

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510118701.6

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100531496C

[22] 申请日 2005.10.28

[21] 申请号 200510118701.6

[30] 优先权

[32] 2004.10.28 [33] JP [31] 2004-313888

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 青山俊之 小野雅行 那须昌吾

小田桐优

[56] 参考文献

WO2004/056938A1 2004.7.8

CN1194727A 1998.9.30

WO2004/046767A2 2004.6.3

CN2077148U 1991.5.15

审查员 刘颖洁

[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

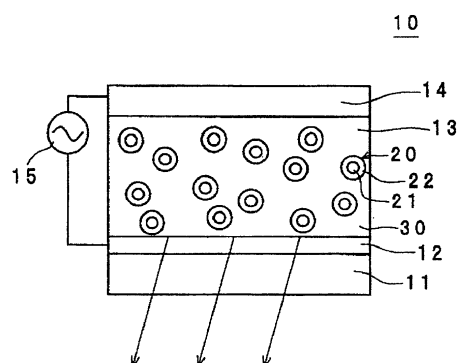
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

发光元件和显示装置

[57] 摘要

本发明的提供一种发光效率高、能够以低成本大面积化的发光元件。本发明中的发光元件，具备：彼此相对的一对电极，和被上述一对电极之间夹持的含有发光粒子的发光层；上述发光粒子含有第 1 半导体部，和覆盖上述第 1 半导体部的表面的至少一部分的第 2 半导体部。



1. 一种发光元件，具备：

彼此相对的一对电极，和

在所述一对电极之间被夹持的含有发光粒子的发光层，

所述发光粒子具有：芯部的第1半导体部、和所述发光粒子的最外部的第2半导体部、以及被配置于所述第1半导体部和所述第2半导体部之间且实质上全表面覆盖所述第1半导体部的第3半导体部，

所述第3半导体部的带隙能比所述第1半导体部或所述第2半导体部的带隙能低。

2. 一种发光元件，具备：

彼此相对的一对电极，和

在所述一对电极之间被夹持的含有发光粒子的发光层，

所述发光粒子具有：芯部的第1半导体部、和所述发光粒子的最外部的第2半导体部、以及被配置于所述第1半导体部和所述第2半导体部之间且实质上全表面覆盖所述第1半导体部的第3半导体部，

所述第3半导体部的带隙能既比所述第1半导体部的带隙能低也比所述第2半导体部的带隙能低。

3. 根据权利要求1或2所述的发光元件，

所述第2半导体部的电阻值比所述第1半导体部的电阻值高。

4. 根据权利要求1或2所述的发光元件，

所述发光层是所述发光粒子分散于粘合剂中。

5. 根据权利要求4所述的发光元件，

所述粘合剂的电阻值比所述第2半导体部的电阻值高。

6. 根据权利要求1或2所述的发光元件，

所述第1半导体部与所述第2半导体部具有彼此不同的传导型的半导体构造。

7. 根据权利要求6所述的发光元件，

所述第1半导体部具有n型半导体构造，所述第2半导体部具有p型半导体构造。

8. 根据权利要求6所述的发光元件,
所述第1半导体部具有p型半导体构造,所述第2半导体部具有n型半导体构造。
9. 根据权利要求1或2所述的发光元件,
所述第1半导体部和所述第2半导体部分别是化合物半导体。
10. 根据权利要求9所述的发光元件,
所述第1半导体部和所述第2半导体部是第13族—第15族化合物半导体或者第12族—第16族化合物半导体。
11. 根据权利要求10所述的发光元件,
所述发光粒子是最表面被保护层覆盖。
12. 根据权利要求11所述的发光元件,
所述保护层的电阻值比所述第2半导体部的电阻值高。
13. 根据权利要求1或2所述的发光元件,
进一步具备对来自于所述发光粒子的发光的色进行变换的色变换机构。
14. 根据权利要求13所述的发光元件,
所述色变换机构是被配置于所述发光层中的色素或荧光体。
15. 根据权利要求13所述的发光元件,
所述色变换机构是被设于所述发光层的发光面上的色变换层。
16. 根据权利要求1或2所述的发光元件,
在所述一对电极的任意一方或双方与所述发光层之间具有至少1个绝缘层。
17. 根据权利要求1或2所述的发光元件,
在所述发光层与所述一对电极分别之间进一步具备第1绝缘层和第2绝缘层,由所述第1绝缘层和所述第2绝缘层夹持所述发光层。
18. 根据权利要求1或2所述的发光元件,
进一步具备支撑所述一对电极中至少一方的电极的基板。
19. 一种显示装置,具备:
二维排列多个发光元件的发光元件阵列,其中,所述发光元件具备彼此相对的一对电极、和在所述一对电极之间被夹持的含有发光粒子的发光

层,并且,所述发光粒子具有芯部的第1半导体部、和所述发光粒子的最外部的第2半导体部、以及被配置于所述第1半导体部和所述第2半导体部之间且实质上全表面覆盖所述第1半导体部的第3半导体部,并且,所述第3半导体部的带隙能比所述第1半导体部或所述第2半导体部的带隙能低;

在与上述发光元件阵列的发光面平行的第1方向彼此平行地延伸的多个X电极;和

在与上述发光元件阵列的发光面平行且与上述第1方向正交的第2方向平行延伸的多个Y电极。

20. 一种显示装置,具备:

二维排列多个发光元件的发光元件阵列,其中,所述发光元件具备彼此相对的一对电极、和在所述一对电极之间被夹持的含有发光粒子的发光层,并且,所述发光粒子具有芯部的第1半导体部、和所述发光粒子的最外部的第2半导体部、以及被配置于所述第1半导体部和所述第2半导体部之间且实质上全表面覆盖所述第1半导体部的第3半导体部,并且,所述第3半导体部的带隙能既比所述第1半导体部的带隙能低也比所述第2半导体部的带隙能低;

在与上述发光元件阵列的发光面平行的第1方向彼此平行地延伸的多个X电极;和

在与上述发光元件阵列的发光面平行且与上述第1方向正交的第2方向平行延伸的多个Y电极。

发光元件和显示装置

技术领域

本发明涉及一种用于平面光源或平面显示装置等的发光元件，以及使用该发光元件的显示装置。

背景技术

以往，发光二极管或发光元件（称为 EL 元件）等正被用于在平面光源或平面显示装置中使用的发光装置中。发光二极管是利用如下现象的发光元件，其中所述的现象是在向 p 型半导体和 n 型半导体的粘接面中的 p-n 结施加电压时，在被从 n 型半导体向 p 型半导体注入的电子和被从 p 型半导体向 n 型半导体注入的空穴复合时发光的现象。该发光二极管在亮度或效率高的方面出色。该制造方法，如专利文献 1 所示，是在半导体基板上使薄膜结晶成长并按照顺序层叠的方法。在这里，发光二极管由于从 p-n 结部发光，所以通过对已使薄膜成长的基板进行切割而将 p-n 结部作为端面在表面露出来，将发光摄取到外部。所以，多个二极管成为点光源。想要使用发光二极管得到面发光时，通过排列多个发光二极管来实现面发光。

