的发光层4。

随后,将化合物[结构式18]通过真空沉积而沉积形成膜厚度 20 nm 的电子传输层5。在图6和7中,空穴传输层3,发光层4和电子传输层5概括为“有机层12”。

随后,膜厚度 200 nm 的第二电极6通过使用光罩进行真空沉积而由镁-银合金沉积形成。第二电极6形成为覆盖梳状金属部件7的齿间间隙的条纹状(宽度: $80\mu\text{m}$,间隔: $120\mu\text{m}$),这样与第一电极2的条纹正交,这样完成了第一实施方案的发光设备。如果将 10 V 的DC电压连续施加到该发光设备的每个元件上,可得到 14000 cd/m^2 的亮度而没有光泄漏。

[实施方案2]

图8是按照本发明第二实施方案的发光设备的部分剖视图,其中第二电极6和有机层12部分地倾斜断开。在第二实施方案中,替代对基材形成框架中的光传输基材1的上表面的糙化,将具有已被糙化的第一表面和已在其上溅射 200 nm 厚 SiO_2 作为气体隔绝层9的第二表面的PES-基树脂(厚度: $100\mu\text{m}$)的第二光传输基材8连接到光传输基材1上,使得气体隔绝层9接触光传输基材1的上表面。其它的步骤与第一实施方案类似进行,这样制造出第二实施方案的发光设备。如果将 10 V 的DC电压连续施加到该发光设备的每个元件上,可得到 13000 cd/m^2 的亮度而没有光泄漏。

30 [实施方案3]

图9是按照本发明第二实施方案的发光设备的部分剖视图,其中第二电极6和有机层12部分地倾斜断开。在第三实施方案中,第二实施方案的第二光传输基材8的厚度减至 $80\mu\text{m}$,由PES-基树脂制成的第三光传输基材10(厚度: $18\mu\text{m}$)连接到第二光传输基材8的气体隔绝层9上,并将第三光传输基材10连接到基材形成框架中的光传输基材1的上表面上。其它的步骤与第二实施方案类似进行,这样制造出第三实施方案的发光设备。如果将10 V的DC电压连续施加到该发光设备的每个元件上,可得到 13700 cd/m^2 的亮度而没有光泄漏。

[实施方案4]

图10是按照本发明第四实施方案的发光设备的部分剖视图,其中第二电极6和有机层12部分地倾斜断开。在第四实施方案中,作为反射装置的金属部件形成为与第一实施方案不同的形状。由镁-银合金制成并具有穿孔的将金属部件(反射装置)7'放在基材形成框架中并在相同的方向上以间隔 $200\mu\text{m}$ 排列使得相互不接触。具有穿孔的金属部件7'的结构示于图11。金属部件7'的尺寸为: $a_1=190\mu\text{m}$, $a_2=90\mu\text{m}$, $a_3=a_4=100\mu\text{m}$,和 $a_5=480\mu\text{m}$ 。

将PES-基树脂的四氢呋喃溶液平静地倒入以上结构中并随后蒸发溶剂,这样形成 $500\mu\text{m}$ 厚的光传输基材1。光散射部分11在光传输基材1的上表面上通过糙化该上表面而形成,并将光传输基材1从基材形成框架中取出。在光传输基材1的其它表面(它与基材形成框架的底部接触)上,第一电极2通过将ITO以条纹状(宽度: $80\mu\text{m}$,间隔: $120\mu\text{m}$)溅射到该表面上而形成,这样覆盖该金属部件7'的穿孔并具有 $20\Omega/\square$ 的表面电阻。

在该结构上,将化合物[结构式14]通过真空沉积而沉积形成膜厚度 20 nm的空穴传输层3,并通过真空沉积将化合物[结构式1]沉积在其上以形成膜厚度 50 nm的发光层4。

随后,将化合物[结构式18]通过真空沉积而沉积形成膜厚度20 nm的电子传输层5。在图10中,空穴传输层3,发光层4和电子传输层5概括为“有机层12”。

随后,第二电极6通过使用光罩的真空沉积,通过将镁-银合金沉积至厚度 200 nm而形成。第二电极6形成为覆盖金属部件7'的穿孔的条纹状(宽度: $80\mu\text{m}$,间隔: $120\mu\text{m}$),这样与第一电极2的条纹正交,这样完成了第四

