

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/14

H05B 33/22 H05B 33/02

C09K 11/02 C09K 11/08



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02807288. X

[43] 公开日 2004年5月26日

[11] 公开号 CN 1500367A

[22] 申请日 2002.3.29 [21] 申请号 02807288. X

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 29 [33] JP [31] 97510/2001

[32] 2001. 3. 29 [33] JP [31] 97511/2001

[32] 2001. 3. 29 [33] JP [31] 97517/2001

[32] 2001. 9. 26 [33] JP [31] 293442/2001

[32] 2001. 9. 26 [33] JP [31] 293448/2001

[32] 2001. 9. 27 [33] JP [31] 298416/2001

[32] 2001. 9. 27 [33] JP [31] 298421/2001

[32] 2001. 9. 28 [33] JP [31] 301596/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/003226 2002. 3. 29

[87] 国际公布 WO02/080626 日 2002. 10. 10

[85] 进入国家阶段日期 2003. 9. 26

[71] 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本神奈川县南足柄市中沼 210 番地

[72] 发明人 高桥健治 芦田毅

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司

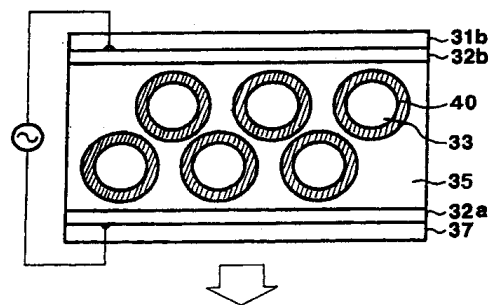
代理人 王宏伟

权利要求书 6 页 说明书 27 页 附图 16 页

[54] 发明名称 电致发光器件

[57] 摘要

一种分散电致发光器件，其基本结构包括依次叠层的：背面板、背面侧透射光电极、具有分散在介电材料相的电致发光颗粒的发光层、前面侧透射光电极以及透射光前面保护膜。利用构成电致发光器件的背面板具有光散射反射性能和其发光层具有光散射性能而提供了一种具有提高射到外面的发光效率的电致发光(EL)器件。



ISSN 1008-4274

1. 一种分散电致发光器件，包括依次设置的：背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板具有光散射反射性能，发光层具有光散射性能。
5
2. 根据权利要求 1 的电致发光器件，其中电致发光发光颗粒包括用涂层涂覆的荧光粉颗粒。
3. 根据权利要求 2 的电致发光器件，其中涂层具有基于荧光粉颗粒折射率的 65% 或更高的折射率。
- 10 4. 根据权利要求 2 或 3 的电致发光器件，其中发光层的介电材料相具有基于荧光粉颗粒折射率的 65% 或更高的折射率。
5. 根据权利要求 1 至 4 中的任何一项的电致发光器件，其中介电材料相包括分散在有机聚合物中的无机或有机细颗粒。
6. 一种分散电致发光器件，包括依次设置的：背面板、背电极、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中电致发光发光颗粒包括用荧光层涂覆的介电材料颗粒，并用外涂层进一步涂覆荧光层。
15
7. 根据权利要求 6 的电致发光器件，其中介电材料相包括有机聚合物。
8. 根据权利要求 6 的电致发光器件，其中介电材料相包括分散在有机聚合物中的无机或有机细颗粒。
20
9. 根据权利要求 7 或 8 的电致发光器件，其中发光层具有光散射的性能。
10. 根据权利要求 7 至 9 中的任何一项的电致发光器件，其中背电极为透射光电极，背面板具有光散射反射特性。
11. 根据权利要求 7 至 10 中的任何一项的电致发光器件，其中电致发光发光颗粒的外涂层具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 65% 或更高的折射率。
25
12. 根据权利要求 7 至 11 中的任何一项的电致发光器件，其中发光层的介电材料相具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 65% 或更高的折射率。
13. 根据权利要求 7 至 12 中的任何一项的电致发光器件，其中背电极为透射光电极，背面板为光散射反射高折射板，该板包括作为主要组分具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80% 或更高折射率的材料，调节设置在电致发光发光颗粒和背面板之间的材料的折射率，由此 40% 或更多的由发光颗粒发射的光向背面进入背面板。
30

14. 根据权利要求 7 至 13 中的任何一项的电致发光器件, 其中背电极为透射光电极, 背面板具有光散射反射特性, 包括作为主要组分具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在前电极和前保护膜之间, 调节设置在发光颗粒和光散射高折射层之间的材料
5 的折射率, 由此 40%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向前面进入光散射高折射层。

15. 一种分散电致发光器件, 包括依次设置的: 背面板、背电极、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的光散射或非光散射发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜, 其中电致发光发光颗粒包括用荧光层涂覆的介电材料颗粒。
10

16. 根据权利要求 15 的电致发光器件, 其中背电极为透射光电极, 背面板具有光散射反射特性。

17. 根据权利要求 15 或 16 的电致发光器件, 其中介电材料相具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 65%或更高的折射率。

18. 根据权利要求 15 至 17 中的任何一项的电致发光器件, 其中介电材料颗粒具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的介电常数的 3 倍或更高的介电常数。
15

19. 根据权利要求 15 至 18 中的任何一项的电致发光器件, 其中背电极为透射光电极, 背面板为光散射反射高折射板, 该板包括作为主要组分具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80%或更高折射率的材料, 调节设置在发光颗粒和背面板之间的材料的折射率, 由此 40%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向背面进入背面板。
20

20. 根据权利要求 15 至 19 中的任何一项的电致发光器件, 其中背电极为透射光电极, 背面板具有光散射反射特性, 包括作为主要组分具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在前电极和前保护膜之间, 调节设置在发光颗粒和光散射高折射层之间的材料的折射率, 由此 40%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向前面进入光散射高折射层。
25

21. 一种分散电致发光器件, 包括依次设置的: 背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜, 其中背面板通过光散射效应具有光反射, 包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射
30

层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

22. 根据权利要求 21 的电致发光器件，其中绝缘材料层设置在电致发光发光层与透射光前电极和/或透射光背电极之间。

23. 根据权利要求 21 或 22 的电致发光器件，其中光散射高折射层包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 95%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 70%或更多的由发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

24. 一种分散电致发光器件，包括依次设置的：背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板为光散射反射高折射板，该板包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向背面进入背面板。

25. 根据权利要求 24 的电致发光器件，其中绝缘材料层设置在电致发光发光层与透射光前电极和/或透射光背电极之间。

26. 根据权利要求 24 或 25 的电致发光器件，其中包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

27. 一种分散电致发光器件，包括依次设置的：背面板、背电极、背绝缘材料层、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背绝缘材料层为光散射高折射绝缘材料层，该层包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，并且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向背面进入背绝缘材料层。

28. 根据权利要求 27 的电致发光器件，其中背面板通过光散射效应具有光反射，背电极为透射光电极。

29. 一种分散电致发光器件，包括依次设置的：背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的电致发光发光层、前绝缘材料

层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板通过光散射效应具有光反射，前绝缘材料层为光散射高折射绝缘材料层，该层包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，并且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入前绝缘材料层。

5 30. 一种分散电致发光器件，包括依次设置的：背面板、背电极、背绝缘材料层、包括分散在介电材料相中的电致发光发光颗粒的电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背绝缘材料层具有 10 μm 或更大的厚度，且为具有 50%或更高的漫射反射率的光散射高折射绝缘材料层。

10 31. 根据权利要求 30 的电致发光器件，其中背绝缘材料层的漫射反射率为 70%或更高。

32. 根据权利要求 30 或 31 的电致发光器件，其中背绝缘材料层的厚度在 10 到 100 μm 的范围内。

15 33. 一种电致发光器件，包括依次设置的：背面板、背电极、背绝缘材料层、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背绝缘材料层具有 10 μm 或更大的厚度，且为具有 50%或更高的漫射反射率的光散射高折射绝缘材料层。

34. 根据权利要求 33 的电致发光器件，其中绝缘材料层设置在电致发光发光层的前面。

20 35. 根据权利要求 33 的电致发光器件，其中背绝缘材料层的漫射反射率为 70%或更高。

36. 根据权利要求 33 或 35 的电致发光器件，其中背绝缘材料层的厚度在 10 到 100 μm 的范围内。

37. 根据权利要求 33 到 36 中的任何一项的电致发光器件，其中电致发光发光层由薄荧光膜制成。

25 38. 一种电致发光器件，包括依次设置的：背面板、透射光背电极、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板为光散射反射高折射板，该板包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向背面进入背面板。

30 39. 根据权利要求 38 的电致发光器件，其中绝缘材料层设置在电致发光发光层的前面和/或背面。

40. 根据权利要求 38 的电致发光器件，其中包括作为主要组分具有基于电

致发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间, 调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率, 由此 40%或更多的由电致发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

5 41. 一种电致发光器件, 包括依次设置的: 背面板、透射光背电极、背绝缘材料层、电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜, 其中背面板具有光散射反射, 背绝缘材料层为光散射高折射绝缘材料层, 该层包括作为主要组分具有基于电致发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料, 且 40%或更多的由电致发光层发射的光向背面进入背绝缘材料层。

10 42. 根据权利要求 41 的电致发光器件, 其中绝缘材料层设置在电致发光层的前面。

 43. 一种电致发光器件, 包括依次设置的: 背面板、透射光背电极、电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜, 其中背面板通过光散射效应具有光反射, 包括作为主要组分具有基于电致发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间, 调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率, 由此且 40%或更多的由电致发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

 44. 根据权利要求 43 的电致发光器件, 其中绝缘材料层设置在电致发光层的前面和/或背面。

20 45. 一种电致发光器件, 包括依次设置的: 背面板、透射光背电极、电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜, 其中背面板通过光散射效应具有光反射, 包括作为主要组分的具有基于电致发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射绝缘材料层设置在电致发光层的前面, 由此 40%或更多的由电致发光层发射的光向前面进入光散射高折射绝缘材料层。

 46. 根据权利要求 45 的电致发光器件, 其中绝缘材料层设置在电致发光层的背面。

30 47. 一种电致发光器件, 包括依次设置的: 背面板、透射光背电极、电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜, 其中背面板通过光散射效应具有光反射, 包括作为主要组分的具有基于电致发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射绝缘材料层设置在电致发光层的背面, 由此且 40%或更多的由电致发光层发射的光向背面进入光散射高折射绝

缘材料层。

48. 根据权利要求 47 的电致发光器件,其中绝缘材料层设置在电致发光发光层的前面。

电致发光器件

技术领域

本发明涉及一种通过利用电能发光的电致发光器件（EL 器件）。

5 背景技术

最近，液晶显示器作为尺寸小、重量轻的显示器被广泛地应用。因为液晶本身不发光，所传输的图像通常利用在背面设置的光源提供的背光并通过液晶层控制所提供的光而获得。彩色图像可以通过在液晶层表面放置滤色器获得。通过滤色器透过的彩色光的混合提供了彩色图像。

10 如上所述，液晶显示器需要一个光源且能量的消耗是很高的。所以，用于给液晶显示器提供电能的小尺寸电池已经开发出来（例如，锂电池）。尽管如此，在开发尺寸更小、重量更轻的液晶显示器上仍然受到限制。已经开发出采用背景光的反射液晶显示器。在反射液晶显示器的使用中，特别是，为了获得彩色图像，仅能获得低对比度的彩色图像。而且，反射图像的图像质量根据
15 环境光线条件而大大的不同。因此，反射液晶显示器仅能在特定的领域应用。

因为这些原因，通过利用少量的电能而本身发光以至于可以在没有分开提供的光源的情况下可以显示图像的电致发光器件（通常称为“EL 器件”）已经引起注意。

在附图 1 和 2 中，显示了常规电致发光器件（EL 器件）的代表性的结构。

20 图 1 的 EL 器件是一种电致发光器件，被称为分散 ACEL 器件，它包括依次设置的透明玻璃衬底（或者透明的塑料材料衬底，通过它引出光的发射）11a、透明电极（ITO 电极）12a、发光层（通常具有 50-100 μm 的厚度）13，绝缘材料层 14b 和背电极（铝电极）12b。通过在设置在前面（在图中为下面）的透明电极 12a 和背电极 12b 间施加交流电，在交流电场中发光。所发射的光通常
25 透过透明电极 12a 和透明衬底 11a，并在前面射出。通常使用的荧光粉颗粒为 ZnS:Cu, Cl、ZnS:Cu, Al 或 ZnS:Cu, Mn, Cl 颗粒。它被认为是针状的 Cu_2S 晶体沿着 ZnS 颗粒的晶格缺陷沉积（颗粒尺寸：5 到 30 μm ），它用于电子源的位置。通常，在 EL 器件的表面设置保护膜。而且，各种辅助层可以设置在这些层之间。

30 图 2 的 EL 器件是一种电致发光器件，被称为薄膜 AC EL 器件，它包括依次设置的透明玻璃衬底（或者透明的塑料材料衬底，发射光通过该衬底射出）21a、透明电极（ITO 电极）22a、前绝缘材料层（具有 0.3 到 0.5 μm 厚度的透