另一方面，EL 元件大致可分为：向由有机材料构成的荧光体施加直流电压，使电子与空穴复合并发光的有机 EL 元件；和向由无机材料构成的荧光体施加交流电压，使大致已以 10^6V/vm 的高电场加速的电子在无机荧光体的发光中心碰撞而激发无机荧光体，在其缓和过程中使无机荧光体发光的无机 EL 元件。

对无机 EL 元件中被称为分散型 EL 元件的 EL 元件进行说明。EL 元件在基板上按照第 1 电极、发光层、电介质层、第 2 电极的顺序层叠而构成。发光层的 ZnS: Mn 等无机荧光体粒子被分散于有机粘合剂中。电介质层是使 BaTiO₃ 等强电介质分散于有机粘合剂中而构成的。在第 1 电极

与第2电极之间设置交流电源,通过从交流电源向第1电极与第2电极之间施加交流电压而使EL元件发光。例如,在专利文献2,公开有用防湿体覆盖上述EL元件的构成。EL元件难以接受基板材料的限制,例如由于可以使用塑料薄膜或玻璃等,所以通过单一基板的大面积化是容易的。

专利文献1:特开平7-66450号公报

专利文献2:特开2002-216968号公报

发明内容

但是,由于以往的发光二极管是点光源,所以为了提供大面积的平面光源而需要将多个发光二极管排列为二维。在该方法中,由于平面光源越增加,则发光二极管的需要数也增加,所以制造成本与面积成比例地增加。

另外,使用了上述的EL元件的平面发光装置在大型化方面没有问题,从薄型化、高速应答、广视角的观点出发,综合起来也比其它显示器优越,但发光效率或亮度低、寿命也短、实用上存在问题。

本发明的目的在于提供一种发光效率高、能够以低成本大面积化的发光元件。

本发明中的发光元件,具备:

彼此相对的一对电极,和

被上述一对电极之间夹持的含有发光粒子的发光层;

上述发光粒子含有第1电极部,和覆盖上述第1半导体部的表面的至少一部分的第2半导体部。

本发明中的另一发光元件,具备:

彼此相对的一对电极,和

被上述一对电极之间夹持的含有发光体粒子的发光层;

上述发光体粒子,具有:芯部的第1半导体部,和上述发光体粒子的最外部的第2半导体部,和被配置于上述第1半导体部和上述第2半导体部之间、实质上全表面覆盖上述第1半导体部的第3半导体部,

上述第3半导体部的带隙能比上述第1半导体部或上述第2半导体部的带隙能低,或者所述第3半导体部的带隙能既比所述第1半导体部的带

隙能低也比所述第 2 半导体部的带隙能低。

本发明中的显示装置,具备:二维排列多个发光元件的发光元件阵列,
和

在与上述发光元件阵列的发光面平行的第 1 方向彼此并行地延伸的
多个 X 电极, 和

在与上述发光元件阵列的发光面平行且与上述第 1 方向正交的第 2
方向平行延伸的多个 Y 电极。

如上所述,通过本发明中的发光元件,能够提供在发光效率高且低成本的前提下实现大面积化的发光元件以及显示装置。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施方式 1 中的发光元件的截面图。

图 2 是表示本发明的实施方式 1 中的发光元件中的发光粒子的截面构造的截面图。

图 3 是表示本发明的实施方式 1 中的发光元件中的其它例发光粒子的截面构造的截面图。

图 4 是表示本发明的实施方式 2 中的发光元件中的发光粒子的截面构造的截面图。

图 5 是表示本发明的实施方式 2 中的发光元件中的其它例发光粒子的截面构造的截面图。

图 6 是表示本发明的实施方式 3 中的发光元件中的发光粒子的截面构造的截面图。

图 7 是表示本发明的实施方式 3 中的发光元件中的其它例发光粒子的截面构造的截面图。

图 8 是表示本发明的实施方式 4 中的发光元件的截面构造的截面图。

图 9 是表示本发明的实施方式 5 中的发光元件的截面构造的截面图。

图 10 是表示本发明的实施方式 6 中的发光元件的截面构造的截面图。

图 11 是表示本发明的实施方式 7 中的发光元件的截面构造的截面图。

图 12 是表示本发明的实施方式 8 中的发光元件的截面构造的截面图。

图 13 是表示本发明的实施方式 9 中的显示装置的构成的简要图。

图中，10、10a、10b、10c、10d、10e—发光元件，20、20a、20b、20c、20d、20e—发光粒子，11—基板，12—第1电极，13—发光层，14—第2电极，15—交流电源，16、17—绝缘层，18—色变换层，21—第1半导体部，22—第2半导体部，23—第3半导体部，24—覆盖部，30—粘合剂，50—显示装置，51—透明电极，52—相对电极。

具体实施方式

使用附图对本发明的实施方式中的发光装置进行说明。还有，在图面中，对实质上相同的构件添加相同的符号。

（实施方式1）

使用图1～图3，对本发明的实施方式1中的发光元件进行说明。图1是表示本发明的实施方式1中的发光元件10与发光面垂直的截面图。该发光元件10具有在基板11上按照第1电极12、发光层13，第2电极14的顺序层叠的构造。在第1电极与第2电极之间设置交流电源15，向发光层13施加电压，使发光层13发光，从基板11侧摄取光。发光层13具有使发光粒子20分散于粘合剂30的构造。图2表示在发光层13中含有的发光粒子20的截面构造的截面图。如图2所示，该发光元件10在发光层13中含有具有第1半导体部21、覆盖该第1半导体部21的表面的第2半导体部22的发光元件20。另外，另外，优选该第1半导体部21的传导型与第2半导体部22的传导型彼此不同。该发光元件10可以通过在发光层13中含有这样的发光粒子20而取得有效地发光。

对构成该发光元件10的各层进行说明。

首先，基板11只要是相对发光层13的发光波长具有透光性的材料，可以任意使用。作为用于基板11的具有透光性的材料，可以举出石英基板、玻璃基板、陶瓷基板或聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚酰亚胺、聚酰胺等的塑料基板等，但不被这些材料特别限定。

