



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102405687 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201080003023. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 07. 05

H05B 33/26 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H01L 51/50 (2006. 01)

2011. 04. 26

H05B 33/10 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/004372 2010. 07. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02012/004823 JA 2012. 01. 12

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 近藤哲郎 小野晋也

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 徐健 段承恩

权利要求书 8 页 说明书 17 页 附图 11 页

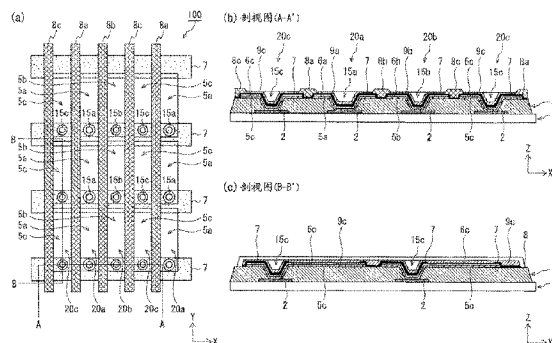
按照条约第19条修改的权利要求书 11 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种有机 EL 显示面板及其制造方法,在有机 EL 显示面板中,在各色子像素的阳极板 (5) 形成凹部 (15a、15b、15c),使形成在蓝色用的阳极板组所具有的各阳极板 (5a) 上的凹部 (15a) 的体积大于形成在绿色和红色用的阳极板组所具有的各阳极板 (5b、5c) 上的凹部 (15b、15c) 的体积,使进入到凹部 (15a) 的有机层 (9) 的量大于进入到凹部 (15b、15c) 的有机层 (9) 的量。由此,将蓝色子像素的凹部 (15a) 以外的区域中的有机层 (9) 的膜厚形成成为小于绿色和红色子像素的凹部 (15b、15c) 以外的区域中的有机层 (9) 的膜厚。根据本发明的有机 EL 显示面板,能够一边以湿法方式形成有机层,一边容易地按各发光颜色而微调有机层的膜厚,获得优异的发光效率。



1. 一种有机 EL 显示面板, 具备:

第 1 电极板组, 其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板;

第 2 电极板组, 其与所述第 1 电极板组相邻地形成, 包括呈线状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板;

第 1 隔壁, 其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 2 隔壁, 其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成;

第 3 隔壁, 其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 1 有机功能层, 其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方;

第 2 有机功能层, 其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方; 以及

对置电极, 其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板具有凹部,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积, 与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内的量多于所述第 2 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的量, 由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第 2 有机功能层的膜厚。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板, 还包括:

TFT 层, 其设置在所述第 1 电极板组和所述第 2 电极板组的下方;

层间绝缘膜, 其设置在所述第 1 电极板组及所述第 2 电极板组与 TFT 层之间; 以及

多个接触孔, 其设置于所述层间绝缘膜, 用于配置将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板及所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板与 TFT 层连接的布线,

在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板所设置的凹部沿着所述接触孔而设置。

3. 根据权利要求 2 所述的有机 EL 显示面板,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板经由所述接触孔与所述 TFT 层所包括的 SD 电极接触的面积等于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板经由所述接触孔与所述 TFT 层所包括的 SD 电极接触的面积,

进入到设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有凹部内的所述第 1 有机功能层的体积, 大于进入到设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有凹部内的所述第 2 有机功能层的体积。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部和形成于所述第 2 电极板组所

包括的各第 2 电极板的凹部的形状,为上面的直径大于下面的直径的圆锥台形状,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的上面的直径,大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的上面的直径,由此使形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积。

5. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示面板,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的下面的直径,大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的下面的直径。

6. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示面板,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的下面的直径,与形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的下面的直径相同、或者处于相同的邻近值的范围内。

7. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所述凹部被第 1 像素限制层所覆盖,在所述第 1 像素限制层的上方形成有所述第 1 有机功能层,

设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所述凹部被第 2 像素限制层所覆盖,在所述第 2 像素限制层的上方形成有所述第 2 有机功能层。

8. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

所述第 1 有机功能层以喷墨式涂覆方法通过预定体积的液滴来连续形成在所述第 1 电极板组的上方,

所述第 2 有机功能层以喷墨式涂覆方法通过与所述预定体积相同的体积的液滴来连续形成在所述第 2 电极板组的上方,

由此使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积,与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内。