射光绝缘材料层，称为第一绝缘材料层) 24a、由薄荧光层（通常具有 $1\mu\text{m}$ 或更小的厚度）23 制成的发光层 23、背绝缘材料层 24b 和背电极（铝电极）22b。通过在设置在前面（在图中的下面）的透明电极 22a 和背电极 22b 间施加交流电，在交流电场下发光层 23 发光。所发射的光透过前绝缘层 24a、透明电极 5 22a 和透明衬底 21a，并在前面射出。荧光膜的发光层通过各种蒸汽淀积方法或涂覆方法形成（利用溶胶-凝胶或其他方法）。辅助层例如缓冲层可以设置在荧光层和相邻的绝缘材料层之间。通常，在 EL 器件的表面上设置保护膜。而且，各种辅助层可以设置在上述层之间。

应用于常规的电致发光器件的一般的结构和组分材料在《电致发光显示》10 中有具体的描述（猪口敏夫著，产业图书株式会社出版于 1991 年）。

迄今为止，多色图像形成在电致发光器件上，在其上单个的电致发光发光层被分成两个或更多的区域，发射不同颜色的光的多种荧光粉分别置于这些区域。最近提出了一种电致发光器件，它具有多种发光复合物，包括发出不同颜色光的多个发光层，上述层被依次设置，由此显示多色图像。包括多种发光复15 合物的用于显示多色图像的电致发光器件的一个例子在图 26 中示出。

在图 26 中，从光屏蔽背板（黑板）631 到前保护板（玻璃衬底）632（置于光射出侧，即显示侧），设置橙色发光层 633、绿色发光层 634 和蓝色发光层 635。在每个发光层的两侧，设置绝缘层和电极层。更具体的，在橙色发光层 633 的两侧，设置绝缘层 731 和电极 732a、732b（前电极 732a 为透明电极，20 背电极 732b 为不透明的铝电极）。在绿色发光层 634 的两侧，设置绝缘层 741 和电极 742a、742b（两者都为透明电极）。在蓝色发光层 635 的两侧，设置绝缘层 751 和电极 752a、752b（两者都为透明电极）。在橙色发光复合物和绿色发光复合物之间设置有具有红色滤光器 634 的玻璃衬底 637。在绿色发光复合物和蓝色发光复合物之间设置透明保护膜 638。

25 如上所述，因为它的自发光特性，电致发光器件（EL 器件）被认为是一种极好的显示器件。然而，按常规开发的 EL 显示产品的问题在于稳定性差和发光量不够。大家知道稳定性的问题已经通过各种研究得到了解决，但发光差的问题还有待解决。

30 特别是，分散 EL 器件的问题在于它发光效率低，因此射到外面的发光量不足。另一方面，薄膜 EL 器件的问题在于只有极少量的产生在里面的发射光可以射到外面。为了解决这些问题，进行了各种研究。例如，建议在光射出侧的玻璃衬底上设置光散射膜。然而，所知的改善效果也不明显。

发明内容

因此,本发明的一个主要目的是通过使用几乎和常规 EL 器件相同的电能,提供一种可以有足够的发光量射到外面的电致发光器件。

而且,本发明的一个主要目的是在使用几乎和常规 EL 器件相同的电能的条件下,提供一种具有发光效率高的和发光射出效率高的电致发光器件。

作为对常规电致发光器件存在问题的研究结果,本发明的发明人发现通过加入具有高折射率的光散射层,例如其折射率几乎等于或高于在前表面(从该表面被射出)的发光层和/或发光层的背表面的折射率,且进一步通过调节存在于发光层和具有高折射率的光散射层的材料的折射率到等于或高于发光层的折射率,在发光层发出的光可以有效地射到外面。本发明是基于此发现。

本发明人进一步发现,通过赋予在背面的衬底(背面板)光散射反射性能,并进一步赋予在发光层中分散并支撑荧光粉颗粒的介电材料层光散射反射性能,在荧光颗粒中所发出的光可以有效地射到外面。

而且,本发明人发现,通过利用具有等于或高于荧光粉颗粒折射率的折射率的涂层材料(例如介电材料),通过涂覆荧光粉颗粒制备的复合颗粒,或者通过利用荧光层和进一步使用具有等于或高于被涂覆的荧光层的折射率的折射率的涂层材料通过涂覆介电材料颗粒制备的复合颗粒,在荧光粉颗粒中发出的光可以有效地射到外面。

从第一个方面,本发明在于一种分散电致发光器件,包括:依次设置的背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜,其中背面板具有光散射反射性能,发光层具有光散射性能。

从第二个方面,本发明在于一种分散电致发光器件,包括:依次设置的背面板、背电极、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜,其中电致发光发光颗粒包括用荧光层涂覆的介电材料颗粒,并用外涂层进一步涂覆荧光层。

从第三个方面,本发明在于一种分散电致发光器件,包括:依次设置的背面板、背电极、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的光散射或非光散射发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜,其中电致发光发光颗粒包括用荧光层涂覆的介电材料颗粒。

从第四个方面,本发明在于一种分散电致发光器件,包括:依次设置的背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的发光层、

透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板通过光散射效应具有反射光，包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

从第五个方面，本发明在于一种分散电致发光器件，包括：依次设置的背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板为光散射反射的高折射板，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向背面进入背面板。

从第六个方面，本发明在于一种分散电致发光器件，包括：依次设置的背面板、背电极、背绝缘材料层、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背绝缘材料层为光散射高折射的绝缘材料层，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，并且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向背面进入背绝缘材料层。

从第七个方面，本发明在于一种分散电致发光器件，包括：依次设置的背面板、透射光背电极、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的电致发光层、前绝缘材料层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板通过光散射效应具有光反射，前绝缘材料层为光散射高折射的绝缘材料层，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，并且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入前绝缘材料层。

从第八个方面，本发明在于一种分散电致发光器件，包括：依次设置的背面板、背电极、背绝缘材料层、包括分散在介电材料相的电致发光发光颗粒的电致发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背绝缘材料层具有 10 μ m 或更大的厚度，且为具有 50%或更高的漫射反射率的光散射高折射的绝缘材料层。

从第九个方面，本发明在于一种电致发光器件，包括：依次设置的背面板、背电极、背绝缘材料层、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背绝缘材料层具有 10 μ m 或更大的厚度，且为具有 50%或更高的漫射反射率的光散射高折射的绝缘材料层。

从第十个方面，本发明在于一种电致发光器件，包括：依次设置的背面板、透射光背电极、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板为光散射反射的高折射板。它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光层向背面发射的光进入背面板。

从第十一个方面，本发明在于一种电致发光器件，包括：背面板、透射光背电极、背绝缘材料层、电致发光发光层、透射光前电极以及依次设置的透射光前保护膜，其中背面板具有光散射反射，背绝缘材料层为光散射、高折射、绝缘材料层，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料，且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向背面进入背绝缘材料层。

从第十二个方面，本发明在于一种电致发光器件，包括：依次设置的背面板、透射光背电极、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板具有利用光散射效应的光反射，包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射的高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射的高折射层之间的材料的折射率，由此且 40%或更多的由电致发光发光层向前面发射的光进入光散射高折射层。

从第十三个方面，本发明在于一种电致发光器件，包括：依次设置的背面板、透射光背电极、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板具有利用光散射效应的光反射，包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射的绝缘材料层设置在电致发光发光层的前面，由此且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射的绝缘材料层。

从第十四个方面，本发明在于一种电致发光器件，包括：依次设置的背面板、透射光背电极、电致发光发光层、透射光前电极以及透射光前保护膜，其中背面板具有利用光散射效应的光反射，包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射的绝缘材料层设置在电致发光发光层的背面，由此且 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向背面进入光散射高折射的绝缘材料层。

附图说明

图 1 是常规分散 EL 器件的结构示意性剖面图。

图 2 是常规薄膜 EL 器件的结构示意性剖面图。

图 3 至图 14 是根据本发明的分散 EL 器件的结构示意性剖面图。

图 15 至图 25 是根据本发明的薄膜 EL 器件的结构示意性剖面图。

图 26 是常规多色显示 EL 器件的结构示意图。

5 图 27 和图 28 是根据本发明的多色显示分散 EL 器件的结构示意性剖面图。

图 29 是根据本发明的多色显示薄膜 EL 器件的结构示意性剖面图。

图 30 是从一个平行平面的光射出效率图。

具体实施方式

10 本发明的优选实施例描述如下。

对于本发明的第一个方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

(1) 电致发光颗粒为用涂层（例如，介电材料层）涂覆的荧光颗粒。

(2) 电致发光层的外涂层具有基于发光层的荧光颗粒的折射率的 65 % 或更高的折射率。

15 (3) 电致发光层的外涂层具有基于发光层的荧光颗粒的折射率的 75 % 或更高的折射率。

(4) 发光层的介电材料层具有基于荧光颗粒的折射率的 65 % 或更高的折射率。

(5) 发光层的介电材料层具有基于荧光颗粒的折射率的 75 % 或更高的折
20 射率。

(6) 透射光前电极为具有高折射率的透射光前电极。

(7) 电致发光颗粒的颗粒尺寸在 30nm 到 5 μ m 的范围内。

(8) 介电材料层包括分散在有机聚合物中的无机或有机细颗粒。

(9) 电致发光颗粒的半径和颗粒涂层的厚度之间的关系如下：

$$25 \quad (r-d) / r \leq (n_2/n_1) \times 1.2$$

其中 r 为发光颗粒的半径， d 为涂层的厚度， n_2 为发光层的介电材料层的折射率， n_1 为发光颗粒的荧光层的折射率。

(10) 电致发光颗粒的荧光粉为发蓝光的荧光粉，并在透射光前电极和透射光前保护膜之间设置荧光层（该荧光层把蓝光转换成绿光、红光或白
30 光）。

(11) 电致发光颗粒的荧光粉为发紫外光的荧光粉，并在透射前光电极和透射光前保护膜之间设置荧光层（它把紫外光转换成蓝光、绿光、红光或

白光)。

(12) 在透射光前电极和透射光前保护膜之间设置的荧光粉层为光散射荧光层。

(13) 电致发光发光颗粒的荧光粉为发蓝光、绿光、橙光或红光的荧光粉。

5 (14) 电致发光发光颗粒的荧光粉为发白光的荧光粉。

(15) 在透射光前电极和透射光前保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

对于本发明的第二个方面的 EL 器件, 优选下面的实施例。

10 (1) 介电材料层包括有机层, 或者包括分散在有机聚合物中的无机或有机细颗粒。

(2) 发光层为光散射层。

(3) 背电极为透射光电极, 背面板具有光散射反射性能。

(4) 电致发光发光颗粒的外介电材料层具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 65% 或更高的折射率。

15 (5) 电致发光发光颗粒的外介电材料层具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 75% 或更高的折射率。

(6) 发光层的介电材料层具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 65% 或更高的折射率。

20 (7) 发光层的介电材料层具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 75% 或更高的折射率。在这种情况下, 介电材料层的材料并不限于有机聚合物, 也可以是无机材料或有机-无机复合材料(包括纳米复合材料)。

(8) 背电极为透射光电极, 背面板为光散射高折射反射板, 它包括作为主成份的具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80% 或更高的折射率的材料, 并且调节置于电致发光发光颗粒和背面板之间的材料的折射率, 由
25 此 40% 或更多的由电致发光发光颗粒发出的光向背面进入背面板。

(9) 背电极为透射光电极, 背面板具有光散射反射性能, 包括作为主要成份的具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80% 或更高的折射率的光散射高折射层设置在前电极和前保护膜之间, 调节置于电致发光发光颗粒和光散射高折射层之间的材料的折射率, 由此 40% 或更多的由电致发光发光颗粒
30 发出的光向前面进入光散射高折射层。

(10) 电致发光发光颗粒的颗粒尺寸在 30nm 到 5 μ m 的范围内。

(11) 电致发光发光颗粒的半径和颗粒涂层的厚度之间的关系如下:

$$(r-d) / r \leq (n_2/n_1) \times 1.2$$

其中 r 为发光颗粒的半径， d 为涂层的厚度， n_2 为发光层的介电材料层的折射率， n_1 为发光颗粒的荧光层的折射率。

5 (12) 在电致发光发光颗粒里面的介电材料颗粒具有发光颗粒的荧光层的介电常数的 3 倍或更大的介电常数。

(13) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发蓝光的荧光粉，荧光层（它把蓝光转换成绿光、红光或白光）设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间。

10 (14) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射紫外光的荧光粉，荧光层（它把紫外光转换成蓝光、绿光、红光或白光）设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间。

(15) 设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间的荧光层为光散射荧光层。

(16) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射蓝光、绿光、橙光或红光的荧光粉。

15 (17) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射白光的荧光粉。

对于本发明的第三个方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

(1) 背电极为透射光电极，背面板具有光散射反射特性。

(2) 发光层的介电材料层具有基于发光颗粒的荧光层的折射率的 65% 或更高的折射率。

20 (3) 在电致发光发光颗粒里面的介电材料颗粒具有发光颗粒的荧光层的介电常数的 3 倍或更大的介电常数。

(4) 背电极为透射光电极，背面板为光散射反射高折射板，它包括作为主要成份的具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80% 或更高的折射率的材料，调节置于发光颗粒和背面板之间的材料的折射率，由此 40% 或更多的由电致发光发光颗粒发出的光向背面进入背面板。

(5) 调节置于发光颗粒和背面板之间的材料的折射率，由此 70% 或更多的由电致发光发光颗粒发出的光向背面进入背面板。

(6) 设置在电致发光发光颗粒和背面板之间的任何材料具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率 80% 或更高的折射率。

30 (7) 背电极为透射光电极，背面板具有光散射反射特性，包括作为主要成份的具有基于电致发光发光颗粒的荧光层的折射率的 80% 或更高的折射率的材料的光散射高折射层设置在前电极和前保护膜之间，调节置于电致发光发