第1电极12只要是光透过性的透明导电体，可以任意使用。作为用于第1电极12的透明导电体，例如可以举出ITO（将 SnO_2 掺杂于 In_2O_3 中的透明导电体）或 ZnO 等金属氧化物，Au、Ag、Al等薄膜金属或者聚苯胺，聚吡咯，PEDOT/PSS，聚噻吩等导电性高分子等，但不被这些材

料特别限定。

发光层 13 具有使发光粒子 20 分散于由有机物构成的粘合剂 30 的构造。首先,对发光粒子 20 进行说明。如图 2 所示,发光粒子 20 由成为核的第 1 半导体部 21 和覆盖该第 1 半导体部 21 的表面的第 2 半导体部 22 构成。即,第 1 半导体部 21 具有 n 型半导体构造时,第 2 半导体部 22 为 n 型半导体构造。这样的发光粒子 20 通过以层构造具有 n 型半导体和 p 型半导体,可以在施加电场时产生电子和空穴的碰撞,得到效率高的发光。

另外,第 2 半导体部 22 的电阻值优选比上述第 1 半导体部 21 的电阻值高。这样,从电流变得容易从外部的第 2 半导体部 21 向内部的第 1 半导体部 22 流,发光效率变高的点来看,优选。假如第 2 半导体部 22 的电阻值比第 1 半导体部 21 的电阻值低时,与内部的第 1 半导体部 22 相比,电流变得更容易流向外部的第 2 半导体部 22、即发光粒子 20 的表面,通过使电子不向内部移动而减少发光效率。

该发光粒子 20 的第 1 半导体部 21、第 2 半导体部 22 为了有效地发光而优选具有化合物半导体构造,特别优选具有第 13 族—第 15 族化合物半导体或者第 12 族—第 16 族化合物半导体构造。具体地说,例如优选为第 13 族—第 15 族化合物半导体的 AlN、AlP、GaN、GaP、GaAs、InN、InP 等或它们的结晶如 AlGaIn、AlGaP、AlGaAs、GaInN、GaInP、InGaAlN、InGaAlP、InGaAsP 等,或者也可以是部分偏析的它们的混合物等。另外,还优选例如作为第 12 族—第 16 族化合物半导体的 ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS 等或它们的混合晶如 ZnCdS、ZnCdSe、ZnCdTe、CdS 等,或者也可以是部分偏析的它们的混合物等。进而,也可以在这些化合物半导体中掺杂 1 种或多种成为供体或受体的不纯物质元素。作为掺杂剂,例如可以从 Li、Na、Cu、Ag、Au、Be、Mg、Zn、Cd、B、Al、Ga、In、C、Si、Ge、Sn、Pb、N、P、As、O、S、Se、Te、F、Cl、Br、I、Ti、Cr、Mn、Fe、Co、Ni 等金属和非金属元素, Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm 等稀土类元素,称为 TbF₃ 或 PrF₃ 的氟化物,称为 ZnO 或 CdO 的氧化物中选择。还有,这些上述化合物半导体组成以及掺杂剂表示一个例子,不被这些所限定。

该发光粒子 20 例如可以通过气相法制造。具体地说,例如在第 1 半导体部 21 中使用氮化镓时,在反应炉内,以 850~1000℃左右的温度,使与卤化镓掺杂或混合晶用的金属化合物与氨气混合,通过使其反应而得到由第 1 半导体部 21 构成的粒子。在反应炉内通过运载气体使该粒子分散,与第 1 半导体部 21 相同,在环境炉内,以 850~1000℃左右的温度,使与卤化镓掺杂或混合晶用的金属化合物与氨气混合,通过使其反应而生成覆盖第 1 半导体部 21 的第 2 半导体部 22。另外,也可以在第 1 半导体部 21 和第 2 半导体部 22 反应后,根据需要,在 600℃~1000℃左右下退火。通过上述,可以得到具备第 1 半导体部 21 和覆盖该第 1 半导体部 21 的表面的至少一部分的第 2 半导体部的发光粒子 20。

接着,对使发光层 13 中的发光粒子 20 分散的粘合剂 30 进行说明。作为粘合剂 30,优选发光粒子 20 能够均一地分散,进而,优选发光层 13 与上下层的粘附性出色。另外,优选引发针孔或缺陷的不纯物质、异物的混入少,容易得到均一的膜厚或膜质的材料。具体地说,例如可以举出聚氟化亚乙烯基、氟化亚乙烯基与三氟化乙烯的共聚物、氟化亚乙烯基与三氟化乙烯与六氟化丙稀的三元共聚物、氟化亚乙烯基与四氟化乙烯的共聚物、氟化亚乙烯基低聚物、聚氟乙烯(PVF)、氟化乙烯与三氟化乙烯的共聚物、聚丙烯腈、氰化纤维素、氰化亚乙烯基与醋酸乙酯的共聚物、聚氰基亚苯基硫化物、尼龙、聚脲等,但不被这些所限定。

另外,粘合剂 30 也可以具有导电性,而优选电阻值比已分散的发光粒子 20 的最外层的第 2 半导体部 22 的电阻值高。这是因为,在向发光层 13 施加电场时,有机粘合剂 30 的电阻值比发光粒子 20 的最外层的第 2 半导体部 22 低时,发光层 13 变得易于只向有机粘合剂 30 流电流,难以向发光粒子 20 加电场,而难以发光。所以,在本实施方式中,粘合剂 30 的电阻值比第 2 半导体部 22 的电阻值高。还有,这样,由于发光层 13 是使发光粒子 20 分散于有机粘合剂 30 中的构造,所以使通过涂敷形成发光层 12 成为可能,因而发光层 13 的大面积化是容易的。

图 3 是表示其它例发光粒子 20a 的截面构造的截面图。如图 3 所示,该发光粒子 20a 是在最表面部实质地全表面覆盖保护层 24 而构成的。通过具有该保护层 24,发光粒子 20a 可以防止氧或水份等外部影响,可以

抑制氧化或分解。

保护层 24 例如可以使用 Al_2O_3 或 AlN 、 Y_2O_3 等无机化合物或氟树脂等有机化合物。保护层 24 的电阻值优选比覆盖的半导体层、第 2 半导体部 22 高。这样，电流可以有效地在发光粒子 20 的内部流动。另外，进而，保护层 24 的电阻值优选比粘合剂 30 的电阻值低。这样，电流可以在发光粒子 20 的内部有效地流动。

第 2 电极 14 只要是导电性材料则没有特别限定。作为用于第 2 电极的导电性材料，例如可以举出 Pt、Al、Au、Ag、Cr 等金属或它们的合金，或透明导电体等，但不被这些特别限定。来自于发光层 13 的发光被全方位放射，而可以通过在第 2 电极中使用遮光性材料如约 100nm 厚以上的金属来使被放射于第 2 电极侧的发光向基板 11 侧反射，能够使发光效率提高。另外，进而，在第 2 电极中使用透明导电体时，从基板 11 侧和第 2 电极侧 14 侧的两侧摄取光成为可能，可以得到两面发光的发光元件 10。