9. 根据权利要求 8 所述的有机 EL 显示面板,

在以所述喷墨式涂覆方法涂覆所述预定体积的液滴时,所述第 1 有机功能层的膜厚或所述第 2 有机功能层的膜厚形成成为处于涂覆 n 滴所述液滴而形成的膜厚与涂覆 $n+1$ 滴所述液滴而形成的膜厚之间的膜厚。

10. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所述凹部的数量多于设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所述凹部的数量,

进入到设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有所述凹部内的所述第 1 有机功能层的体积,大于进入到设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有所述凹部内的所述第 2 有机功能层的体积。

11. 根据权利要求 1 ~ 10 中的任一项所述的有机 EL 显示面板,

所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

12. 根据权利要求 1 ~ 10 中的任一项所述的有机 EL 显示面板,

所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层为有机发光层。

13. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,还包括:

第 3 电极板组,其隔着所述第 3 隔壁而与所述第 2 电极板组相邻地形成,呈线状排列有多个第 3 颜色用的第 3 电极板;

第 4 隔壁,其沿着所述第 3 电极板组的与所述第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 3 有机功能层,其沿着所述第 3 隔壁和所述第 4 隔壁之间而连续形成在所述第 3 阳极板组的上方;

TFT 层,其设置在所述第 1 阳极板组、所述第 2 阳极板组以及所述第 3 阳极板组的下方;

层间绝缘膜,其设置在所述第 1 阳极板组、所述第 2 阳极板组以及所述第 3 阳极板组与所述 TFT 层之间;以及

接触孔,其设置于所述层间绝缘膜,用于配置将所述第 1 阳极板组、所述第 2 阳极板组以及所述第 3 电极板组与 TFT 层连接的布线,

所述对置电极设置在所述第 3 有机功能层的上方,

在所述第 1 电极板组、所述第 2 电极板组以及所述第 3 电极板组所包括的各电极板所设置的所述凹部沿着所述接触孔而设置,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积,大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积、及形成于所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的凹部的体积,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积,与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积及所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的区域所对应的所述第 3 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内的所述第 1 有机功能层的量,大于进入到形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量、及进入到形成于所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的凹部内的所述第 3 有机功能层的量,

由此使所述第 1 电极板上的所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚,小于所述第 2 电极板上的所述凹部以外的区域中的所述第 2 有机功能层的膜厚、及所述第 3 电极板上的所述凹部以外的区域中的所述第 3 有机功能层的膜厚。

14. 根据权利要求 1 或权利要求 13 所述的有机 EL 显示面板,
所述第 1 颜色为蓝色。

15. 根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示面板,
所述第 3 有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

16. 根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示面板,
所述第 3 有机功能层是有机发光层。

17. 根据权利要求 1 或权利要求 13 所述的有机 EL 显示面板,
所述电极板是阳极,所述对置电极是阴极。

18. 根据权利要求 1 或权利要求 13 所述的有机 EL 显示面板,
所述电极板是阴极,所述对置电极是阳极。

19. 一种显示装置,其具备权利要求 1 或权利要求 13 所述的有机 EL 显示面板。

20. 一种有机 EL 显示面板的制造方法,包括:

第 1 工序,形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组;

第 2 工序,与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组;

第 3 工序,沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁;

第 4 工序,沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁;

第 5 工序,沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成第 3 隔壁;

第 6 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层;

第 7 工序,沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层;以及

第 8 工序,在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极,

所述第 1 工序包括在各所述第 1 电极板形成凹部的工序,

所述第 2 工序包括在各所述第 2 电极板形成凹部的工序,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积,

使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积与所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

进入到形成于所述第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部内的所述第 1 有机功能层的量,多于进入到形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量,由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚形成小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

21. 根据权利要求 20 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

在所述第 1 工序之前包括准备基板的工序、在所述基板上形成 TFT 层的工序、以及在所述 TFT 层上形成层间绝缘膜的工序,

在所述 TFT 层上形成层间绝缘膜的工序中,在所述层间绝缘膜设置多个接触孔,所述多个接触孔用于配置将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板及所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板与 TFT 层连接的布线,