光颗粒和光散射高折射层之间的材料的折射率,由此 40%或更多的由电致发光发光颗粒发出的光向前面进入光散射高折射层。

(8) 调节置于电致发光发光颗粒和光散射高折射层之间的材料的折射率,由此 70%或更多的由电致发光发光颗粒发出的光向前面进入光散射高折射层。

5 (9) 置于电致发光发光颗粒的荧光层和光散射高折射层之间的任何层和材料具有基于发光层的折射率的 80%或更高的折射率。

(10) 置于电致发光发光颗粒的荧光层和光散射高折射层之间的任何层和材料具有基于发光层的折射率的 95%或更高的折射率。

10 (11) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射蓝光的荧光粉, 荧光层(它把蓝光转换成绿光、红光或白光)设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间。

(12) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射紫外光的荧光粉, 荧光层(它把紫外光转换成蓝光、绿光、红光或白光)设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间。

15 (13) 设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间的荧光层为光散射荧光层。

(14) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射蓝光、绿光、橙光或红光的荧光粉。

(15) 电致发光发光颗粒的荧光层包括发射白光的荧光粉。

(16) 光散射高折射背面板包括陶瓷材料。

20 (17) 光散射高折射背面板为玻璃板和光散射高折射层的复合体。

(18) 滤色层和/或 ND 滤光层设置在透射光前电极和透射光前保护膜之间。

对于本发明的第四个方面的 EL 器件, 优选下面的实施例。

25 (1) 绝缘材料层设置在电致发光发光层与透射光前电极和/或透射光背电极之间。

(2) 光散射高折射层包括作为主要组分的具有基于电致发光层的折射率的 95%或更高折射率的材料, 调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率, 由此 70%或更多的由发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

30 (3) 光散射高折射层包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 99%或更高折射率的材料, 调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率, 由此 85%或更多的由发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

(4) 通过光散射效应具有反射光的无透射光背面板包括陶瓷材料。

(5) 通过光散射效应具有反射光的无透射光背面板为玻璃板和光散射高折射层的复合体。

(6) 电致发光发光层包括发射可见光的荧光粉。

5 (7) 电致发光发光层包括设置在彼此分开的区域的彼此具有不同色调的两个或更多的荧光层。

(8) 在光散射高折射层和透射光保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

(9) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的荧光层设置在光散射高折射层的前面。

10 (10) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，光散射高折射层为吸收紫外光并发射可见光的光散射高折射层。

(11) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，荧光层（它把蓝光转换成绿光、红光或白光）设置在光散射高折射层的前面。

15 (12) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，光散射高折射层为吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射高折射层。

对于本发明的第五到七方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

(1) 绝缘材料层设置在电致发光发光层与透射光前电极和/或透射光背电极之间。

20 (2) 包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层进一步设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

25 (3) 光散射高折射层包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 95%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 70%或更多的由发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

30 (4) 光散射高折射层包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 99%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 85%或更多的由发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

(5) 背面板为光散射反射高折射板，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 95%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板

之间的材料的折射率，由此 70%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向背面进入背面板。

5 (6) 背面板为光散射反射高折射板，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 99%或更高的折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 85%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向背面进入背面板。

(7) 背面板包括陶瓷材料。

(8) 背面板为玻璃板和光散射高折射层的复合物。

(9) 电致发光发光层包括发射可见光的荧光粉。

10 (10) 电致发光发光层包括设置在彼此分开的区域的彼此具有不同色调的两个或更多的荧光层。

(11) 在透射光前电极和透射光保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

(12) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的荧光层设置在透射光保护膜的背面。

15 (13) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(14) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

20 (15) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(16) 电致发光发光层为薄膜荧光层，或为包括分散在具有基于荧光粉颗粒的折射率的 80%或更高的折射率的介电材料层中的荧光粉颗粒的荧光粉颗粒分散层。

对于本发明的第八方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

25 (1) 背绝缘材料层的漫射反射比为 70%或更高。

(2) 背绝缘材料层的漫射反射比为 90%或更高。

(3) 背绝缘材料层的厚度在 10 到 100 μm 的范围内。

(4) 电致发光发光层包括发射可见光的荧光粉。

30 (5) 电致发光发光层包括设置在彼此分开的区域的彼此具有不同色调的两个或更多的荧光层。

(6) 在透射光前电极和透射光保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

(7) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见

光的荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(8) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

5 (9) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(10) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

对于本发明的第九方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

- 10 (1) 背绝缘材料层的漫射反射比为 70%或更高。
(2) 背绝缘材料层的漫射反射比为 90%或更高。
(3) 背绝缘材料层的厚度在 10 到 100 μm 的范围内。
(4) 电致发光发光层为薄荧光膜。
(5) 电致发光发光层为电致发光发光颗粒分散在介电材料相中的发光层。
(6) 电致发光发光层包括发射可见光的荧光粉。
15 (7) 电致发光发光层包括设置在彼此分开的区域的彼此具有不同色调的两个或更多的荧光层。

(8) 在透射光前电极和透射光保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

(9) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的荧光层设置在透射光保护膜的背面。

20 (10) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(11) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

25 (12) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

对于本发明的第十和十一方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

(1) 包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 80%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 40%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。
30

(2) 包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 95%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节

设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 70%或更多的通过电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

5 (3) 包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的折射率的 99%或更高折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率；由此 85%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

(4) 背面板为光散射反射高折射板，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 95%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 70%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向背面
10 进入背面板。

(5) 背面板为光散射反射高折射板，它包括作为主要组分具有基于电致发光发光层的折射率的 99%或更高折射率的材料，调节设置在发光层和背面板之间的材料的折射率，由此 85%或更多的由电致发光发光颗粒发射的光向背面
15 进入背面板。

(6) 背面板包括陶瓷材料。

(7) 背面板为玻璃板和光散射高折射层的复合体。

(8) 电致发光发光层包括发射可见光的荧光粉。

(9) 电致发光发光层包括设置在彼此分开的区域的彼此具有不同色调的两个或更多的荧光层。

20 (10) 在透射光前电极和透射光保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

(11) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(12) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

25 (13) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

(14) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射荧光层设置在透射光保护膜的背面。

30 (15) 电致发光发光层为薄膜荧光层，或为包括分散在具有基于荧光粉颗粒的折射率的 80%或更高的介电材料层中的荧光粉颗粒的荧光粉颗粒分散层。

对于本发明的第十二至十四方面的 EL 器件，优选下面的实施例。

(1) 光散射高折射层包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的

95%或更高的折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 70%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

5 (2) 光散射高折射层包括作为主要组分的具有基于电致发光发光层的99%或更高的折射率的材料的光散射高折射层设置在透射光前电极和前保护膜之间，调节设置在发光层和光散射高折射层之间的材料的折射率，由此 85%或更多的由电致发光发光层发射的光向前面进入光散射高折射层。

(3) 通过光散射效应具有光反射的不透明背面板包括陶瓷材料。

10 (4) 通过光散射效应具有光反射的不透明背面板为玻璃板和光散射高折射层的复合体。

(5) 电致发光发光层包括发射可见光的荧光粉。

(6) 电致发光发光层包括设置在彼此分开的区域的彼此具有不同色调的两个或更多的荧光层。

(7) 在光散射高折射层和透射光保护膜之间设置滤色层和/或 ND 滤光层。

15 (8) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，吸收紫外光并发射可见光的荧光层设置在光散射高折射层的前面。

(9) 电致发光发光层包括发射紫外光的荧光粉，设置光散射高折射荧光层作为光散射高折射层。

20 (10) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射高折射层设置在光散射高折射层的前面。

(11) 电致发光发光层包括发射蓝光的荧光粉，设置吸收蓝光并发射绿光、红光或白光的光散射高折射荧光层作为光散射高折射层。

通过参照示出它们的代表性的结构的附图，下面更具体地描述根据本发明的电致发光器件的结构。

25 在本说明书中，高折射一词的含义为：以在发光层中的介电材料相的折射率为基础，折射率为 80%或更高(优选为 95%或更高，更优选为 99%或更高)。具有高折射率的材料或层的含义为具有如此高的折射率的材料或层。

30 图 3 表示本发明第一方面的分散 EL 器件的具有代表性的结构。EL 器件包括背透射光电极 32b、发光层、前透射光电极 32a 和光透射保护膜 37 (或者波长转换荧光层、滤色层或它们的组合)，它们设置在具有光散射反射的不透明的背面衬底 31b 上。发光层包括荧光颗粒 33 (颗粒尺寸通常在 30nm 到 5 μ m 的范围内，优选 50nm 到 2 μ m)，荧光颗粒分散在介电材料相 35 中，并具有

光散射特性。

通过在设置在前面(在图中为下面)的透射光电极 32a 和光透射背电极 32b 之间施加交流电压(几十 V 到几百 V, 频率 30Hz 到 10KHz, 波形为任意的, 但优选为正弦波), 发光层在电场下发光。发射光通过前保护膜 37 射出。各种辅助层设置在 EL 器件的各层之间。对下面描述的结构 EL 器件可以进行修改。

图 4 表示本发明第一方面的分散 EL 器件的另一具有代表性的结构。EL 器件包括透射光背电极 32b、发光层、透射光前电极 32a、和透射光保护膜 37(或者波长转换荧光层、滤色层或它们的组合), 它们设置在具有光散射反射的不透明的背面衬底 31b 上。发光层包括由荧光颗粒 33 结构的复合荧光颗粒(颗粒尺寸通常在 30nm 到 5 μ m 的范围内, 优选 50nm 到 2 μ m), 用分散在介电材料相 35(优选包括无机材料或者包括设置在有机材料中的无机细颗粒的复合材料)中的涂覆层 40(层厚通常在 100nm 到几十微米的范围内)涂覆荧光颗粒 33, 而且发光层具有光散射特性。

图 5 表示本发明第二方面的分散 EL 器件的具有代表性的结构。EL 器件包括设置在背反光层(或光反射衬底) 51b 上的光透射背电极 52b、发光层、前透射光电极 52a 和光透射保护膜 57。发光层包括由用荧光层(层厚通常在 30nm 到 5 μ m 的范围内, 优选 50nm 到 2 μ m)涂覆的介电材料芯(球形或不同的形状) 60b 结构的复合荧光颗粒, 荧光层进一步用分散在高介电常数有机聚合物相 55 中的涂覆层 60a 涂覆, 而且发光层具有光散射特性。

通过在设置在前面(在图中为下面)的透射光电极 52a 和透射光背电极 52b 施加交变电流, 发光层在电场下发光。发射光通过前保护膜 57 射出。

应用在上述结构的高介电常数有机聚合物可以是高介电常数氰乙基化纤维素树脂(氰乙基化纤维素、氰乙基化羟基纤维素、氰乙基化支链淀粉等), 可以包括 BaTiO₃、SrTiO₃、TiO₂、Y₂O₃ 等分散在例如苯乙烯树脂、硅树脂、环氧树脂或氟化亚乙烯树脂的聚合物(不具有很高的介电常数)中的高介电常数超细颗粒(直径: 数纳米到数微米)。

图 6 表示本发明第三方面的分散 EL 器件的具有代表性的结构。EL 器件包括设置在反射光、高折射背层(可以用于衬底) 51b 上的具有高折射率的光透射背电极 52b、发光层、透射光前电极 52a、和透射光保护膜 57(或者波长转换荧光层、滤色层或者它们的组合)。发光层包括由球形介电材料芯 60b 结构的复合荧光颗粒, 介电材料芯用分散在高折射高介电常数介质相 60c(优选包

括无机材料或者包括设置在有机材料中的无机超细颗粒的复合材料)中的荧光层 53 (层厚通常在 30nm 到 5 μ m, 优选在 50nm 到 2 μ m 的范围内) 涂覆。

图 7 表示本发明第四方面的分散 EL 器件的结构。图 7 的 EL 器件包括透射光背电极 (ITO, 厚度: 0.01-20 μ m) 122b、包括在介电材料相 (厚度: 2-50 μ m, 5 优选 5-20 μ m, 发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域) 123 分散和支撑的荧光粉颗粒的发光层、透射光前高折射电极 122a、光散射高折射层 (厚度 1-50 μ m) 125、滤色层 (红、绿、蓝) 126 以及透射光保护层 127, 上述层依次设置在布置在背面 (在器件中发出的光被射出侧的相反侧) 的高光散射反射陶瓷衬底 (不透明的背面板) 121 上 (在图 7 中为下)。在图 7 的 EL 10 器件中, 除了在背面的陶瓷衬底 121 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

不透明背面板 121 可以包括玻璃板和设置在玻璃板上的不透明层。

通过在设置在图 7 的分散 EL 器件的前面 (在图中为下面) 的透射光电极 122a 和背电极 112b 之间施加交流电压, 发光层 123 在电场下发光。发射光通过前保护膜 127 射出。 15