还有，发光元件也可以具有覆盖层（未图示）。覆盖层对于发光不是不可缺少的构成构件，而是保护基板 11 或第 1 和第 2 电极 12、14 或者其双方的构件。在将覆盖层设于摄取发光侧时，需要具有透光性，而除此以外，材质和厚度都没有特别限定。另外，设于电极上时，覆盖层优选具有绝缘性。

作为覆盖层的材质，例如可以举出聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚乙烯、聚丙烯、聚酰亚胺、聚酰胺、尼龙等高分子材料或玻璃、石英、陶瓷、无机氧化物、无机氮化物等，而不被这些所特别限定。

如上所述，通过该实施方式 1，作为在发光层 13 中含有的发光粒子 20，通过具有成为核的第 1 半导体部 21 和实质地全表面覆盖上述第 1 半导体部 21 的第 2 半导体部 22 的构造，可以得到发光效率低、能够低成本地大面积化的发光元件 10。

（实施方式 2）

使用图 4 和图 5，对本发明的实施方式 2 中的发光元件进行说明。图 4 是表示该发光元件的发光层中含有的发光粒子 20b 的截面构造的截面图。该发光元件与实施方式 1 中的发光元件相比，发光粒子 20b 的截面构造不同。如图 4 所示，发光粒子 20b 具有成为核的第 1 半导体部 21 和覆

盖第1半导体部21的表面的一部分的第2半导体部22构成。在这里，第1半导体部21与第2半导体部22只要具有不同的传导型的半导体构造即可。即，第1半导体部21具有n型半导体构造时，第2半导体部22为p型半导体构造，第1半导体部21具有p型半导体构造时，第2半导体部22为n型半导体构造。这样，发光粒子20b可以通过以层构造具有n型半导体和p型半导体而在施加电场时产生电子和空穴的碰撞，得到效率高的发光。

另外，第2半导体部22的电阻值变得比成为核的第1半导体部21的电阻值高。这样，电流变得容易从外部的第2半导体部21向内部的第1半导体部22流，发光效率变高。假如第2半导体部22的电阻值比第1半导体部21的电阻值低时，与发光粒子20b的内部的第1半导体部21相比，电流变得更容易流向外侧的第2半导体部22、即发光粒子20的外周部，通过使电子难以向发光粒子20b的内部移动而使发光效率减少。

图5是表示其它例发光粒子20c的截面构造的截面图。如图5所示，该发光粒子20c也可以是在最表面部实质地全表面覆盖保护层24而构成的。通过具有该保护层24，发光粒子20c可以防止氧或水份等外部影响，可以抑制氧化或分解。还有，保护层24的电阻值优选比覆盖的半导体层高。在本实施方式中，保护层24同时保护第1半导体部21和第2半导体部22，而保护层24的电阻值优选比第1半导体部21和第2半导体部22的电阻值高。这样，电流可以有效地在发光粒子20c的内部流动。另外，进而，保护层24的电阻值优选比粘合剂30的电阻值低。这样，电流可以有效地在发光粒子20c的内部流动。

如上所述，通过本实施方式，与实施方式1相同，可以得到发光效率高、能够低成本地大面积化的发光元件。

（实施方式3）

使用图6和图7，对本发明的实施方式3进行说明。图6是表示该发光元件的发光层中含有的发光粒子20d的截面构造的截面图。该发光元件与实施方式1中的发光元件相比，发光粒子20d的截面构造不同。如图6所示，该发光粒子20d由成为核的第1半导体部21和实质地全表面覆盖第1半导体部21的第3半导体部23，实质地全表面覆盖第3半导体部23

的第2半导体部22构成。第1半导体部21形成发光粒子20d的芯部，第2半导体部22形成发光粒子20d的最外部，另外，第3半导体部23被配置于第1半导体21与第2半导体部22之间。在这里，第1半导体部21与第2半导体部22只要具有不同的传导型的半导体构造即可。即，第1半导体部21具有n型半导体构造时，第2半导体部22为p型半导体构造，第1半导体部21具有p型半导体构造时，第2半导体部22为n型半导体构造。只要由第3半导体部23的带隙能比第1半导体部21和第2半导体部22的带隙能的任意一方或比双方低的材料构成即可，基本构造也可以与第1半导体部21或第2半导体部22相同。

这样，发光粒子20d通过以层构造具有n型半导体和p型半导体，而且通过在n型半导体和p型半导体的层间具有低带隙能部，在施加电场时，在第3半导体部的低带隙能部中滞留电子和空穴，变得容易发生电子和空穴的碰撞。结果，可以得到效率高的发光。

图7是表示其它例发光粒子20e的截面构造的截面图。如图7所示，发光粒子20e也可以是在最表面部实质地全表面覆盖保护层24而构成的。通过具有该保护层24，发光粒子20e可以防止氧或水份等外部影响，可以抑制氧化或分解。还有，保护层24的电阻值优选比覆盖的半导体层高。在这里，由于保护层24覆盖第2半导体部22，所以保护层24的电阻值优选比第2半导体部22的电阻值高。这样，电流可以有效地在发光粒子20e的内部流动。另外，进而，保护层24的电阻值优选比粘合剂30的电阻值低。这样，电流可以有效地在发光粒子20e的内部流动。

还有，发光粒子不限于如实施方式1、2所示的2层构造的发光粒子20、20a、20b、20c或如实施方式3所示的3层构造的发光粒子20d、20e，也可以进而为多层构造的发光粒子。这种情况下，发光粒子只要具有至少1层的n型半导体构造部和至少1层的p型半导体构造部即可。

如上所述，通过本实施方式，与实施方式1、2相同，可以得到发光效率高、能够低成本地大面积化的发光元件。

（实施方式4）

图8是表示与本发明的实施方式4中的发光元件10a的发光面垂直的截面图。该发光元件10a与实施方式1中的发光元件相比，摄取来自于发

光层 13 的发光的方向不同。所以，在实施方式 1 中，使用由透光性材料构成的基板 11 和第 1 电极，而该发光元件 10a 也可以将不具有透光性的材料用于基板 11 和第 1 电极 12，另一方面，将具有透光性的材料用于第 2 电极 14。这样，可以从第 2 电极 14 侧摄取来自于发光层 13 的光。