对于在所述第 1 工序中形成的各第 1 电极板和在所述第 2 工序中形成的各第 2 电极板,其一部分沿着所述接触孔的内面而设置,由此在各第 1 电极板和各第 2 电极板形成凹部。

22. 根据权利要求 20 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部和形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部的形状为上面的直径比下面的直径大的圆锥台形状,

形成于所述第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部的上面的直径大于形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部的上面的直径,由此使形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积。

23. 根据权利要求 22 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的下面的直径,大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的下面的直径。

24. 根据权利要求 22 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的下面的直径,与形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的下面的直径相同、或者处于相同的邻近值的范围内。

25. 根据权利要求 20 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

在所述第 1 工序之后,设置形成第 1 像素限制层的工序,以使覆盖形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所述凹部,

在所述第 2 工序之后,设置形成第 2 像素限制层的工序,以使覆盖形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所述凹部,

在所述第 6 工序中,在所述第 1 像素限制层的上方形成所述第 1 有机功能层,

在所述第 7 工序中,在所述第 2 像素限制层的上方形成所述第 2 有机功能层。

26. 根据权利要求 20 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

在所述第 6 工序中,所述第 1 有机功能层以喷墨式涂覆方法通过预定体积的液滴而连续形成在所述第 1 电极板组的上方,

在所述第 7 工序中,所述第 2 有机功能层以喷墨式涂覆方法通过与所述预定体积相同的体积的液滴而连续形成在所述第 2 电极板组的上方,

使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积与所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者出处于相同的邻近值的范围内。

27. 根据权利要求 26 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

在以所述喷墨式涂覆方法将所述预定体积的液滴涂覆时,所述第 1 有机功能层的膜厚或所述第 2 有机功能层的膜厚形成处于涂覆 n 滴所述液滴而形成的膜厚与涂覆 $n+1$ 滴所述液滴而形成的膜厚之间的膜厚。

28. 根据权利要求 20 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

在所述第 1 工序中形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所述凹部的数量,多于在所述第 2 工序中形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所述凹部的数量,

进入到设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有所述凹部内的所述第 1 有机功能层的体积,大于进入到设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有所述凹部内的所述第 2 有机功能层的体积。

29. 根据权利要求 20 ~ 28 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

30. 根据权利要求 20 ~ 28 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层为有机发光层。

31. 根据权利要求 20 ~ 28 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,所述电极板为阳极,所述对置电极为阴极。

32. 根据权利要求 20 ~ 28 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,所述电极板为阴极,所述对置电极为阳极。

33. 一种有机 EL 显示面板的制造方法,包括:

第 1 工序,形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组;

第 2 工序,与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组;

第 3 工序,与所述第 2 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 3 颜色用的第 3 电极板的第 3 电极板组;

第 4 工序,沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁;

第 5 工序,沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁;

第 6 工序,沿着所述第 2 电极板组和第 3 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁;

第 7 工序,沿着所述第 3 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 4 隔壁;

第 8 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层;

第 9 工序,沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 阳极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层;

第 10 工序,沿着所述第 3 隔壁和所述第 4 隔壁之间而在所述第 3 阳极板组的上方连续地形成第 3 有机功能层;以及

第 11 工序,在所述第 1 有机功能层、所述第 2 有机功能层以及所述第 3 有机功能层的上方形成对置电极,

在所述第 1 工序中形成的各第 1 电极板、在所述第 2 工序中形成的各第 2 电极板以及在所述第 2 工序中形成的各第 2 电极板具有凹部,

所述第 1 工序包括在所述各第 1 电极板形成凹部的工序,

所述第 2 工序包括在所述各第 2 电极板形成凹部的工序,

所述第 3 工序包括在各所述第 3 电极板形成凹部的工序,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积,形成为大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积、及形成于所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的凹部的体积,

将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积形成为与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积及所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的区域所对应的所述第 3 有机功能层的体积相同、或处于相同的邻近值的范围内,

使进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部中的所述第 1 有机功能层的量多于进入到形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量、及进入到形成于所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的凹部内的所述第 3 有机功能层的量,由此在所述凹部以外的所述第 1 电极板上的区域中,使所述第 1 有机功能层的膜厚形成为小于所述凹部以外的所述第 2 电极板上的区域的所述第 2 有机功能层及所述第 3 电极板上的区域的所述第 3 有机功能层的膜厚。