图 8 表示本发明第四方面的分散 EL 器件的另一个结构。图 8 的 EL 器件包括透射光背电极 (ITO, 厚度: 0.01-20 μ m) 132b、背绝缘材料层 (厚度 0.3-100 μ m) 134b、包括在介电材料相分散和支撑的荧光粉颗粒的发光层 133、透射光前电极 132a、光散射高折射层 (厚度 0.3-20 μ m) 135、滤色层 (红、绿、 20 蓝) 136 以及透射光保护层 137, 上述层依次设置在背面布置的高光散射反射陶瓷衬底 131 上。在图 8 的 EL 器件中, 除了在背面的陶瓷衬底 131 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 9 表示本发明第四方面的分散 EL 器件的进一步的结构。图 9 的 EL 器件包括透射光背电极 (ITO, 厚度: 0.01-20 μ m) 142b、包括在介电材料相分散 25 和支撑的荧光粉颗粒的发光层 143、光散射高折射绝缘材料层 (厚度 1-50 μ m) 145、透射光高折射前电极 (厚度 0.01-20 μ m)、滤色层 (红、绿、蓝) 146 以及透射光保护层 157。上述层依次设置在背面设置的高光散射反射陶瓷衬底 141 上。在图 9 的 EL 器件中, 除了在背面的陶瓷衬底 141 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 10 表示本发明第五方面的分散 EL 器件的结构。图 10 的 EL 器件包括具有高折射率的透射光背电极 (ITO, 厚度: 0.01-20 μ m) 222b、包括在介电材料相 (厚度: 2-50 μ m, 优选 5-20 μ m, 发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光 30

粉设置在分开的区域) 223、透射光前电极 222a、滤色层(红、绿、蓝) 226 以及透射光保护层 227。上述层依次设置在背面(在和器件中射出光的相反的一 5 侧)设置的高光散射反射、高折射陶瓷衬底(具有高折射率的光散射反射背面板) 221 上。在图 10 的 EL 器件中,除了在后面的高折射陶瓷衬底 221 以外的层为基本上透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

光散射反射高折射背面板 221 可以包括玻璃板和设置在玻璃板上的光散射高折射层。

通过在设置在前面(在图中为下面)的透射光电极 222a 和背电极 212b 之间施加交流电压,发光层 223 在电场下发光。发射光通过前保护膜 227 射出。

10 图 11 表示本发明第六方面的分散 EL 器件的结构。图 11 的 EL 器件包括透射光的高折射背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 232b、高折射背绝缘材料层(厚度: 0.3-50 μm) 234、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的发光层 233、透射光前电极 232a、滤色层(红、绿、蓝) 236 以及透射光保护层 237。上述层依次设置在背面设置的高光散射反射高折射陶瓷衬底 231 上。在 15 图 11 的 EL 器件中,除了在后面的高折射陶瓷衬底 231 以外的层为基本上透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 12 表示根据本发明第七方面的分散 EL 器件的结构。图 12 的 EL 器件包括透射光高折射背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 242b、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的发光层 243、高折射前绝缘材料层(厚度: 20 0.3-1 μm) 244a、透射光的高折射前电极(厚度: 0.01-20 μm) 242a、滤色层(红、绿、蓝) 246 以及透射光保护层 247。上述层依次设置在背面设置的高光散射反射、高折射陶瓷衬底 241 上。同样,在图 12 的 EL 器件中,除了在后面的高折射陶瓷衬底 241 以外的层为基本上透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

25 图 13 表示本发明第五方面的分散 EL 器件的另一结构。图 13 的 EL 器件包括透射光的高折射背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 252b、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的发光层 253、透射光前电极(厚度: 0.01-20 μm) 252a、光散射高折射层(厚度: 1-50 μm) 255、滤色层(红、绿、蓝) 256 以及透射光保护层 257。上述层依次设置在背面设置的高光散射反射高折射陶瓷衬底 251 上。同样,在图 13 的 EL 器件中,除了在后面的陶瓷衬底 251 以外的 30 层为基本上透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 14 表示本发明第八方面的分散 EL 器件的另一结构。图 14 的 EL 器件

包括背电极（金属电极或不透光电极）342、具有50%或更高的漫射反射比的光散射反射高折射的绝缘材料层（厚度：10-100 μm ）343、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的发光层（厚度：2-50 μm ，优选5-20 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）344、透射光前电极346、
5 滤色层（红、绿、蓝）347以及透射光保护层348。上述层依次设置在背面设置的由玻璃、金属或陶瓷制成的透明或不透明衬底341上。在图14的EL器件中，除了背衬底341、背电极342和在背面的光散射反射高折射的绝缘材料层343以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

通过在设置在前面（在图中为下面）的透射光电极346和背电极342之间
10 施加交流电压，发光层344在电场下发光。发射光通过前保护膜348射出。

图15表示根据本发明第九方面的薄膜EL器件的另一结构。图15的EL器件包括背电极（金属电极或不透光电极）332、具有50%或更高的漫射反射比的光散射反射高折射的绝缘材料层（厚度：10-100 μm ）333、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）334、前绝缘材料层335（厚度：0.3-1 μm ）、透射光前电极336、
15 滤色层（红、绿、蓝）337以及透射光保护层338。上述层依次设置在背面（在和器件中射出光的一侧的相反侧）布置的由玻璃、金属或陶瓷制成的透明或不透明衬底331上。在图15的EL器件中，除了背面衬底331、背电极332和在背面的光散射反射高折射的绝缘材料层333以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。
20

通过在设置在前面（在图中为下面）的透射光电极336和背电极332之间施加交流电压，发光层334在电场下发光。发射光通过前保护膜338射出。

在发光层334为薄膜荧光层的情况下，可以利用各种沉积方法和涂层方法（例如溶胶-凝胶方法）制备薄膜。辅助层例如缓冲层可以设置在发光层334
25 和前和/或背绝缘材料层333、335之间。

图16表示根据本发明第十和十一方面的薄膜EL器件的结构。图16的EL器件包括透射光高折射背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）432、高折射背绝缘材料层（厚度：0.3-50 μm ）434b、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）433、前绝缘材料层（厚度：0.3-1 μm ）434a、透射光前电极432a、滤色层（红、绿、蓝）436以及透射光保护层437。上述层依次设置在布置在背面（与器件发射光射出一侧的相反侧）的具有高光散射反射的高折射陶瓷衬底431b上。在图16的EL
30

器件中，除了高折射、背陶瓷衬底 431b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

通过在设置在前面（在图中为下面）的透射光电极 432a 和背电极 432b 之间施加交流电压，发光层 433 在电场下发光。发射光通过前保护膜 437 射出。

5 可以利用各种沉积方法和涂覆方法（例如溶胶-凝胶方法）制备发光薄膜 433。辅助层例如缓冲层可以设置在发光层 433 和前和/或背绝缘材料层 433a、434b 之间。

图 17 表示本发明第十和十一方面的薄膜 EL 器件的另一结构。图 17 的 EL 器件包括透射光高折射背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）442b、高折射背绝缘材料层（厚度：0.3-50 μm ）444b、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）443、光散射反射前绝缘材料层（厚度：0.3-20 μm ）444a、透射光前电极（厚度：0.01-20 μm ）442a、前荧光层（厚度：5-20 μm ，W（不发光）、或者 G（发绿光）、或者 R（发红光））448a、滤色层（红、绿、蓝）446 以及透射光保护层 437。上述层依次设置在背面设置的具有高光散射反射的高折射陶瓷衬底 441b 上。同样，在图 17 的 EL 器件中，除了高折射背陶瓷衬底 441b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 18 表示本发明第十和十一方面的薄膜 EL 器件的进一步的结构。图 18 的 EL 器件包括透射光高折射背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）452b、高折射背绝缘材料层（厚度：0.3-50 μm ）454b、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）453、光散射高折射前绝缘材料层（厚度：0.3-1 μm ）454a、透射光高折射前电极（厚度：0.01-20 μm ）452a、前荧光层（厚度：5-20 μm ，W（不发光）、或者 G（发绿光）、或者 R（发红光））458a 以及透射光保护层 457。上述层依次设置在背面布置的具有高光散射反射的高折射陶瓷衬底 451b 上。同样，在图 18 的 EL 器件中，除了高折射背陶瓷衬底 451b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 19 表示本发明第十和十一方面的薄膜 EL 器件的另一结构。图 19 的 EL 器件包括透射光高折射背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）462b、高折射背绝缘材料层（厚度：0.3-100 μm ）464b、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）463、光散射高折射前绝缘材料层（厚度：0.3-20 μm ）464a、透射光前电极（厚度：0.01-20 μm ）

462a、滤色层（红、绿、蓝）466 以及透射光保护层 467。上述层依次设置在背面设置的具有高光散射反射的高折射陶瓷衬底 461b 上。同样，在图 19 的 EL 器件中，除了背陶瓷衬底 461b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

5 图 20 表示本发明第十和十一方面的薄膜 EL 器件的更进一步的结构。图 20 的 EL 器件包括透射光高折射背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）472b、高折射背绝缘材料层（厚度：0.3-100 μm ）474b、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）473、光散射反射高折射前绝缘材料层（也用作光散射层，厚度：0.3-20 μm ）474a 或
10 475a、透射光前电极 472a、滤色层（红、绿、蓝）476 以及透射光保护层 477。上述层依次设置在由背面的玻璃衬底 471a 和在背面上设置的光散射高折射层（厚度 10-100 μm ）479 或 475b 结构的光散射反射高折射衬底上。同样，在图 20 的 EL 器件中，除了背光散射反射高折射衬底 479 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

15 图 21 表示本发明第十和十一方面的薄膜 EL 器件的更进一步的结构。图 21 的 EL 器件包括透射光背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）或者金属电极 482b、高折射背绝缘材料层（也用作光散射层，厚度：0.3-100 μm ）484b（485b）、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，包括发 UV 光荧光粉）483、前绝缘材料层（厚度：0.3-1 μm ）484a、透射光前电极（厚度：0.01-20 μm ）482a、
20 滤色层（红、绿、蓝）486 以及透射光保护层 487。上述层依次设置在背面的高光散射反射高折射陶瓷衬底或者玻璃衬底 481b 上。同样，在图 21 的 EL 器件中，除了高折射背陶瓷衬底 481b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 22 表示根据本发明第十二到第十四方面的薄膜 EL 器件的结构。图 22
25 的 EL 器件包括透射光背电极（ITO，厚度：0.01-20 μm ）532b、背绝缘材料层（厚度：0.3-100 μm ）534b、包括薄荧光膜的发光层（厚度：0.1-3 μm ，发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域）533、高折射前绝缘材料层（厚度：0.3-1 μm ）534a、透射光高折射前电极 532a、光散射高折射层（厚度：1-50 μm ）535a、滤色层（红、绿、蓝）536 以及透射光保护层 537。上述
30 层依次设置在背面（与器件发射光射出一侧的相反侧）设置的具有高光散射反射的陶瓷衬底 531b 上。在图 22 的 EL 器件中，除了背陶瓷衬底 531b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

通过在设置在前面(在图中为下面)的透射光电极 532a 和背电极 532b 之间施加交流电压, 发光层 533 在电场下发光。发射光通过前保护膜 537 射出。

- 通过在设置在前面(在图中为下面)的透射光电极 532a 和背电极 532b 之间施加交流电压, 发光层 533 在电场下发光。发射光通过前保护膜 537 射出。
- 5 可以利用各种沉积方法和涂覆方法(例如溶胶-凝胶方法)制备薄膜层 533。辅助层例如缓冲层可以设置在发光层 533 和前和/或背绝缘材料层 533a、534b 之间。

图 23 表示本发明第十二到第十四方面的薄膜 EL 器件的另一结构。图 23 的 EL 器件包括透射光背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 542b、背绝缘材料层
10 (厚度: 0.3-100 μm) 544b、包括薄荧光膜的发光层(厚度: 0.1-3 μm , 发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域) 543、高折射前绝缘材料层(厚度: 0.3-1 μm) 544a、透射光前电极 542a、光散射高折射层(厚度: 1-50 μm) 545a、前荧光层(厚度: 5-20 μm , W(不发光)、或者 G(发绿光)、或者 R(发红光)) 548a 以及透射光保护层 547。上述层依次设置在背面设置的具有
15 高光散射反射的陶瓷衬底 541b 上。同样, 在图 23 的 EL 器件中, 除了背陶瓷衬底 541b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 24 表示本发明第十二到第十四方面的薄膜 EL 器件的另一结构。图 24 的 EL 器件包括透射光背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 552b、背绝缘材料层
20 (厚度: 0.3-50 μm) 554b、包括薄荧光膜的发光层(厚度: 0.1-3 μm , 包括发 UV 光荧光粉) 553、高折射前绝缘材料层(厚度: 0.3-20 μm , 也用作光散射层) 554a 或 555a、透射光高折射前电极(厚度 0.01-20 μm) 552a、滤色层(红、绿、蓝) 556 以及透射光保护层 557。上述层依次设置在背面设置的具有高光散射反射的陶瓷衬底 551b 上。同样, 在图 24 的 EL 器件中, 除了背陶瓷衬底 551b 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 25 表示本发明第十二到第十四方面的薄膜 EL 器件的又一结构。图 25 的 EL 器件包括透射光背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 562b、背绝缘材料层
25 (厚度: 0.3-50 μm) 564b、包括薄荧光膜的发光层(厚度: 0.1-3 μm , 发射红、绿和蓝色调的光的不同的荧光粉设置在分开的区域) 563、高折射前绝缘材料层(厚度: 0.3-20 μm , 也用作光散射层) 564a 或 565a、透射光前电极 562a、
30 滤色层(红、绿、蓝) 566 以及透射光保护层 567。上述层依次设置在由背面的玻璃衬底 561a 和设置在背面上的光散射反射层结构的光散射反射衬底上。同样, 在图 25 的 EL 器件中, 除了光散射反射层 569 以外的层为基本上的透射