接着，对构成该发光元件 10a 的各层进行说明。还有，省略对与实施方式 1 相同的构成构件进行说明。

首先，基板 11 无论有无透光性都不被特别限定，例如，可以使用陶瓷基板、半导体基板、石英基板、玻璃基板、或塑料基板等。作为用于基板 11 的陶瓷基板，可以举出例如 Al_2O_3 、 AlNBaTiO_3 、蓝宝石等。作为半导体基板，例如可以举出 Si、SiC、GaAs 等。作为塑料基板，可以举出例如对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚酰亚胺、聚酰胺等。另外，在从基板 11 侧摄取光而使发光元件 5 两面发光时，基板 11 只要使用与实施方式 1 相同的具有透光性的材料即可。

第 1 电极 12 无论有无透光性，只要是导电性材料则没有特别限定。作为用于第 1 电极 12 的导电性材料，例如可以举出 Pt、Al、Au、Ag、Cr 等金属或它们的合金，或透明导电体等，但不被这些特别限定。来自于发光层 13 的发光被全方位放射，而可以通过在第 1 电极中使用遮光性材料如约 100nm 厚以上的金属来只从第 2 电极 14 侧摄取光。进而，通过使用 Au 或 Pt 等光的反射性高的金属来使被放射于第 1 电极侧的发光向第 2 电极 14 侧反射，能够使发光效率提高。另外，进而，通过在第 1 电极 12 中使用具有透光性的材料，从第 2 电极侧 14 侧和基板 11 侧的两侧摄取光成为可能，可以得到两面发光的发光元件。

发光层 13 可以具有与上述实施方式 1~3 相同的构成。

第 2 电极 14 只要是光透过性的透明导电体，可以任意使用。作为用于第 2 电极 14 的透明导电体，例如可以举出 ITO（将 SnO_2 掺杂于 In_2O_3 中的透明导电体）或 ZnO 等金属氧化物，Au、Ag、Al 等薄膜金属或者聚苯胺，聚吡咯，PEDOT/PSS，聚噻吩等导电性高分子等，但不被这些材料特别限定。

如上所述，通过本实施方式，可以得到从第 2 电极 14 侧、即从与基板相反一侧发光的发光元件。

（实施方式5）

图9是表示与本发明的实施方式5中的发光元件10b的发光面垂直的截面图。该发光元件10b与实施方式4中的发光元件相比，在第1电极12与发光层13之间设置绝缘层16的点不同。还有，对于其它构成，由于与实施方式4实质上相同，所以省略说明。

绝缘层16只要是绝缘性的材料则没有特别限定。例如， Al_2O_3 或 Y_2O_3 等氧化物， AlN 、 SiN 等氮化物， BaTiO_3 、 $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ 、 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 等钙钛矿化合物，陶瓷、聚氟化亚乙烯基或聚脲等有机树脂等。另外，还可以使用混合这些物质的材料，例如在有机粘合剂中混合陶瓷粒子的材料等，进而，具体地说，在聚氟化亚乙烯基中使 BaTiO_3 粒子分散的材料等。对其制法也没有特别限定，可以用公知的方法，使用适合绝缘层16的材料与基板11以及第1电极12的关系的方法。例如，陶瓷可以使用丝网印刷法或溶胶—凝胶法或溅射法，有机树脂可以使用旋涂法或筛选印刷法等。另外，形成绝缘层16之后，也可以施加烧成或干燥等热处理。进而，可以通过将透光性材料例如通过溅射法的薄膜 Al_2O_3 等作为绝缘层16，将绝缘层16作为两面发光的发光元件。

发光层13可以具有与上述实施方式1~3相同的构成，即，具有使发光粒子20分散于由有机物构成的粘合剂30的构造。另外，作为发光层13，也可以只是发光粒子20、不含有有机粘合剂的构造。作为发光层13，在不具有有机粘合剂的构造时，例如可以使发光粒子分散于乙醇等有机溶剂中，将该分散溶液滴落或掺杂在绝缘层16上，然后通过气化等除去溶剂而形成发光层13。如上所述，在不具有有机粘合剂的构造时，在形成作为上部电极的第2电极14时，也有第2电极14贯通发光层13的可能性，而由于在发光层13的下部设置绝缘层16，所以可以防止与第1电极12的短路。

如上所述，通过本实施方式，通过在第1电极12上设置绝缘层16，即使在具有不使用有机粘合剂的发光层13的发光元件10b的情况下，也可以防止第1电极12与第2电极14的短路。另外，通过具有绝缘层16，发光元件10b的绝缘耐压大幅提高，发光元件的可靠性大幅提高的同时，向发光元件赋予高电压成为可能，进而能够得到高亮度的发光元件。

（实施方式6）

图10是表示与本发明的实施方式6中的发光元件10的发光面垂直的截面图。该发光元件10c与实施方式1中的发光元件相比，在发光层13与第2电极14之间设置绝缘层16的点不同。绝缘层16和发光层13是与实施方式5中的绝缘层相同的构件。还有，对于其它构成，由于与实施方式1实质上相同，所以省略说明。

还有，通过将透光性材料分别用于绝缘层16和第2电极14，可以得到能够不只从基板11侧而且从第2电极14侧摄取光的两面发光的发光元件。另外，将透光性材料作为绝缘层16，通过使用反射性材料作为第2电极，使来自于发光层13的发光反射到基板11侧成为可能，可以得到发光效率高的发光元件。

如上所述，通过本实施方式，与实施方式5相同，可以得到具有不使用有机粘合剂的发光层的发光元件。另外，通过具有绝缘层63，发光元件的绝缘耐压大幅提高，发光元件的可靠性大幅提高的同时，向发光元件赋予高电压成为可能，进而能够得到高亮度的发光元件。

（实施方式7）

图11是表示与本发明的实施方式7中的发光元件10d的发光面垂直的截面图。该发光元件10d与实施方式5中的发光元件相比，在发光层13与第2电极14之间进一步设置第2绝缘层17的点不同。基板11、第1电极12以及第2电极14分别与实施方式4相同。另外，第1绝缘层16与实施方式5的绝缘层16相同。进而，发光层13与实施方式5相同。

第2绝缘层17只要是具有透光性和绝缘性的材料则没有特别限定。可以使用例如， Al_2O_3 或 Y_2O_3 等薄膜氧化物， AlN 、 SiN 等薄膜氮化物，聚氟化亚乙烯基或聚脲等有机树脂等。另外，例如在有机粘合剂中混合陶瓷粒子的材料等，进而，具体地说，也可以使用在聚氟化亚乙烯基中使 BaTiO_3 粒子分散的材料等透光性不好的材料。对其制法也没有特别限定，可以用公知的方法。例如，薄膜氧化物可以使用溶胶-凝胶法，有机树脂可以使用旋涂法或筛选印刷法等。另外，形成第2绝缘层17之后，也可以施加烧成或干燥等热处理。