34. 根据权利要求 20 或权利要求 33 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,
所述第 1 颜色为蓝色。

35. 根据权利要求 33 所述的有机 EL 显示面板的制造方法,

所述第 1 有机功能层、所述第 2 有机功能层以及所述第 3 有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

36. 根据权利要求 33 所述的有机 EL 显示面板的制造方法，

所述第 1 有机功能层、所述第 2 有机功能层以及所述第 3 有机功能层为有机发光层。

37. 根据权利要求 33 所述的有机 EL 显示面板的制造方法，

所述电极板为阳极，所述对置电极为阴极。

38. 根据权利要求 33 所述的有机 EL 显示面板的制造方法，

所述电极板为阴极，所述对置电极为阳极。

39. 一种有机 EL 显示面板，具备：

第 1 电极板组，其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板；

第 2 电极板组，其与所述第 1 电极板组相邻地形成，包括呈线状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板；

第 1 隔壁，其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成；

第 2 隔壁，其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成；

第 3 隔壁，其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成；

第 1 有机功能层，其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方；

第 2 有机功能层，其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方；以及

对置电极，其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方，

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板具有凹部，

所述各第 1 电极板上的所述第 1 有机功能层的体积与所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内，

所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内，由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

40. 根据权利要求 39 所述的有机 EL 显示面板，还包括：

TFT 层，其设置在所述第 1 电极板组的下方；

层间绝缘膜，其设置在所述第 1 电极板组与 TFT 层之间；

接触孔，其设置于所述层间绝缘膜，用于配置将所述第 1 电极板组与所述 TFT 层连接的布线，

设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所述凹部沿着所述接触孔而设置。

41. 一种有机 EL 显示面板的制造方法，包括：

第 1 工序，形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组；

第 2 工序，与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组；

第 3 工序，沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁；

第 4 工序，沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁；

第 5 工序，沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成第 3 隔壁；

第 6 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层;

第 7 工序,沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层;以及

第 8 工序,在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极,

所述第 1 工序包括在所述各第 1 电极板形成凹部的工序,

在所述第 6 工序中形成的所述第 1 有机功能层的体积与在所述第 7 工序中形成的所述第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,

所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内,由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚形成成为小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

有机 EL 显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及排列有发光元件的发光显示面板及其制造方法,尤其涉及将有机电致发光元件(以下称为“有机 EL 元件”)排列成矩阵状的有机 EL 显示面板。

背景技术

[0002] 近年来,作为发光型的显示器,在基板上沿着行列方向排列多个有机 EL 元件而成的有机 EL 显示面板作为小型电子设备的显示器而被实用化。各有机 EL 元件是具有在阳极和阴极这一对电极对之间配置有包含有机发光材料的发光层的基本构造,驱动时在一对电极对之间施加电压,随着从阳极注入到发光层的空穴与从阴极注入到发光层的电子的复合而进行发光的电流驱动型的发光元件。

[0003] 该有机 EL 显示面板中,各有机 EL 元件进行自发光,因此视觉识别性高,并且由于是完全固体元件,因而耐冲击性优异。

[0004] 在有机 EL 显示器中,一般而言,发光层按各 EL 元件而通过由绝缘材料构成的隔壁(堤)来隔开,由该隔壁规定发光层的形状。另外,在阳极和发光层之间,根据需要而插入空穴注入层、空穴输送层、空穴注入兼输送层这样的有机层。另外,在阴极和发光层之间也根据需要而插入电子注入层、电子输送层或电子注入兼输送层。

[0005] 在全彩色显示的有机 EL 显示器中,这样的有机 EL 元件形成 RGB 各颜色的子像素,相邻的 RGB 的子像素相互配合而形成一个像素。

[0006] 在形成各有机 EL 元件的发光层、电荷注入层时多使用湿法方式,所述湿法方式中,在基板上预先形成将相邻的各有机 EL 元件彼此隔开的隔壁,通过喷墨等方式涂覆含有高分子材料和/或薄膜形成性优良的低分子的墨水。通过该湿法方式,能够在大型面板中也较容易地形成有机层、发光层。