光层或可以透射一定量的光的不透明层。

图 27 表示本发明具有多个发光层体的多色显示图象分散 EL 器件的结构。此 EL 器件包括透射光背电极 (ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 642a、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的第一发光层 (厚度: 2-50 μm , 优选 5-20 μm , 均匀设置发射红、绿或蓝色调的光的荧光粉) 643、高折射透射光电极 642b、
5 包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的第二发光层 (厚度: 2-50 μm , 优选 5-20 μm , 均匀设置发射不同于在第一发光层设置的荧光粉色调的色调的光的荧光粉) 644、高折射前透射光电极 642c、绝缘材料层 (厚度: 0.3-100 μm) 645、高折射背透射光电极 642d、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的第三发光层 (厚度: 2-50 μm , 优选 5-20 μm , 均匀设置发射不同于在第一
10 和第二发光层设置的荧光粉色调的色调的光的荧光粉) 646、高折射前透射光电极 642e、光散射高折射层 (厚度: 1-50 μm) 647 以及透射光保护层 648。上述层依次设置在背面 (与器件中发射光射出侧相反的一侧) 设置的具有高光散射反射的陶瓷衬底 (不透明背面板) 641 上。在图 27 的 EL 器件中, 除了背陶瓷衬底 641 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。
15

在图 27 的分散 EL 器件中, 通过在透射光电极 642a 和透射光电极 642b 之间施加交流电压, 发光层 643 在电场下发光。以同样的方式, 通过在透射光电极 642b 和透射光电极 642c 之间施加交流电压, 发光层 644 在电场下发光, 通过在透射光电极 642d 和透射光电极 642e 之间施加交流电压, 发光层 646 在
20 电场下发光。通过以选择的方式施加交流电压, 所需的发射光通过光散射高折射层 647 从前保护膜 648 射出。

可以在每个发光层 (荧光层) 和透射光电极之间设置绝缘材料层。EL 器件可以具有各种辅助层例如在所设置层之间的缓冲层。在下面描述的各种 EL 器件中可以采用这些变化。

25 不透明背面板 641 可以由玻璃板和设置在玻璃板上的不透明层结构。

图 28 表示本发明具有多个发光层复合体的多色显示图象分散 EL 器件的另一结构。此 EL 器件包括透射光背电极 (ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 652a、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的第一发光层 (厚度: 2-50 μm , 优选 5-20 μm , 均匀设置发射红、绿或蓝色调的光的荧光粉) 653、透射光高折射电极 652b、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的第二发光层 (厚度: 2-50 μm , 优选 5-20 μm , 均匀设置发射不同于在第一发光层设置的荧光粉色调的色调光的荧光粉) 654、透射光高折射电极 652c、绝缘材料层 (厚度:
30

0.3-100 μm) 655、透射光高折射背电极 652d、包括在介电材料相中分散和支撑的荧光粉颗粒的第三发光层(厚度: 2-50 μm , 优选 5-20 μm , 均匀设置发射不同于在第一和第二发光层设置的荧光粉色调的色调光的荧光粉) 656、透射光高折射前电极 652e 以及透射光保护层 658。上述层依次设置在背面(在图 28 中的背侧之下)的设置的具有高光散射反射的陶瓷衬底(光散射反射高折射板) 651 上。同样, 在图 28 的 EL 器件中, 除了高折射背陶瓷衬底 651 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

在图 28 的分散 EL 器件中, 通过在透射光电极 652a 和透射光电极 652b 之间施加交流电压, 发光层 653 在电场下发光。以同样的方式, 通过在透射光电极 652b 和透射光电极 652c 之间施加交流电压, 发光层 654 在电场下发光, 在通过在透射光电极 652d 和透射光电极 652e 之间施加交流电压, 发光层 656 在电场下发光。通过以选择的方式施加交流电压, 所需的发射光从前保护膜 658 射出。由每个发射层向背面发射的光被光折射背陶瓷衬底 651 散射地反射, 并且一部分反射光从前保护膜 658 射出。

光散射反射高折射板 651 可以由玻璃板和设置在玻璃板上的具有高光散射反射的光散射高折射层组合而成。

图 29 表示本发明的多色显示图象薄膜 EL 器件的结构。此 EL 器件包括透射光背电极(ITO, 厚度: 0.01-20 μm) 662a、绝缘材料层(厚度: 0.3-100 μm , 以下相同) 665a、包括薄荧光膜的第一发光层(厚度: 0.1-3 μm , 由发射红、绿或蓝色光的荧光膜制成) 663、绝缘材料层 665b、透射光高折射电极 662b、绝缘材料层 665c、第二发光层(由发射不同于第一发光层的光的颜色的红、绿或蓝色光的荧光膜制成) 664、绝缘材料层 665d、透射光高折射前电极 662c、绝缘材料层(厚度: 0.3-100 μm) 665、透射光高折射背电极 652d、第三发光层(由发射不同于第一和第二发光层的光的颜色的红、绿或蓝色光的荧光膜制成) 666、绝缘材料层 665g、透射光高折射前电极 662e、光散射高折射层(厚度: 1-50 μm) 667 以及透射光保护层 668。上述层依次设置在背面(和器件中的发射光射出侧的相反侧)设置(在图 29 中为下面)的具有高光散射反射的陶瓷衬底(不透明背面板) 661 上。在图 29 的 EL 器件中, 除了背陶瓷衬底 661 以外的层为基本上的透射光层或可以透射一定量的光的不透明层。

在图 29 的薄膜 EL 器件中, 通过在透射光电极 662a 和透射光电极 662b 之间施加交流电压, 发光层 663 在电场下发光。以同样的方式, 通过在透射光电极 662b 和透射光电极 662c 之间施加交流电压, 发光层 664 在电场下发光, 在

通过在透射光电极 662d 和透射光电极 662e 之间施加交流电压，发光层 666 在电场下发光。通过以选择的方式施加交流电压，所需的发射光通过光散射高折射层 667 从前保护膜 668 射出。

图 30 为表示自平行平面的射出光效率的曲线图，它说明在本发明的电致
5 发光器件中提高了发射效率。更具体地，图 30 的曲线表示：在光线从具有折射率 n_1 的层射入具有折射率 n_2 的发光层的情况下的折射率比 (n_1/n_2) 与射出效率 η 之间的关系。在折射率的差分别为 5%、10%和 20%的情况下，射出效率 η 降低 30%、42%和 55%。曲线表示的为考虑发光层单个表面的情况。在光在发光层的双面射出和光仅在单面射出的情况下，射出效率降低到一半，除非
10 认为在相反侧没有反射。

本发明的电致发光器件的衬底和各层的材料及尺寸在下面描述。

[具有光散射反射的不透明衬底]

具有光散射反射的不透明衬底的代表例为陶瓷衬底。陶瓷衬底的材料例子包括 Y_2O_3 、 Ta_2O_5 、 $BaTa_2O_6$ 、 $BaTiO_3$ 、 TiO_2 、 $Sr(Zr, Ti)O_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $PbTiO_3$ 、
15 Al_2O_3 、 Si_3N_4 、 ZnS 、 ZrO_2 、 $PbNbO_3$ 和 $Pb(Zr, Ti)O_3$ 。作为选择，可以使用透明衬底，例如涂有光散射反射层的玻璃板或金属衬底。只要材料和组分在所应用的波长区基本上没有光吸收，光散射反射层即可以从下面提到的绝缘材料层的材料和下面提到的荧光粉的基体组分制备。通过在层的内部形成具有不同的折射率的区域（具有亚微米级到几微米级的空隙或颗粒）制造结构。陶瓷衬底可以通过加热丝网印刷材料以形成烧结材料来制备。
20

[玻璃衬底]

代表例为无碱玻璃板（硼硅酸钡玻璃和硅酸铝玻璃）。

[光散射反射层]

只要材料和组分在所应用的波长区基本上没有光吸收，光散射反射层即可
25 可以从下面提到的绝缘材料层的材料和下面提到的荧光粉的基体组分制备。通过在层的内部形成具有不同的折射率的区域（具有亚微米级到几微米级的空隙和颗粒）制造该结构。

[透射光电极]

包括所提到的 ITO, $ZnO:Al$ 、复合氧化物（在 JP-A-10-190028 中描述）、
30 GaN 材料（在 JP-A-6-150723 中描述）、 $Zn_2In_2O_5$ 、 $(Zn, Cd, Mg)O-(B, Al, In, Y)_2O_3-$
 $(Si, Ge, Sn, Pb, Ti, Zr)O_2$ 、 $(Zn, Cd, Mg)O-(B, Al, Ba, In, Y)_2O_3-$
 $(Si, Sn, Pb)O$ 、包括 $MgO-In_2O_3$ 的材料以及 SnO_2 材料（在 JP-A-8-262225、

JP-A-8-264022、JP-A-8-264023 中描述)。

[发光层中的荧光粉]

UV (发射 UV 光的荧光粉): $\text{ZnF}_2:\text{Gd}$

B (发射蓝色光的荧光粉): $\text{BaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}$, $\text{CaS}:\text{Pb}$, $\text{SrS}:\text{Ce}$, $\text{SrS}:\text{Cu}$,

5 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Ce}$

G (发射绿色光的荧光粉): $(\text{Zn}, \text{Mg})\text{S}:\text{Mn}$, $\text{ZnS}:\text{Tb}$, F , $\text{Ga}_2\text{O}_3:\text{Mn}$

R (发射红色光的荧光粉): $(\text{Zn}, \text{Mg})\text{S}:\text{Mn}$, $\text{CaS}:\text{Eu}$, $\text{ZnS}:\text{Sm}$, F ,

$\text{Ga}_2\text{O}_3:\text{Cr}$

[用于涂荧光粉颗粒的材料]

10 可以是提到的 Y_2O_3 、 Ta_2O_5 、 BaTa_2O_6 、 BaTiO_3 、 TiO_2 、 $\text{Sr}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 SrTiO_3 、 PbTiO_3 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 、 ZnS 、 ZrO_2 、 PbNbO_3 和 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 。优选材料具有高介电常数和对介电击穿具有高阻抗,并在荧光颗粒表面形成一个界面电平以用作电子供给源。只要层没有显著地降低层的介电常数,该材料即可以为光散射材料,例如烧结材料。

15 [用于绝缘材料层和发光层的绝缘材料相的材料]

(1) 高介电常数有机聚合物例如高介电常数氰乙基化纤维素(例如,氰乙基化纤维素、氰乙基化羟基纤维素、氰乙基化支链淀粉),或者是分散在具有相对低的介电常数的有机聚合物,例如苯乙烯树脂、硅树脂、环氧树脂或者氟化亚乙烯树脂中分散的高介电常数细颗粒(直径:数纳米到数微米)例如

20 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、 TiO_2 或者 Y_2O_3 颗粒的分散体。

(2) Y_2O_3 、 Ta_2O_5 、 BaTa_2O_6 、 BaTiO_3 、 TiO_2 、 $\text{Sr}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 SrTiO_3 、 PbTiO_3 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 、 ZnS 、 ZrO_2 、 PbNbO_3 和 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 。优选材料具有高介电常数和对介电击穿具有高阻抗。通过利用具有不同于荧光粉颗粒(或者涂有介电材料的荧光粉颗粒)的折射率的材料或者在层内形成具有不同折射率的区域(具有亚微米级到几微米级的空隙和颗粒),可以得到光散射特性。

[透射光高折射电极]

在上述材料具有等于或高于发光层介电材料相的折射率的条件下,可以用作透射光电极材料。

[光散射高折射率层]

30 在上述材料具有等于或高于发光层和中间层的的折射率的条件下,可以做光散射反射层材料。

[绝缘材料层]

可以是提到的 Y_2O_3 、 Ta_2O_5 、 $BaTa_2O_6$ 、 $BaTiO_3$ 、 TiO_2 、 $Sr(Zr, Ti)O_3$ 、 $SrTiO_3$ 、 $PbTiO_3$ 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 、 ZnS 、 ZrO_2 、 $PbNbO_3$ 和 $Pb(Zr, Ti)O_3$ 。优选材料具有高介电常数和对介电击穿具有高阻抗。只要层没有显著地降低层的介电常数，材料即可以为光散射材料，例如烧结材料。

5 [缓冲层]

优选材料具有等于或高于发光层和中间层的的折射率。

[前荧光层]

发蓝光 (B) 荧光粉:

可被 UV 激发: $Sr_2P_2O_7:Eu$, $Sr_5(PO_4)_3Cl:Eu$, $SrS:Ce$, $SrGa_2S_4:Ce$, $CaGa_2S_4:Ce$

10 发绿光 (G) 荧光粉:

可被 UV 激发: $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu, Mn, ZnS:Tb$

可被蓝光激发: $Y_3Al_5O_{12}:Ce$

发红光 (R) 荧光粉:

可被 UV 激发: $Y(PV)O_4$, $YVO_4:Eu$, $ZnS:Sm$, $(Ca, Sr)S:Eu$

15 可被蓝光激发: $(Ca, Sr)S:Eu$

光散射层 (W):

可被蓝光激发: 和用于产生光散射反射层的材料相同。

[滤色层 (R, B, G)]

20 用于 CRT 的彩色面板、用于复印机的光转换元件板、用于单管彩色电视的滤光片、用于平面液晶板显示器的滤光片、用于彩色固态图象器件的滤光片、这些在 JP-A-8-20161 中有描述。

[保护膜]

具有 1 到 $50\mu m$ 厚度的透射光膜，具有抗反射、抗沾污性能和防静电性能。可以使用多层保护膜。

25 [例 1]