另外，本实施方式中的发光元件10d也可以通过分别使基板11、第1

电极 12、第 1 绝缘层 16 成为透光性材料而从基板 11 侧摄取发光，可以得到两面发光的发光元件。或者，通过第 2 绝缘层 17、第 2 电极 14 的任意一方使用遮光性或反射性的材质，基板 11、第 1 电极 12、第 1 绝缘层 16 成为透光性材料，可以得到来自于基板 11 侧的单面发光的发光元件。

如上所述，通过本实施方式，通过在发光层 13 的上下分别具有第 1 和第 2 绝缘层 16、17，与具有 1 层绝缘层的发光元件相比，可以进一步提高发光元件的绝缘耐压。这样，发光元件的可靠性提高的同时，进一步向发光元件赋予高电压成为可能，进而能够得到高亮度的发光元件。

（实施方式 8）

图 12 是表示与本发明的实施方式 8 中的发光元件 10e 的发光面垂直的截面图。如图 12 所示，该发光元件 10e 与实施方式 1 中的发光元件相比，在第 1 电极 12 与发光层 13 之间设置色变换层 18 的点不同。通过该色变换层 18，可以使来自于发光层 13 的光发生色变换，摄取与发光色不同的色。

该色变换层 18 只要具有使来自于发光层 13 的光发生色变换的功能，则没有特别限定。作为在色变换层 18 中含有的色素或荧光体，只要是使来自于发光粒子 20 的发光色发生色变换的构件，则没有特别限定。例如，在发光粒子 20 中使用 GaInN 构造的半导体从发光粒子 20 得到蓝色的发光时，通过使用含有 YAG 荧光体的色变换层 18，可以将来自于发光元件的发光色变换为模拟白色。另外，作为色变换层 18 中含有的色素，可以举出偶氮系、蒽醌系、蒽系、恶嗪（oxazine）系、恶唑（oxazole）系、氧杂蒽系、喹丫酮（quinacridone）系、香豆素系、赛安宁系、芪系、联三苯系、噻唑系、硫靛系、蔡二钾酰亚胺系嘧啶系、芘系、二或三苯基甲烷系、丁二烯系、肽菁系、芴系、紫苏烯系等，可以优选使用氧杂蒽系、赛安宁系等。进而也可以含有 2 种以上的荧光体和色素。

还有，在该发光元件中，除了发光层 13 还另外设置色变换层 18。而不限于此，例如，在发光层 13 中也可以含有对来自于发光粒子 20 的发光进行色变换的色素或荧光体。在这里，色素和荧光体与上述情况相同，只要是对来自于发光粒子 20 的发光色进行色变换的构件即可，没有特别限定。

还有,上述的各实施方式是表示本发明中的发光元件的一个例子的方式,其构成不被各实施方式的构成所限定。例如,发光元件 10 的各层的构成只要是在一对电极 12、14 间配置发光层 13 的构成,发光就是可能的,即使追加电介质层等,其构成也不被上述各实施方式所限定。

(实施方式 9)

使用图 13,对本发明的实施方式 9 中的显示装置进行说明。图 13 是表示通过该显示装置 50 的彼此正交的透明电极 51 与相对电极 52 构成的无源阵列显示装置 50 的简要截面图。该显示装置 50 具备上述实施方式中的发光元件多个二维排列的发光元件阵列。另外,还具备在发光元件阵列的面上向平行的第 1 方向平行延伸的多个透明电极 51、和在发光元件阵列的面上平行且与第 1 方向正交的第 2 方向上平行延伸的多个相对电极 52。进而,该显示装置 50 在一对透明电极 51 和相对电极 52 之间施加外部交流电压,驱动 1 个发光元件,从前面电极侧摄取发光。通过该显示装置 50,作为各像素的发光元件使用上述发光元件。这样,得到低价的发光元件显示装置。

另外,彩色显示装置也可以将发光层色分为 RGB 的各色荧光体成膜。另外,进而,其它例子的彩色显示装置也可以在作成通过单一色或 2 色的发光层的显示装置之后,使用滤色器和/或色变换过滤器,显示 RGB。还有,本实施方式为显示本发明中的显示装置的一个例子的方式,其构成不被本实施方式所限定。

(工业上的可利用性)

本发明的发光元件将发光粒子用于发光层,该发光粒子具备成为核的第 1 半导体部和覆盖上述第 1 半导体部的至少一部分的第 2 半导体部。这样,能够实现低价而且可靠性高的发光,进而能用于作为液晶面板用背光灯或平面照明、平面面板显示器用的发光元件中。