[0007] 在典型的喷墨方式中,在作业台上载置作为涂覆对象的基板,以在该基板上沿着行列方向中的任一方向进行横穿的方式使喷墨头移动,从喷嘴向由基板上的隔壁区划出的元件形成区域排出含有用于形成有机层、发光层等的有机材料和溶剂的溶液(以下简称为“墨水”)的液滴(参照专利文献 1)。

[0008] 在此,通常用于形成发光层的墨水根据颜色的不同而不同,但对于形成有机层的墨水,使用所有颜色通用的墨水。

[0009] 在这样地制造有机 EL 面板时,需要按各颜色使各有机 EL 元件的特性基本上一致。因此,在以喷墨方式涂覆墨水的工序中,以液滴为单位从喷嘴对各像素提供墨水时,使对各元件排出的墨水的液滴数量相同,向各元件形成区域均匀地排出墨水,以使得相同颜色的各元件形成区域中的有机层的膜厚及发光层的膜厚一致。

[0010] 在先技术文献

[0011] 专利文献 1:日本特开 2003-241683 号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的课题

[0013] 但是,适于提高各有机 EL 元件的发光效率的有机层的膜厚依赖于发光颜色的波长。

[0014] 即,对于红色光、绿色光和蓝色光,由于其波长不同,有机 EL 元件内的最佳光路长度(共振条件)不同,因此在各颜色的子像素中,最好是与发光颜色的波长相匹配地对有机层的膜厚进行微调来提高发光效率。

[0015] 但是,实际上在以湿法方式形成有机层时,难以按子像素的各颜色而对有机层的膜厚进行微调。具体而言,如上所述,含有有机层的材料的墨水在所有颜色中是通用的,对各子像素提供的有机层形成用的墨水量是固定的。例如,以喷墨方式涂覆有机层的墨水时,对各颜色的有机 EL 元件形成区域排出的墨水的液滴数量相同,并且同时使从喷嘴排出的墨水的每一滴的体积也是固定的。在此,在为喷墨方式时,也考虑通过按子像素的颜色改变要滴下的墨水液滴数量,从而调整有机层的膜厚,但提供给各子像素的墨水量仅能以墨水液滴为单位来进行改变,因此实际上依然难以按子像素的颜色微调有机层的膜厚。

[0016] 本发明是鉴于上述课题而完成的发明,目的在于提供一种有机 EL 显示面板及其制造方法,其能够在有机 EL 显示面中,一边以湿法方式形成有机层,一边按各发光色容易地进行有机层的膜厚的微调,以具有优异的发光效率。

[0017] 用于解决课题的手段

[0018] 为了解决上述课题,本发明的一种方式的有机 EL 显示面板,具备:第 1 电极板组,其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板;第 2 电极板组,其与所述第 1 电极板组相邻地形成,包括呈线状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板;第 1 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成;第 2 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成;第 3 隔壁,其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成;第 1 有机功能层,其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方;第 2 有机功能层,其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方;以及对置电极,其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方,所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板具有凹部,形成在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板上的凹部的体积大于形成在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板上的凹部的体积,所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积,与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板上的凹部内的量多于所述第 2 有机功能层的一部分进入到形成在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板上的凹部内的量,由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第 2 有机功能层的膜厚。

[0019] 或者,在第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板设置凹部,使各第 1 阳极板上的第 1 有机功能层的体积与各第 2 阳极板上的第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,第 1 有机功能层的一部分进入到形成于第 1 阳极板组所包括的各第 1 电极板的凹部,由此使该凹部以外的区域中的第 1 有机功能层的膜厚小于各第 2 电极板上的第 2 有机功能层的膜厚。

[0020] 在此,“各第 1 电极板上的第 1 有机功能层的体积与各第 2 电极板上的第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内”指的是第 1 有机功能层的体积与第 2 有机功能层的体积实质上相同、第 1 有机功能层的体积与第 2 有机功能层的体积之差在数值上相对于第 1 有机功能层的体积在 5% 以内。