实施方案的发光设备。如果将10 V的DC电压连续施加到该发光设备的每个元件上,可得到14500 cd/m²的亮度而没有光泄漏。

[实施方案5]

图12是按照本发明第五实施方案的发光设备的部分剖视图,其中第二电极6和有机层12部分地倾斜断开。在第五实施方案中,替代对基材形成框架中的光传输基材1的上表面的糙化,将具有已被糙化的第一表面和已在其上溅射200 nm厚SiO₂作为气体隔绝层9的第二表面的PES-基树脂(厚度:100μm)的第二光传输基材8连接到光传输基材1上,使得气体隔绝层9接触光传输基材1的上表面。其它的步骤与第四实施方案类似进行,这样制造出第五实施方案的发光设备。如果将10 V的DC电压连续施加到该发光设备的每个元件上,可得到12900 cd/m²的亮度而没有光泄漏。

[实施方案6]

图13是按照本发明第六实施方案的发光设备的部分剖视图,其中第二电极6和有机层12部分地倾斜断开。在第六实施方案中,第二实施方案的第二光传输基材8的厚度减至80μm,由PES-基树脂制成的第三光传输基材10(厚度:18μm)连接到第二光传输基材8的气体隔绝层9上,并将第三光传输基材10连接到基材形成框架中的光传输基材1的上表面上。其它的步骤与第五实施方案类似进行,这样制造出第六实施方案的发光设备。如果将10 V的DC电压连续施加到该发光设备的每个元件上,可得到13500 cd/m²的亮度而没有光泄漏。

以下解释采用已描述如上的发光设备的显示设备。如图14所示,向本发明发光设备的每个像素(发光元件)提供驱动电路,包括:TFT(薄膜晶体管)13,用于向发光部件(有机EL设备12)供给电流;电容器14,用于储存视频信号;和转换晶体管15,用于控制电荷在电容器14中的储存。

通过向图14所示的水平线20施加电压,电压被施加到转换晶体管15的门上,这样转换晶体管15的源极和漏极变得电连续。在这种状态下,电荷可通过向图14所示的垂直线21施加电压而储存在电容器中。由于储存在电容器14中的电荷,电压被施加到TFT 13的门上且该门变得传导,这样将电源供给发光部件(有机EL设备12)。

有源矩阵显示设备可通过将以上的发光单元在具有行和列的规则矩阵

中排列而构成。其上连接有水平线20和垂直线21的未示的电压控制电路根据视频信号计算每个像素的发光时间，确定施加到水平线20和垂直线21上的每个信号的电压、时间和定时，这样驱动该有源矩阵显示设备的发光设备(发光单元)。

- 5 如上所述，利用本发明，可以实现一种没有光泄漏并具有优异的光提取效率的采用有机EL设备的发光设备，这样可实现一种高强度低电压驱动的显示设备。

10 尽管本发明已根据特定的说明性实施方案进行描述，但它不由这些实施方案而是由所附权利要求书所限制。可以理解，本领域熟练技术人员可以改变或改进这些实施方案而不背离本发明的范围和主旨。