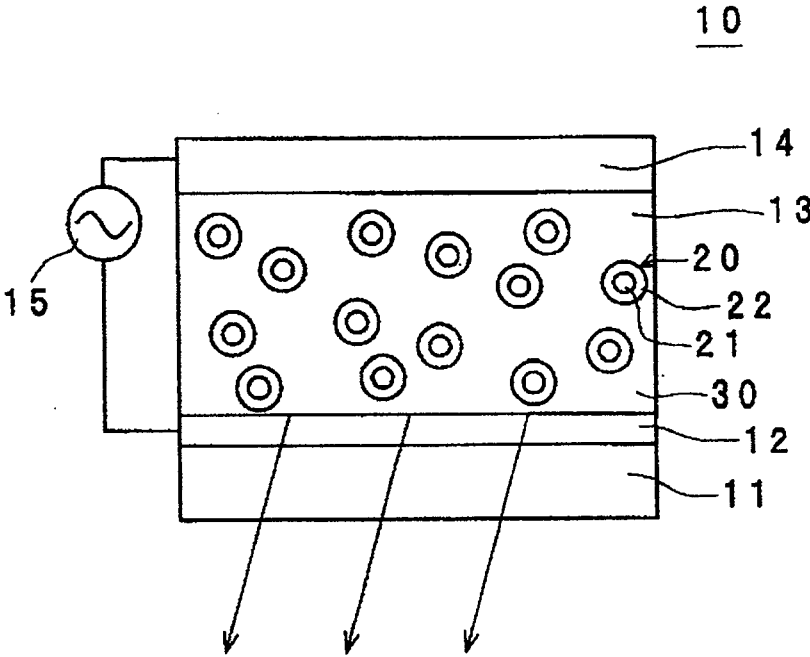


图 1

20

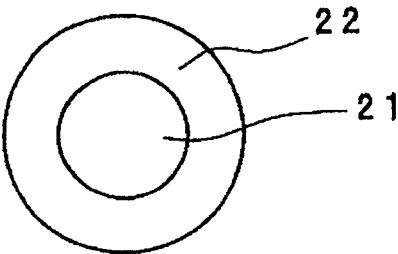


图 2

20 a

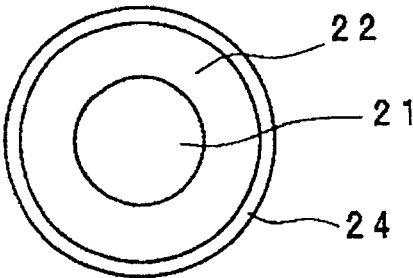


图 3

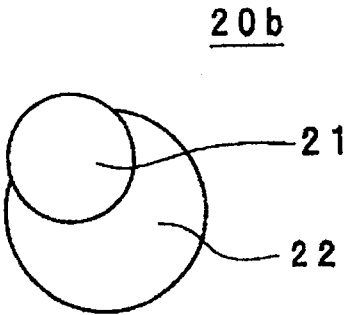


图 4

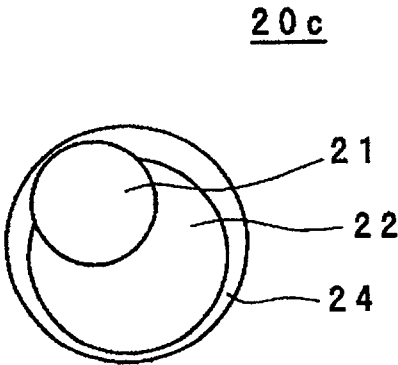


图 5

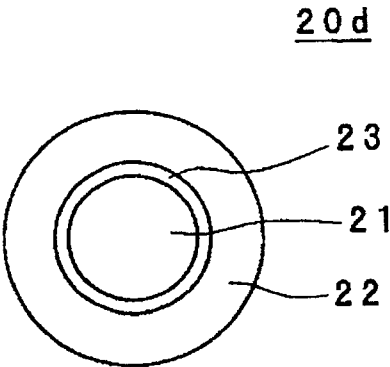


图 6