[0021] 另外,本发明的一种方式的有机 EL 显示面板的制造方法,包括:第 1 工序,形成呈线状排列有多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组;第 2 工序,与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列有多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组;第 3 工序,沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁;第 4 工序,沿着所述第 1 电极板组和所述第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁;第 5 工序,沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成第 3 隔壁;第 6 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层;第 7 工序,沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层;以及第 8 工序,在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极,所述第 1 工序包括在所述各第 1 电极板形成凹部的工序,所述第 2 工序包括在所述各第 2 电极板形成凹部的工序,形成在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板上的凹部的体积大于形成在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板上的凹部的体积,使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积与所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,进入到形成在所述第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板上的凹部内的所述第 1 有机功能层的量,多于进入到形成在所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板上的凹部内的所述第 2 有机功能层的量,由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚形成成为小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

[0022] 或者,在第 1 工序中设有在所述各第 1 电极板形成凹部的工序,使在第 6 工序中形成的第 1 有机功能层的体积与在第 7 工序中形成的第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,使第 1 有机功能层的一部分进入到形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部,使该凹部以外的区域中的第 1 有机功能层的膜厚形成成为小于各第 2 电极板上的第 2 有机功能层的膜厚。

[0023] 发明的效果

[0024] 在上述方式中,当使形成于各第 1 电极板的凹部的体积变化时,则在通过湿法在各第 1 电极板的上方形成第 1 有机功能层时,墨水进入该凹部的量会发生变化,第 1 电极板的不设置凹部的区域上的第 1 有机功能层的膜厚也会发生变化。另外,同样地当使形成于各第 2 电极板的凹部的体积变化时,则在通过湿法在各第 2 电极板的上方形成第 2 有机功能层时,墨水进入该凹部的量会发生变化,第 2 电极板的不设置凹部的区域上的第 2 有机功能层的膜厚也会发生变化。

[0025] 在此,形成于各第 1 电极板和第 2 电极板的凹部的体积可以用比从喷嘴排出的每一滴墨水的体积更微小的单位来进行调整。

[0026] 因此,通过微调形成于第 1 电极板或第 2 电极板的凹部的体积,能够容易地微调第 1 电极板的不设置凹部的区域上的第 1 有机功能层的膜厚或第 2 电极板的不设置凹部的区域上的第 2 有机功能层的膜厚。

[0027] 由此,能够按各颜色的子像素而与该子像素的发光颜色的波长相匹配且容易地将有机层的膜厚微调成使光有效地射出的最佳值,因此能够容易地制造发光效率优异的发光显示面板。并且,使发光效率提高也有助于低功耗化。

附图说明

- [0028] 图 1 是示意表示实施方式 1 的显示面板 100 的结构的剖视图。
- [0029] 图 2 是表示显示面板 100 的概略结构的立体图。
- [0030] 图 3(a) 是表示显示面板 100 的概略结构的俯视图、图 3(b) 是沿图 3(a) 的 A-A 线剖开而得到的剖视图、图 3(c) 是沿图 3(a) 的 B-B 线剖开而得到的剖视图。
- [0031] 图 4 是用于说明显示面板 100 的整体制造方法的图。
- [0032] 图 5 是表示刚在基板上涂覆有机层形成用的墨水后的状况的剖面示意图。
- [0033] 图 6 是示意表示实施方式 2 的显示面板 100 的结构的俯视图和剖视图。
- [0034] 图 7 是表示实施方式 2 的凹部 15a、凹部 15b、15c 的形状的示意图。
- [0035] 图 8 是示意表示实施方式 3 的显示面板 100 的结构的俯视图和剖视图。
- [0036] 图 9 是表示实施方式 4 的显示面板 100 及其制造工序的示意剖视图。
- [0037] 图 10 是表示实施方式的显示装置 200 的整体结构的图。
- [0038] 图 11 是表示使用了显示装置 200 的电视系统的一例的外观形状。
- [0039] 标号说明
- [0040] 1 基板
- [0041] 2TFT 的 SD 电极
- [0042] 3 层间绝缘膜
- [0043] 4TFT 基板
- [0044] 5(5a ~ 5c) 阳极板
- [0045] 6(6a ~ 6c) 空穴注入层
- [0046] 7 像素限制层
- [0047] 8a、8b、8c 隔壁
- [0048] 9(9a ~ 9c) 有机层
- [0049] 10 发光层
- [0050] 11 阴极层
- [0051] 13 接触孔
- [0052] 15(15a ~ 15c) 凹部
- [0053] 20a ~ 20c 有机 EL 元件
- [0054] 23(23a、23b) 凹部
- [0055] 100 显示面板