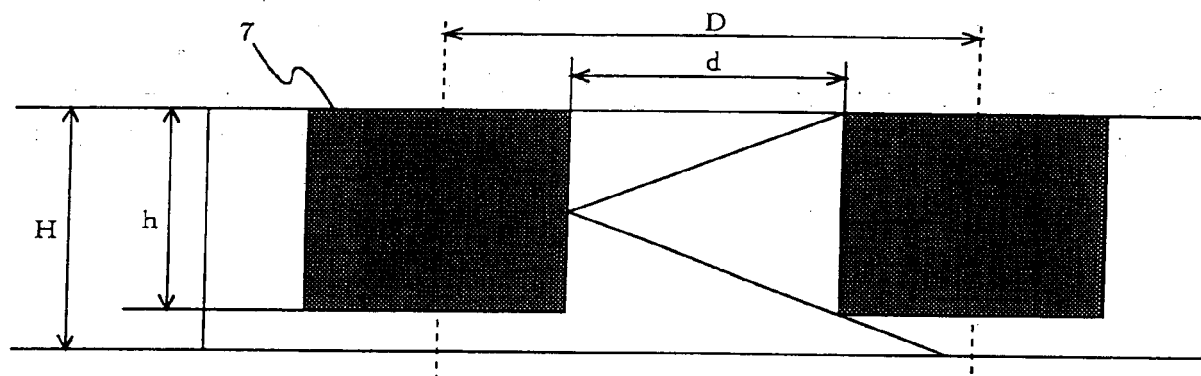


图 1

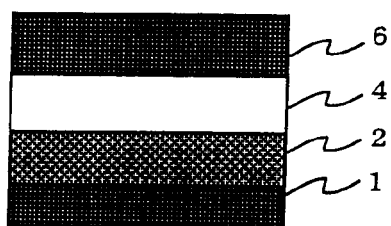


图 2

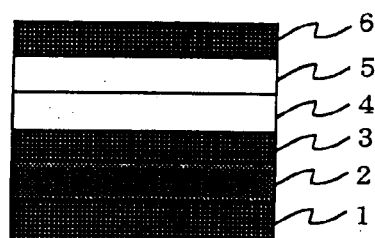


图 3

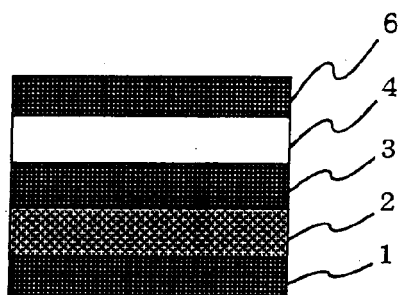


图 4

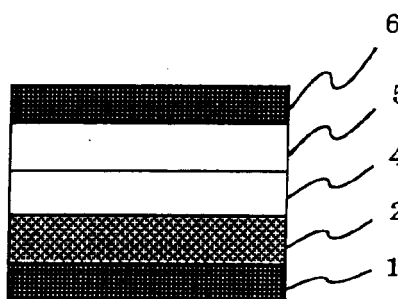


图 5

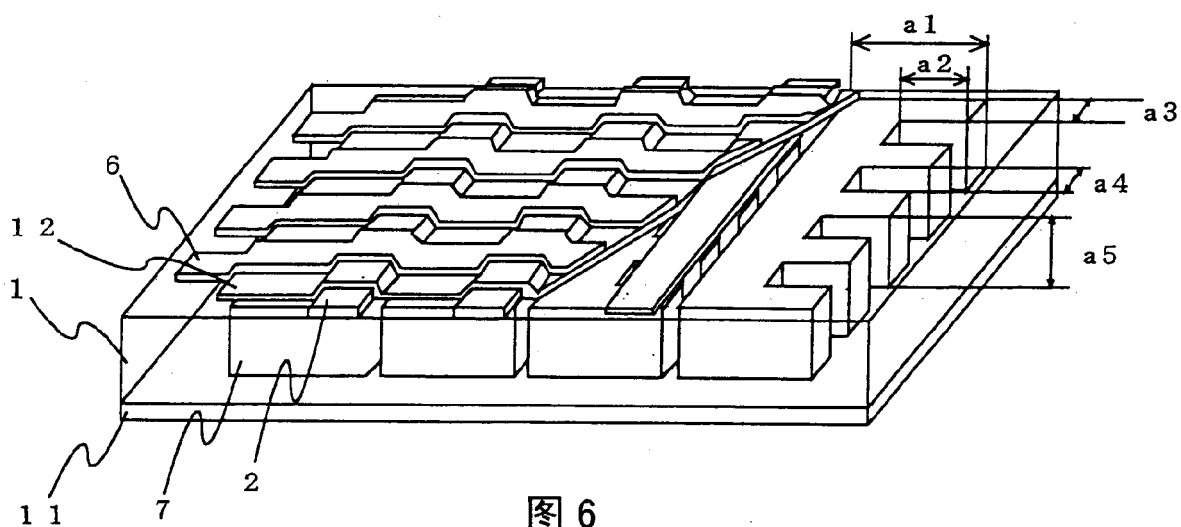


图 6

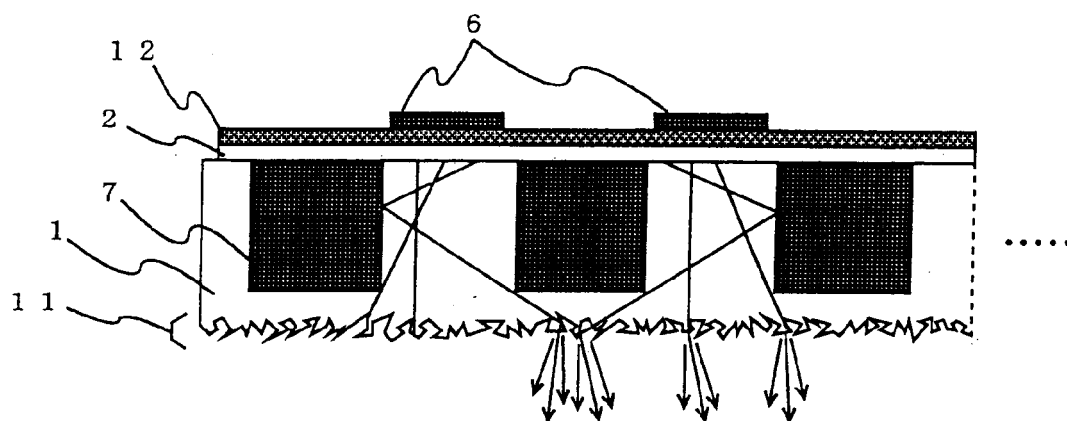


图 7

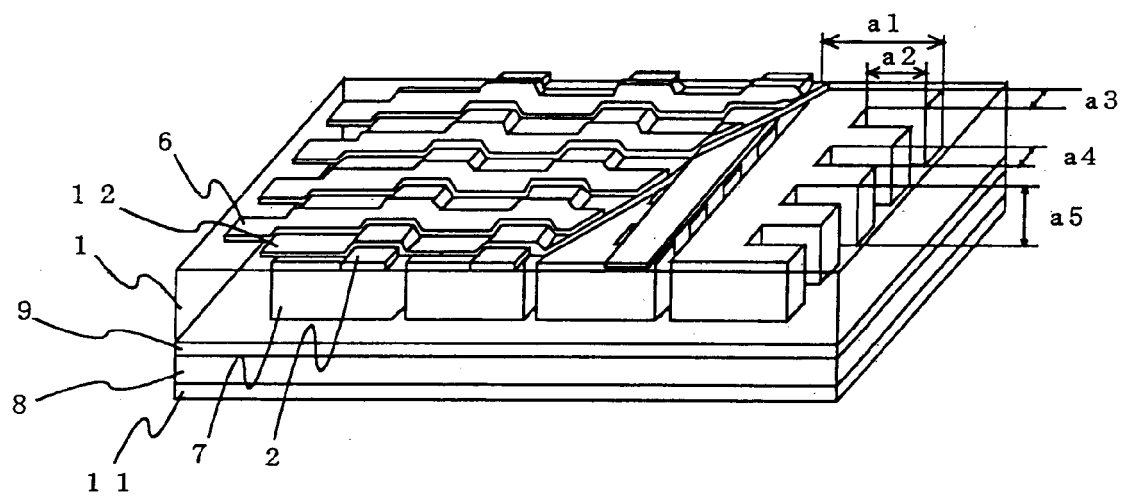