制备白色含 $BaSO_4$ 的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 板 (厚度: $350\mu m$) 作为光散射反射不透明衬底。在衬底上通过丝网印刷方法涂覆包括分散在树脂中的 In_2O_3 和 SnO_2 的导电颗粒的透射光背电极 (厚度: 大约 $10\mu m$)。

30 通过喷射热分解法制备 $ZnS:Mn$ 荧光粉的球状颗粒 (平均直径: $1\mu m$)。通过水解烷氧基金属混合物方法 (参见 JP-A-6-200245)，使用介电 $BaTiO_3$ 材料的涂层 (平均厚度: $0.2\mu m$) 涂覆颗粒以得到复合荧光粉颗粒。把复合荧光粉颗粒和 $BaTiO_3$ 超细颗粒 (平均直径: $0.3\mu m$) 分散在丙烯酸树脂溶液中以得

到分散体（树脂：荧光粉颗粒： BaTiO_3 超细颗粒=2：1：1，体积比）。在透射光电极上涂分散体并烘干以得到发光层（平均厚度： $10\mu\text{m}$ ）。

通过溅射在PET板（厚度： $10\mu\text{m}$ ，透射光保护膜）上形成ITO电极（厚度： $0.1\mu\text{m}$ ，透射光前电极）。然后把PET膜的ITO电极层叠在透射光层上。

5 这样，制造出图4示出的本发明的分散EL器件。

[例2]

制备白色含 BaSO_4 的聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）板（厚度： $350\mu\text{m}$ ）作为光散射反射不透明衬底。在衬底上通过丝网印刷方法涂覆包括分散在树脂中的 In_2O_3 和 SnO_2 的导电颗粒的透射光背电极（厚度：大约 $10\mu\text{m}$ ）。

10 通过喷射热分解法制备介电 BaTiO_3 材料的球状颗粒（平均直径： $1\mu\text{m}$ ）。然后通过MOCVD方法（参见WO 96/09353），使用 ZnS:Mnde 的涂层（平均厚度： $0.2\mu\text{m}$ ）涂覆颗粒。通过水解烃氧化金属混合物方法（参见JP-A-6-200245），使用介电 BaTiO_3 材料的涂层进一步涂覆被涂覆的颗粒以得到复合荧光粉颗粒。把复合荧光粉颗粒和 BaTiO_3 超细颗粒（平均直径： $0.3\mu\text{m}$ ）
15 分散在丙烯酸树脂溶液中以得到分散体（树脂：荧光粉颗粒： BaTiO_3 超细颗粒=2：1：1，体积比）。在透射光电极上涂分散体并烘干以得到发光层（平均厚度： $10\mu\text{m}$ ）。

通过溅射在PET板（厚度： $10\mu\text{m}$ ，透射光保护膜）上形成ITO电极（厚度： $0.1\mu\text{m}$ ，透射光前电极）。然后把PET膜的ITO电极层叠在透射光层上。

20 这样，制造出图5示出的本发明的分散EL器件。

[在工业上的应用]

通过使用本发明的电致发光器件，在器件尺寸和所需电能都与常规电致发光器件相同的情况下，可以高效率地射出从里到外发射的光线。而且，本发明的分散电致发光器件在从发光层射出光线上提高了发光效率。