具体实施方式

[0056] < 发明的方式 >

[0057] 在本发明的一种方式有机 EL 显示面板中,具备:第 1 电极板组,其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板;第 2 电极板组,其与所述第 1 电极板组相邻地形成,包括呈

线状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板 ;第 1 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成 ;第 2 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成 ;第 3 隔壁,其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成 ;第 1 有机功能层,其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方 ;第 2 有机功能层,其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方 ;以及对置电极,其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方,所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板具有凹部,形成在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板上的凹部的体积大于形成在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板上的凹部的体积,所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积,与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板上的凹部内的量多于所述第 2 有机功能层的一部分进入到形成在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板上的凹部内的量,由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第 2 有机功能层的膜厚。

[0058] 根据上述方式,通过对形成于第 1 阳极板的凹部和形成于第 2 阳极板上的凹部的体积进行微调,能够容易地微调第 1 阳极板的不设置凹部的区域上的第 1 有机功能层的膜厚、和第 2 阳极板的不设置凹部的区域上的第 2 有机功能层的膜厚,因此容易按各颜色与发光色的发光波长相匹配地对有机层的膜厚进行微调,有助于制造发光特性优异的发光显示面板。

[0059] 在本发明的一种方式有机 EL 显示面板的制造方法中,在第 1 工序中设有在各第 1 电极板形成凹部的工序,在第 2 工序中设有在各第 2 电极板形成凹部的步骤,使形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积,使第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的第 1 有机功能层的体积与第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,使进入到形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内的第 1 有机功能层的量大于进入到形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的第 2 有机功能层的量,由此使该凹部以外的区域中的第 1 有机功能层的膜厚形成成为小于各第 2 电极板上的第 2 有机功能层的膜厚。

[0060] 根据上述方式,也能够通过对形成于第 1 电极板的凹部和形成于第 2 电极板的凹部的体积进行微调,从而容易地调整第 1 电极板的不设置凹部的区域上的第 1 有机功能层的膜厚、和第 2 电极板的不设置凹部的区域上的第 2 有机功能层的膜厚,容易按各颜色而与发光色的发光波长相匹配地对有机层的膜厚进行微调,有助于制造发光特性优异的发光显示面板。

[0061] 在此,也可以在第 1 电极板组和第 2 电极板组的下方设置 TFT 层,在第 1 电极板组及第 2 电极板组与 TFT 层之间设置层间绝缘膜,在层间绝缘膜设置多个接触孔,使在第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板所设置的凹部沿着接触孔而设置,所述多个接触孔用于配置将第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板及第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板与 TFT 层连接的布线。

[0062] 另外,也可以使第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板经由接触孔而与 TFT 层所包括的 SD 电极接触的面积与第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板经由接触孔而与 TFT 层所包括的 SD 电极接触的面积相同(或相同的邻近值),使进入到设置于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有凹部的第 1 有机功能层的体积大于进入到设置于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有凹部的第 2 有机功能层的体积。

[0063] 也可以在使形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部和形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的形状为上面的直径大于下面的直径的圆锥台形状时,使形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的上面的直径大于形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的上面的直径,由此使形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于第 2 阳极板组所具有的各第 2 阳极板的凹部的体积。

[0064] 在此,也可以使形成于第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部的下面的直径大于形成于第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部的下面的直径。

[0065] 或者,也可以使形成于第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部的下面的直径与形成于第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部的下面的直径相同或者处于相同的邻近值的范围内(双方直径的差相当于直径在 5% 以内)。

[0066] 也可以通过第 1 像素限制层覆盖设置于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部,在该第 1 像素限制层的上方形成第 1 有机功能层,通过第 2 像素限制层覆盖设置于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部,在该第 2 像素限制层的上方形成第 2 有机功能层。

[0067] 以喷墨式涂覆方法通过预定体积的液滴在第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层,以喷墨式涂覆方法通过与上述预定体积相同(或相同的邻近值)的体积的液滴在第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层,从而能够使第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的第 1 有机功能层的体积与第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的第 2 有机功能层的体积相同或者处于相同的邻近值的范围内。