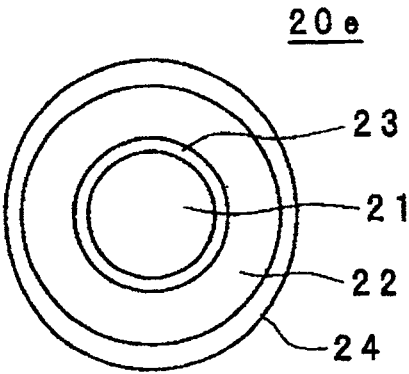


图 7

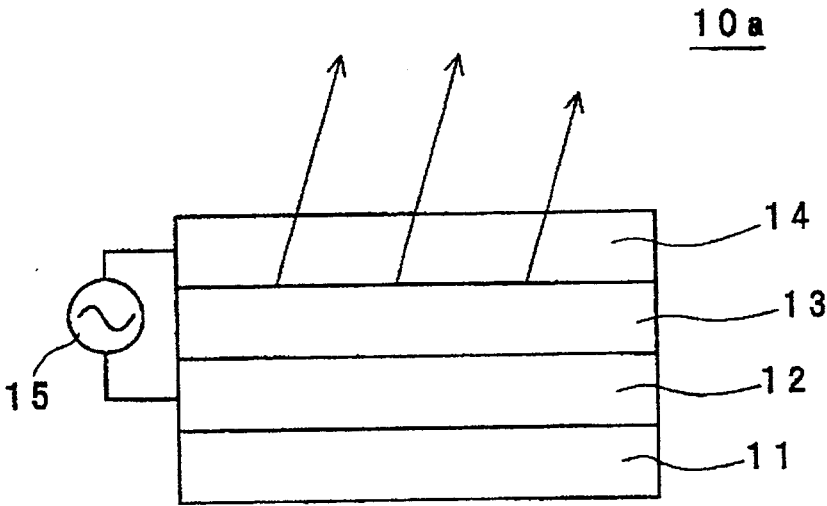


图 8

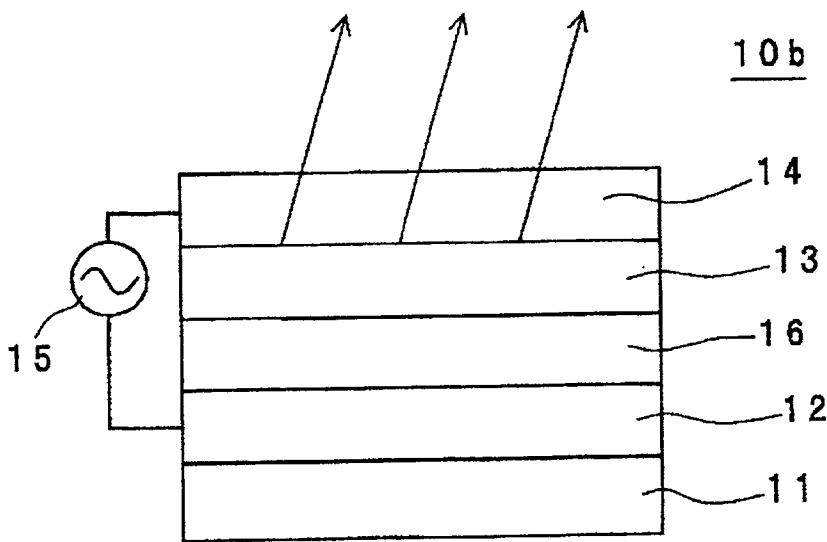


图 9

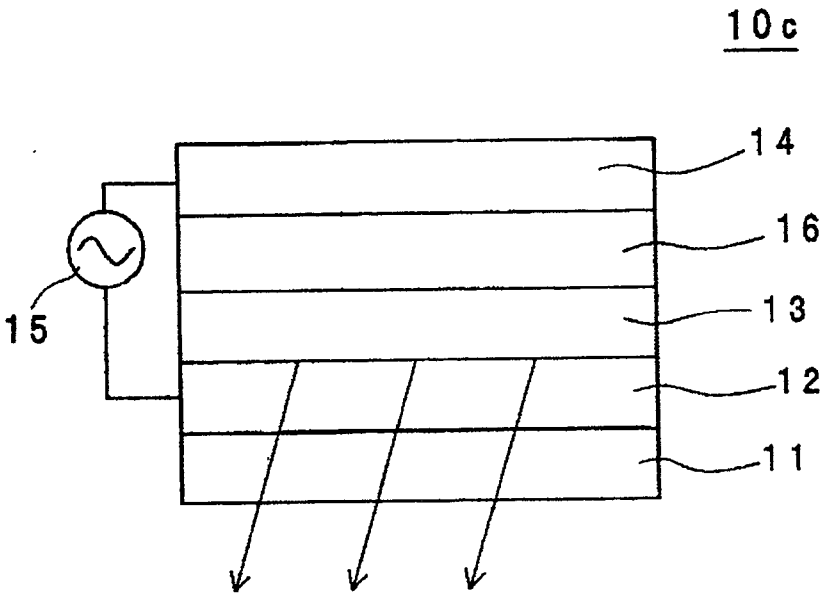


图 10

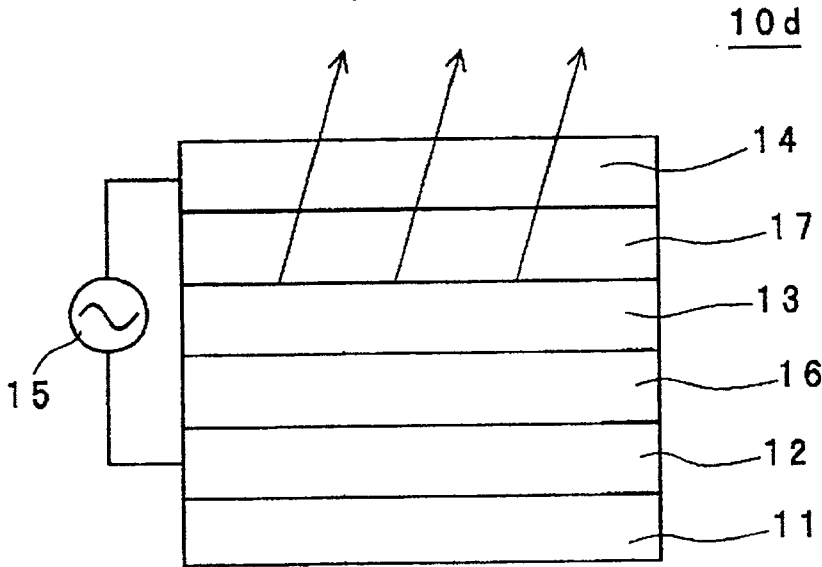


图 11

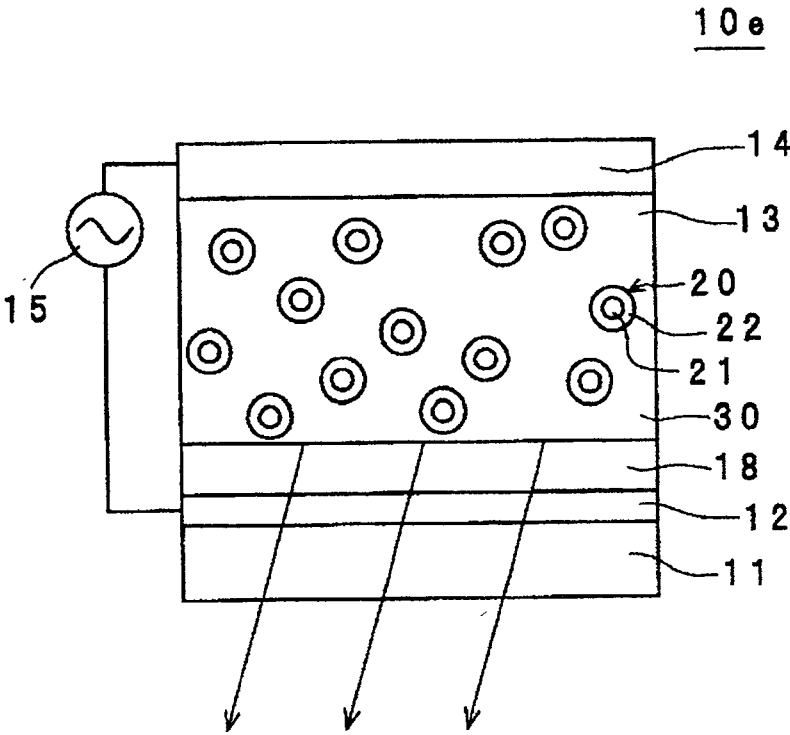


图 12

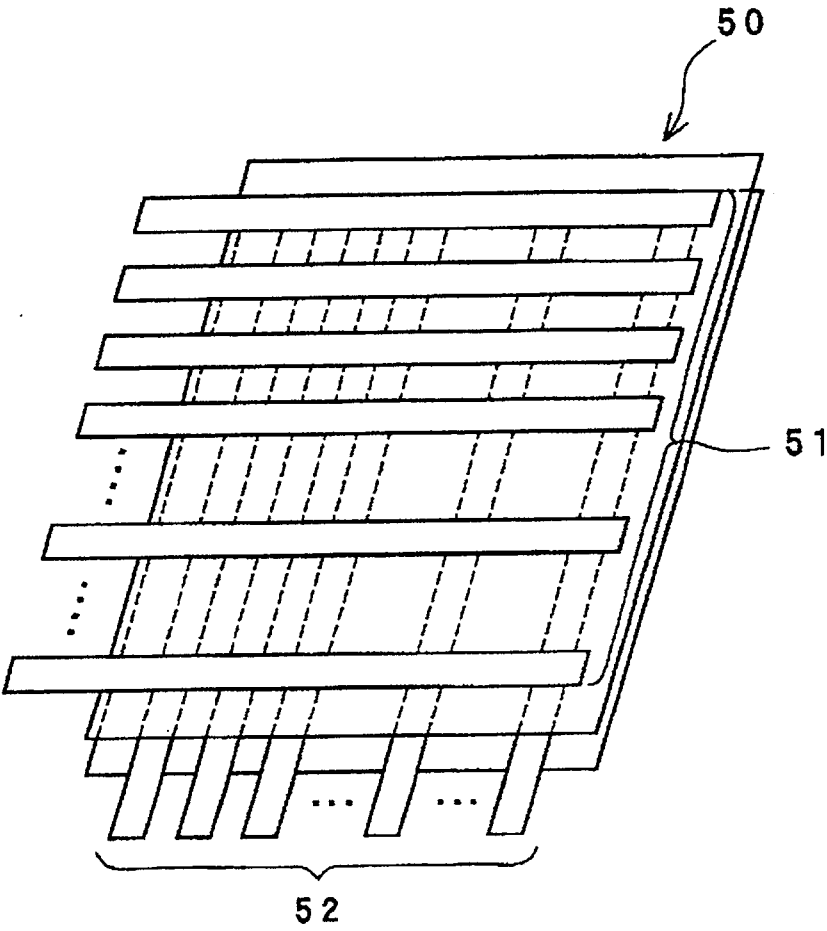


图 13