25

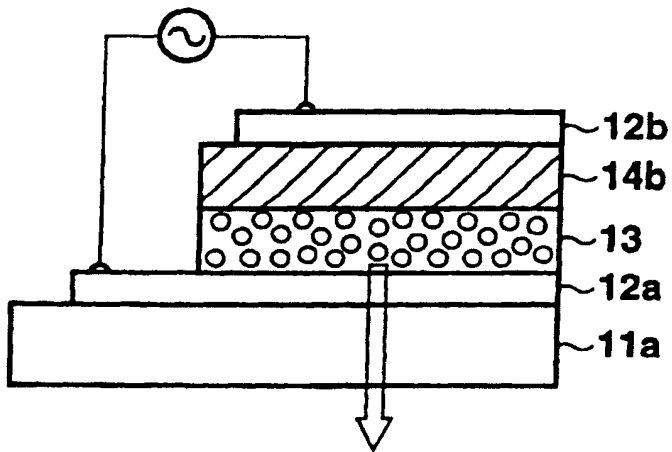


图 1

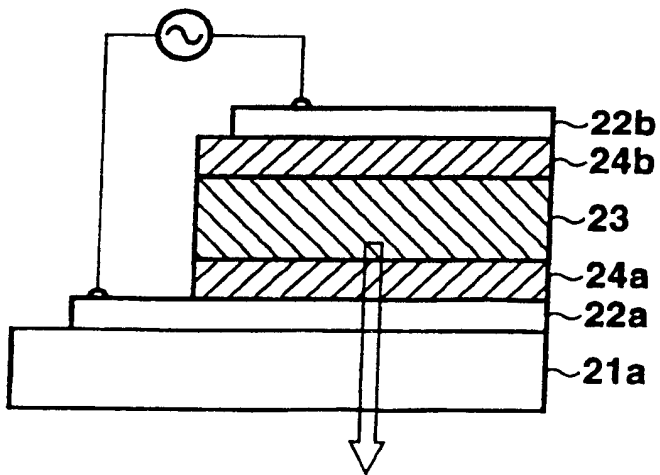


图 2

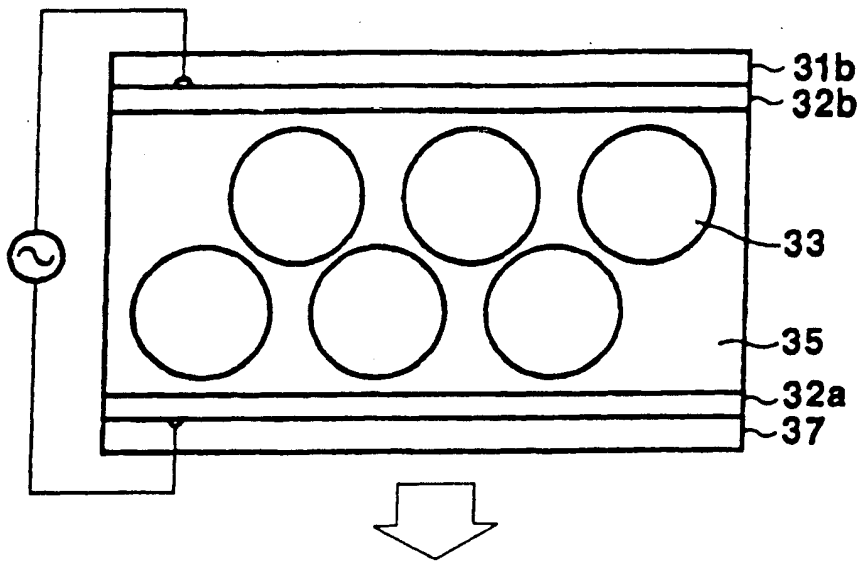


图 3

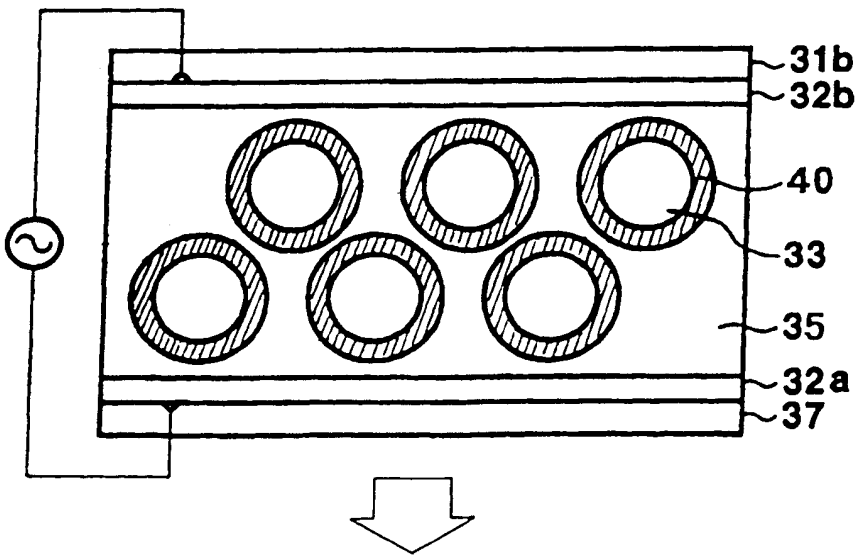


图 4

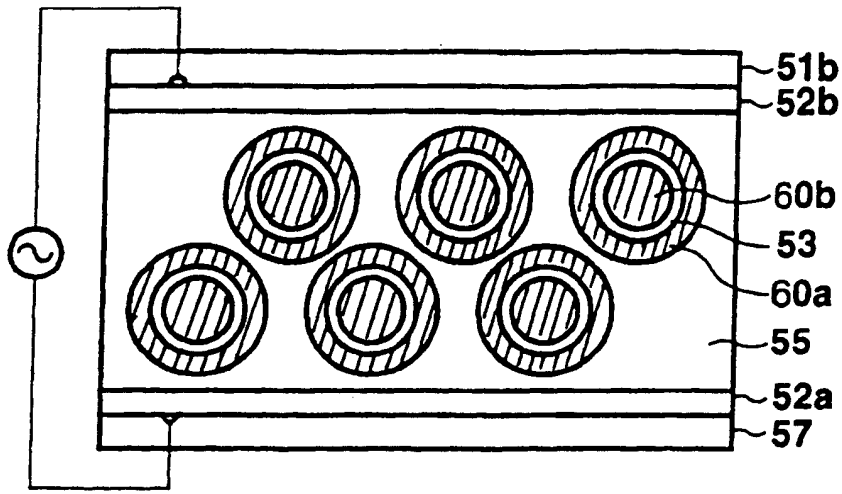


图 5

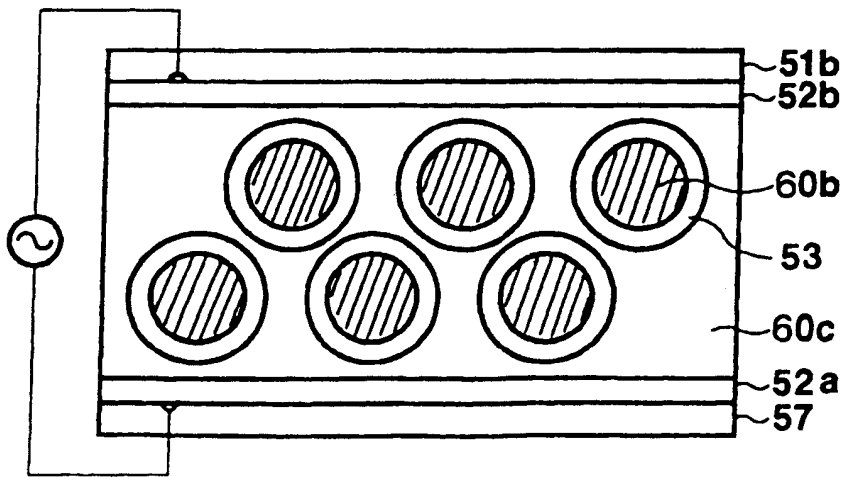


图 6

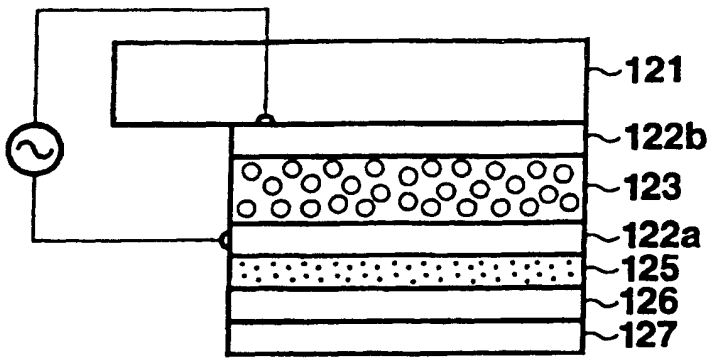


图 7

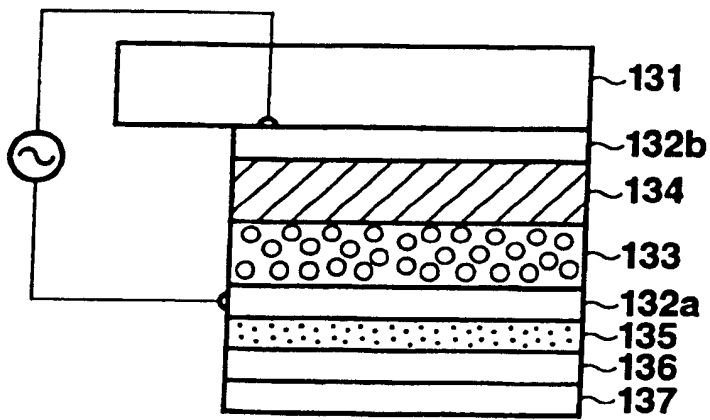


图 8

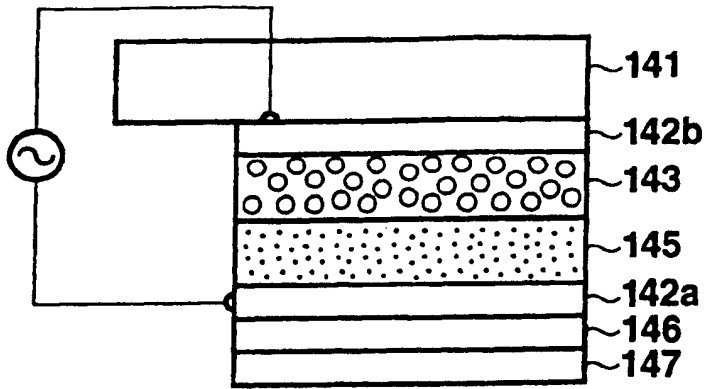


图 9

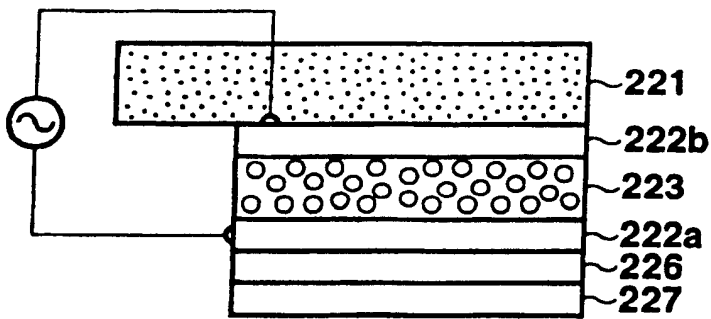


图 10

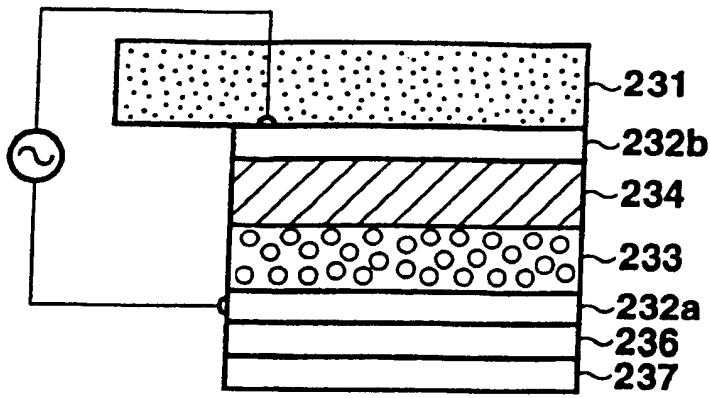


图 11

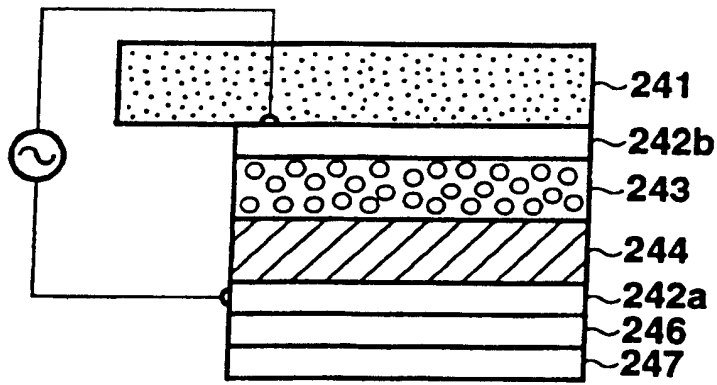


图 12

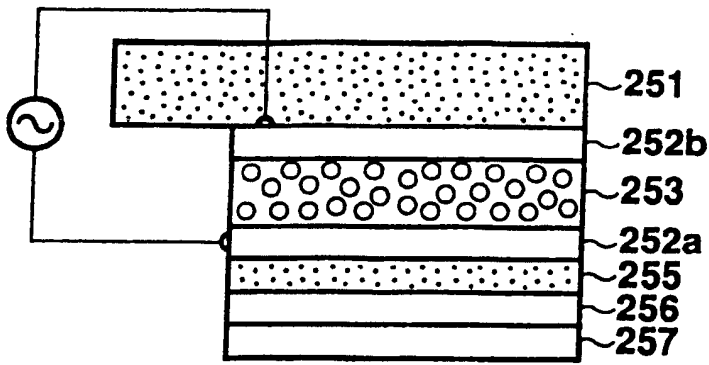


图 13

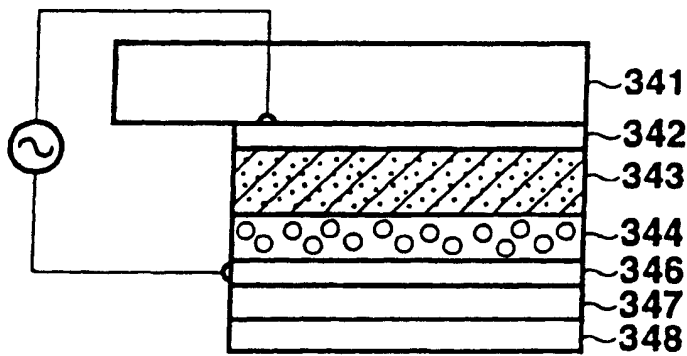


图 14

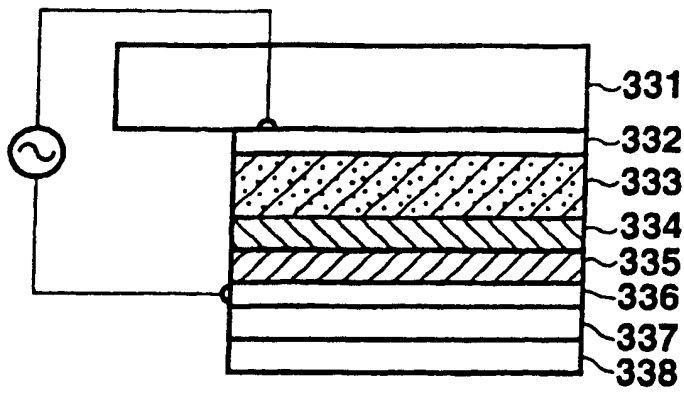


图 15