图 8

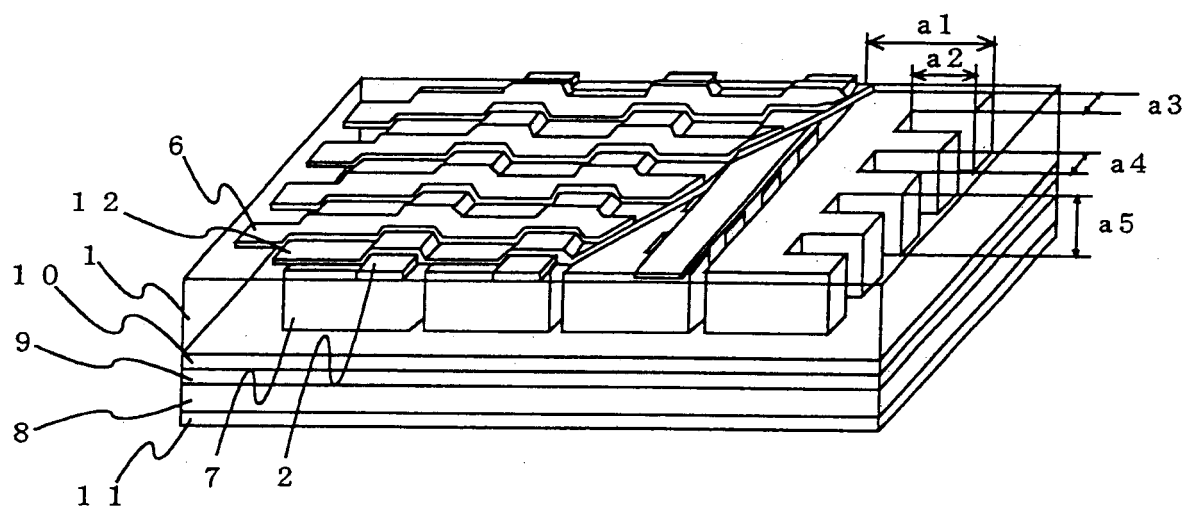


图 9

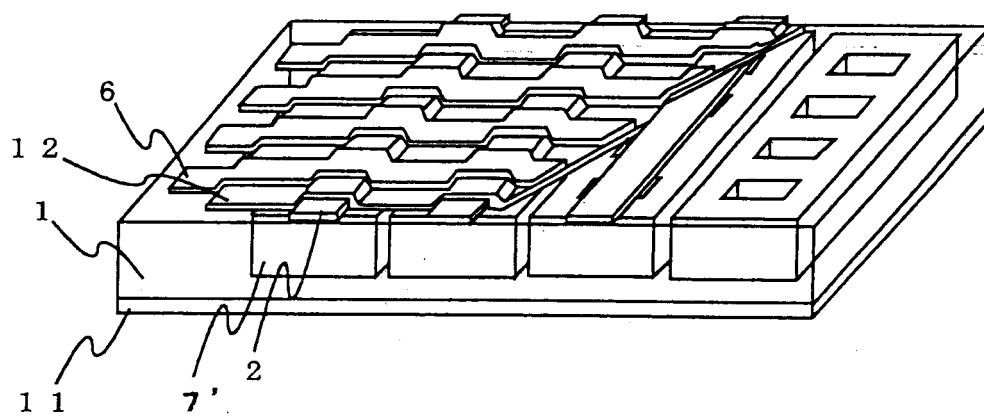


图 10

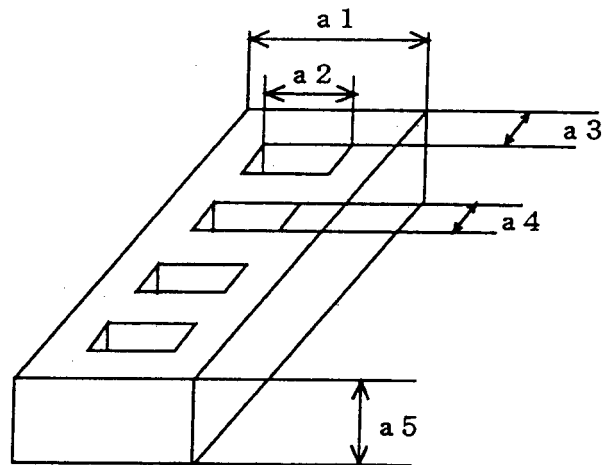


图 11

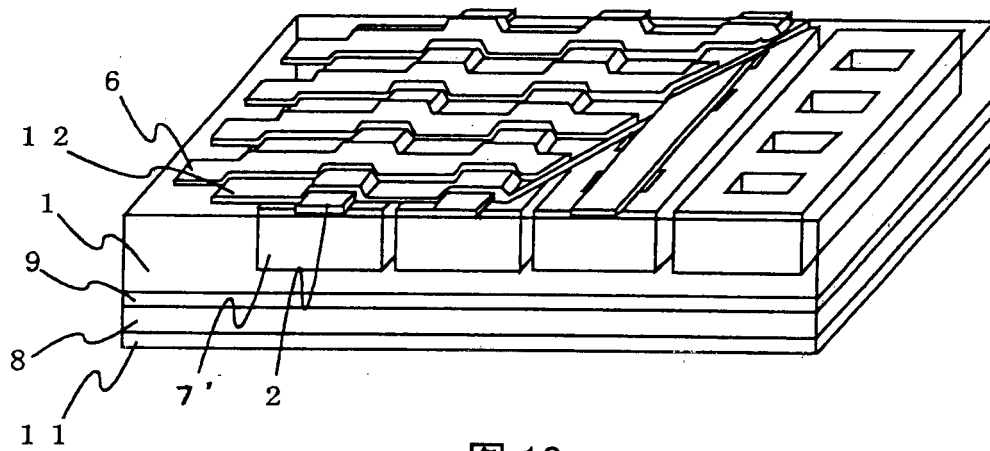


图 12

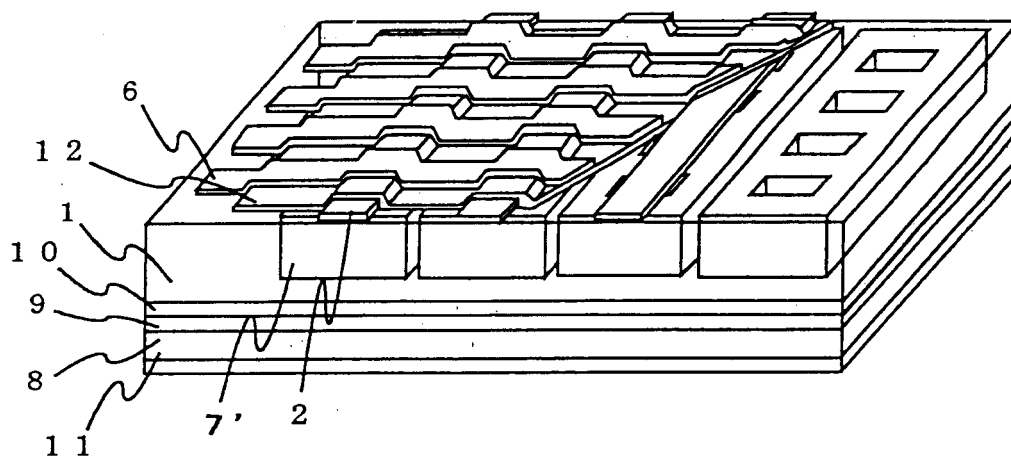


图 13

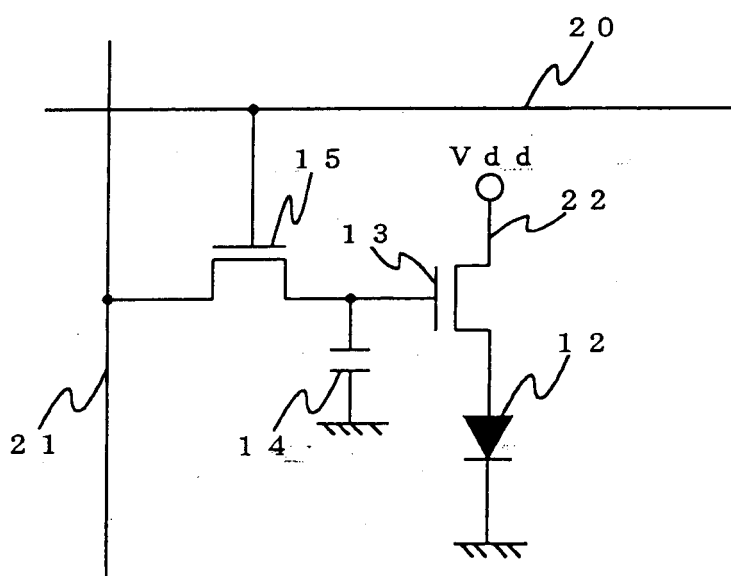


图 14

专利名称(译)	采用电致发光的发光设备和显示设备		
公开(公告)号	CN1400851A	公开(公告)日	2003-03-05
申请号	CN02127184.4	申请日	2002-07-30
申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气株式会社		
[标]发明人	东口达 小田敦 石川仁志		
发明人	东口达 小田敦 石川仁志		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/00 G09F9/30 G09G3/32 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/14 G09G3/34		
CPC分类号	H01L51/5221 G09G2300/0842 H01L51/5281 H01L27/3244 H01L51/5268 H01L51/5237 H01L51/5271 G09G3/3225 H01L51/5231		
优先权	2001230414 2001-07-30 JP		
其他公开文献	CN1181708C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在一种包含有机电致发光设备的发光设备中，光传输基材形成以包括用于反射由有机电致发光设备(对应于像素)发出的光并因此防止光进入相邻像素区域的部件，其中所述设备包括一层或多层夹在形成于光传输基材上的透明第一电极和第二电极之间的有机薄层(至少包括发光层)发光层。该光传输基材由一种折射指数为1.65或更多或折射指数超过发光层的材料形成。与第一电极相对的光传输基材的表面具有光散射功能以避免总反射。利用这种构成，可实现一种没有光泄漏并具有优异的光提取效率的发光设备，并因此可实现一种高亮度低电压驱动的显示设备。