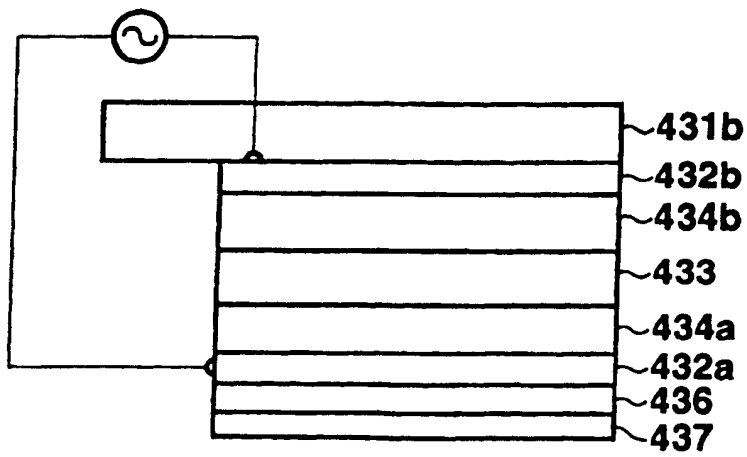


图 16

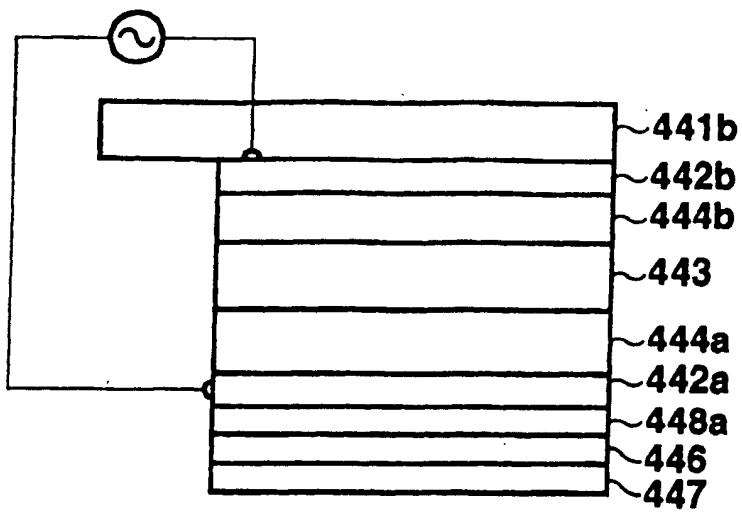


图 17

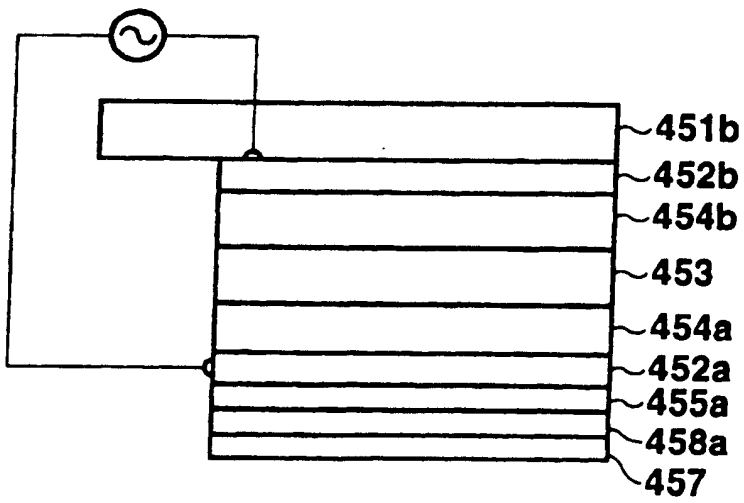


图 18

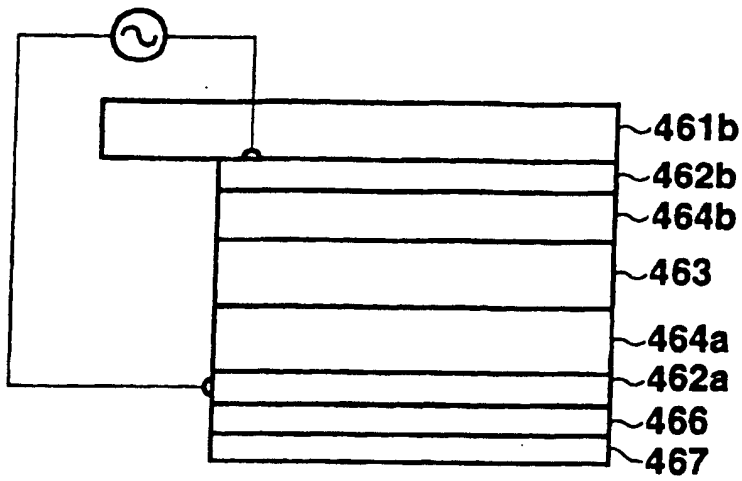


图 19

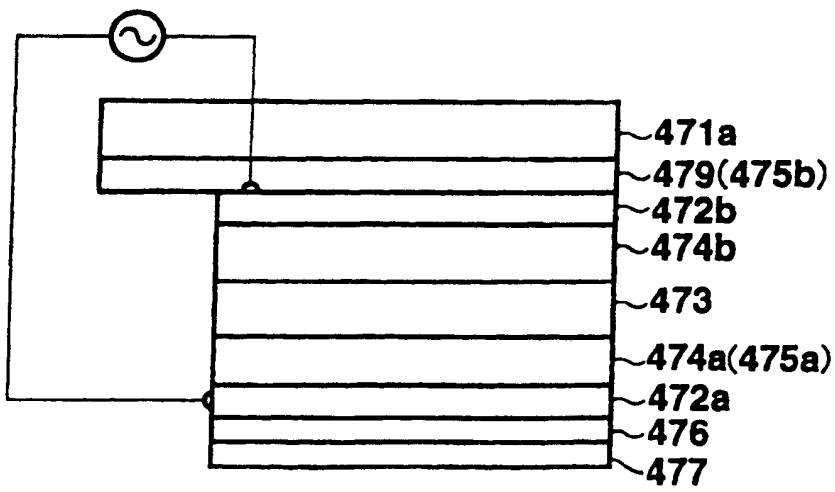


图 20

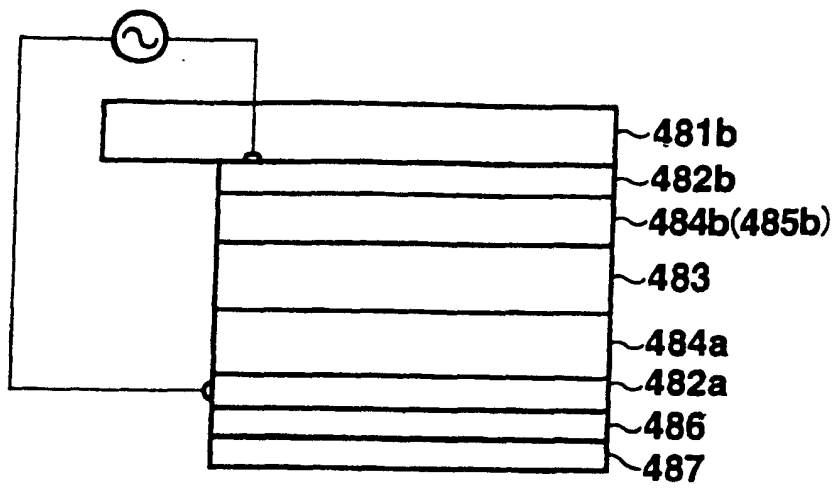


图 21

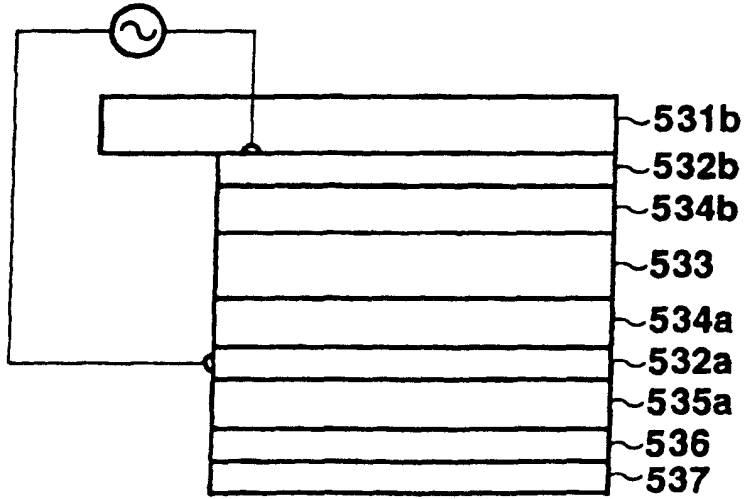


图 22

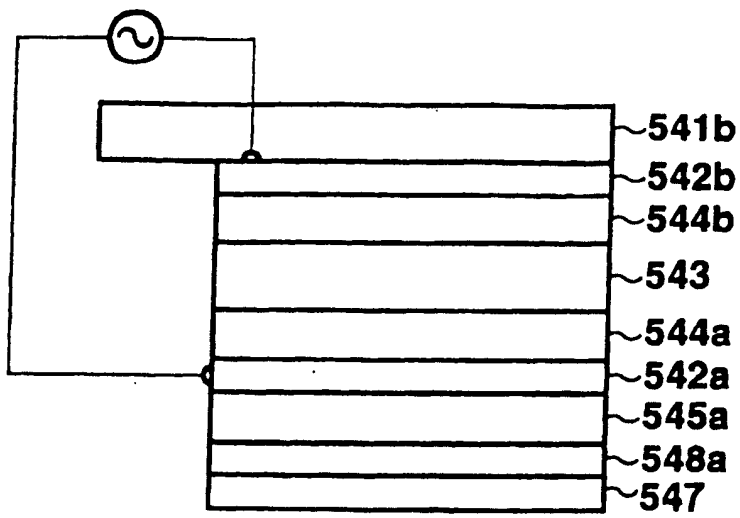


图 23

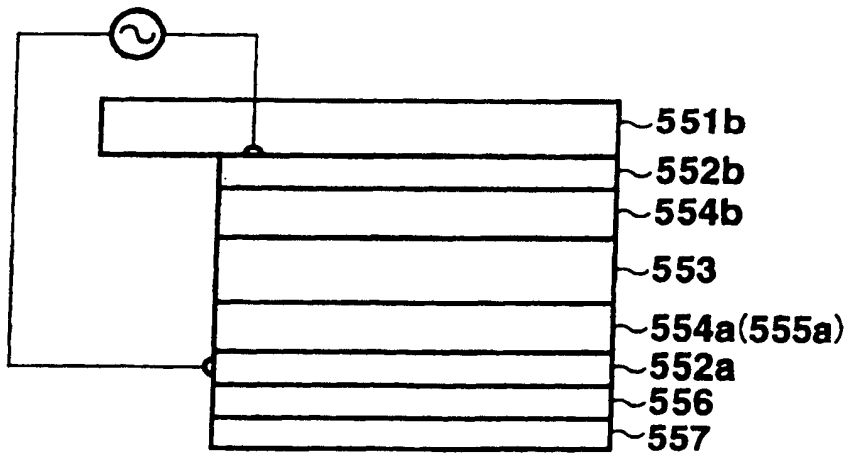


图 24

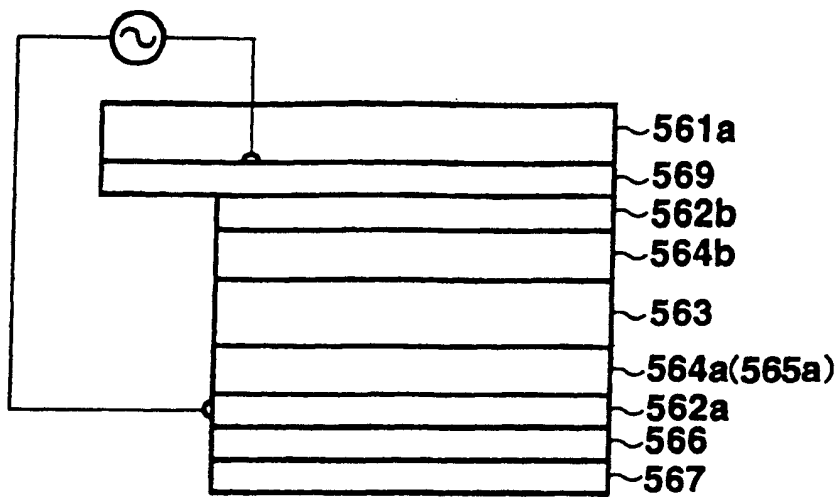


图 25

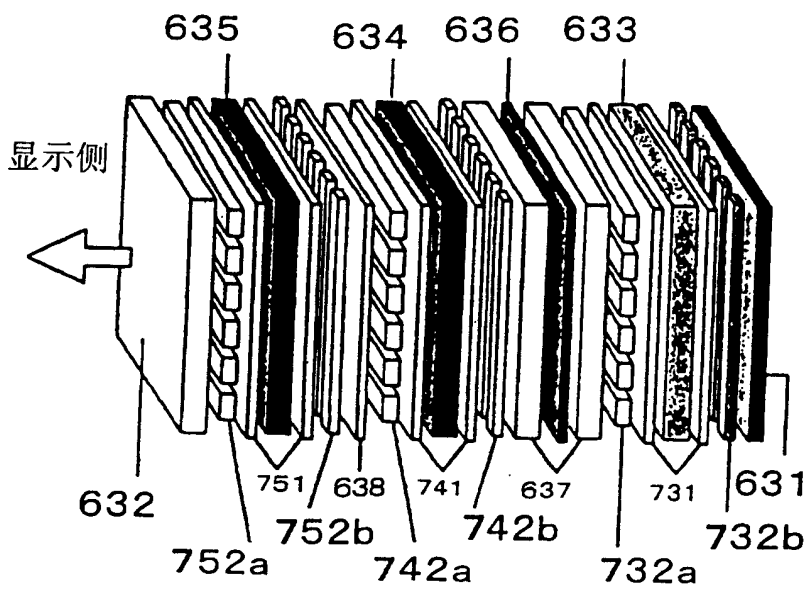


图 26

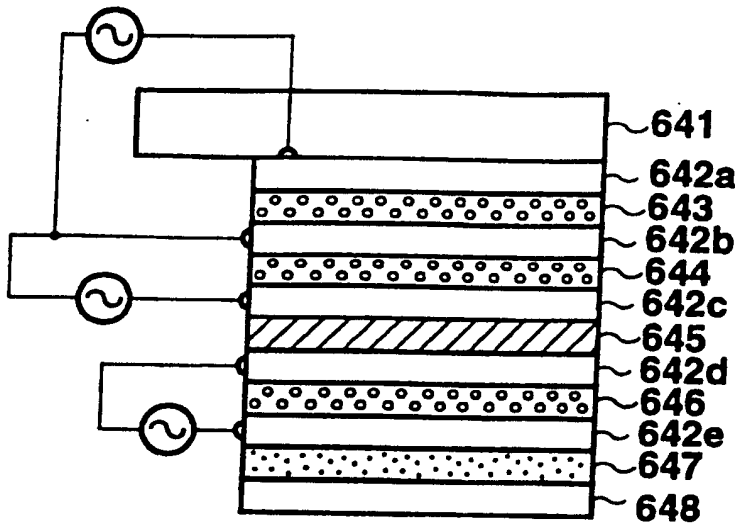


图 27

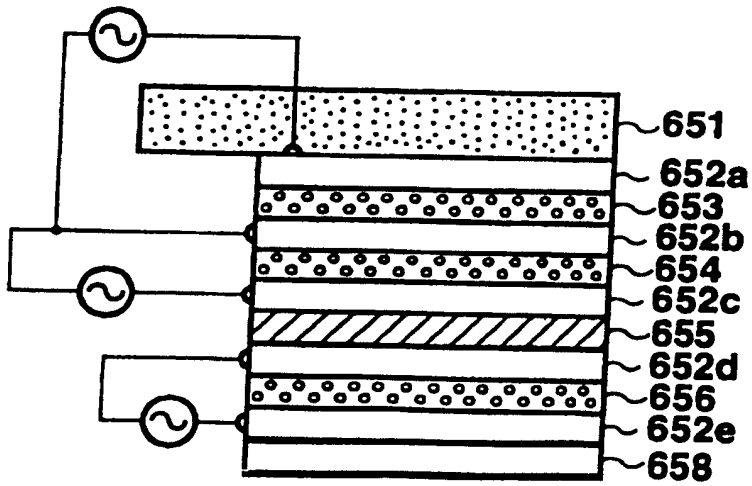


图 28

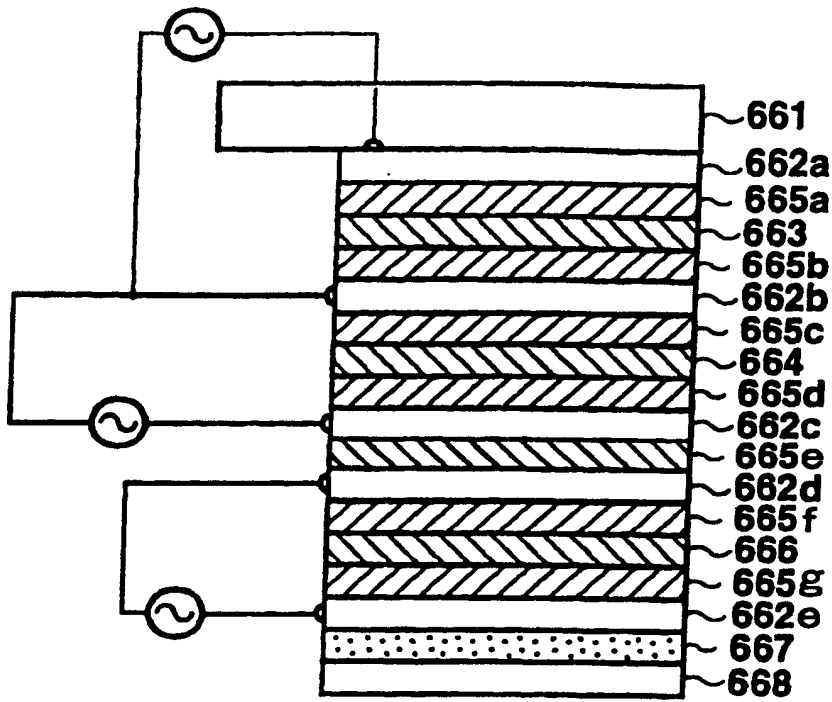


图 29

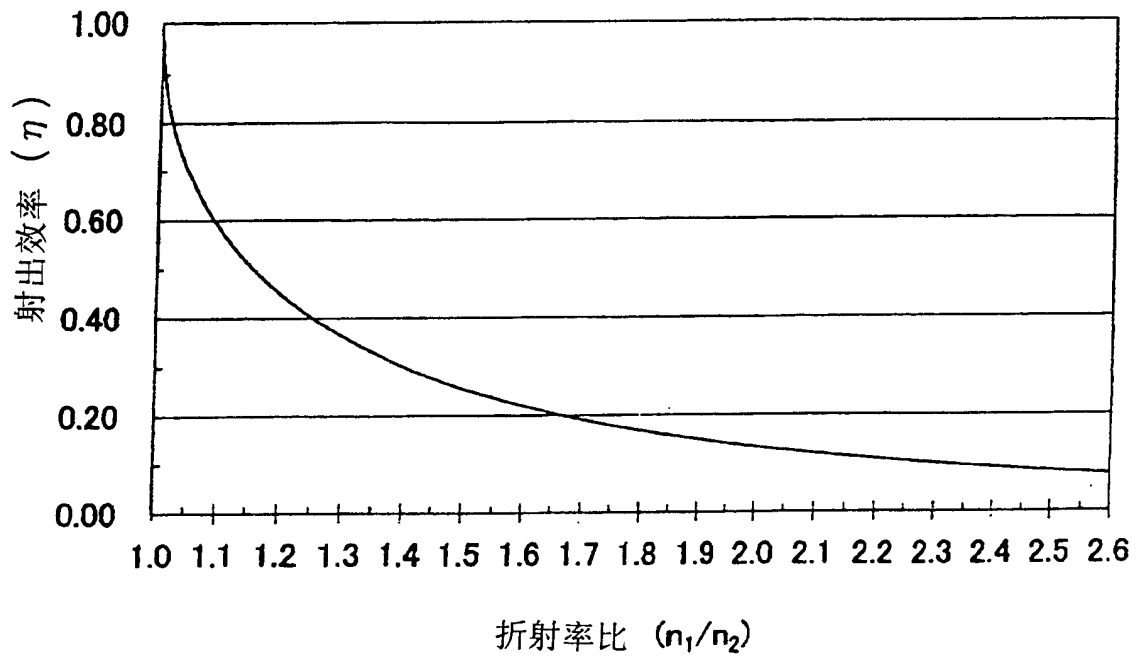


图 30