[0068] 根据本方式,与没有凹部的情况相比,能够使墨水厚度为 n 滴(n 为自然数)时的墨水厚度与 $n+1$ 滴时的墨水厚度的中间厚度。因此,能够使通过干燥墨水而形成的有机功能层的膜厚取为 n 滴时的墨水厚度与 $n+1$ 滴时的墨水厚度的中间厚度。

[0069] 在上述方式中,也可以将设置于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的数量设定为多于设置于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的数量,使进入到设置于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有凹部内的第 1 有机功能层的体积大于进入到设置于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有凹部内的第 2 有机功能层的体积。

[0070] 另外,在上述方式中,可以形成隔着第 3 隔壁与第 2 电极板组相邻、呈线状排列多个第 3 颜色用的第 3 电极板的第 3 电极板组,沿着第 3 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 4 隔壁,沿着第 3 隔壁和第 4 隔壁之间而在第 3 电极板组的上方连续地形成第 3 有机功能层,在第 3 有机功能层的上方形成发出第 3 颜色的光的第 3 有机发光层,在第 1 电极板组、第 2 电极板组和第 3 电极板组的下方设置 TFT 层,在第 1 电极板组、第 2 电极板组、第 3 电极板组与 TFT 层之间设置层间绝缘膜,在该层间绝缘膜设置用于配置将第 1 电极板组、第 2 电极板组以及第 3 电极板组与 TFT 层连接的布线的接触孔,对置电极设置在第 2 有机功能层的上方,沿着接触孔而配置设置于第 1 电极板组、第 2 电极板组和第 3 电极板组所包括的各电极板的凹部,将形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体

积设定为大于形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积、及形成于第 3 电极板组所包括的各第 3 电极的凹部的体积,将第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的第 1 有机功能层的体积设定为与第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的第 2 有机功能层的体积、及第 3 电极板组所包括的各第 3 电极的区域所对应的第 3 有机功能层的体积相同、或处于相同的邻近值的范围内,使进入到形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内的第 1 有机功能层的量多于进入到形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的第 2 有机功能层的量、及进入到形成于第 3 电极板组所包括的各第 3 电极的凹部内的第 3 有机功能层的量,由此,使第 1 电极板上的凹部以外的区域中的第 1 有机功能层的膜厚小于第 2 电极板上的凹部以外的区域中的第 2 有机功能层的膜厚、及第 3 电极上的凹部以外的区域中的第 3 有机功能层的膜厚。

[0071] 在此,在为发出与 RGB 这三种颜色对应的光的有机 EL 显示面板的情况下,由于蓝色具有最短的波长,因此优选第 1 颜色取为蓝色。

[0072] 第 1 有机功能层、第 2 有机功能层和第 3 有机功能层既可以是电荷注入层或电荷输送层也可以是有机发光层。

[0073] 也可以是电极板(第 1 电极板、第 2 电极板、第 3 电极板)为阳极,对置电极为阴极,或者电极板为阴极,对置电极为阳极。

[0074] 也可以使用上述方式的有机 EL 显示面板构成显示装置。

[0075] 另外,本发明的一种方式的有机 EL 显示面板,包括:第 1 电极板组,其呈线状地包括多个第 1 颜色用的第 1 电极板;第 2 电极板组,其与所述第 1 电极板组相邻地形成,包括呈矩阵状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板;第 1 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成;第 2 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成;第 3 隔壁,其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成;第 1 有机功能层,其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方;第 2 有机功能层,其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方;以及对置电极,其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方,所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板具有凹部,所述各第 1 电极板上的所述第 1 有机功能层的体积与所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部,由此该凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

[0076] 根据上述方式,通过对形成于第 1 电极板的凹部的体积进行微调,能够容易地微调第 1 电极板的不设置凹部的区域上的第 1 有机功能层的膜厚,因此容易按各颜色而发光色的发光波长相匹配地微调有机层的膜厚,有助于制造发光特性优异的发光显示面板。

[0077] 另外,本发明的一种方式的有机 EL 显示面板的制造方法,包括:第 1 工序,形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组;第 2 工序,与所述第 1 电极板组相邻地呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组;第 3 工序,沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁;第 4 工序,沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁;第 5 工序,沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成第 3 隔壁;第 6 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2

隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层；第 7 工序，沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层；第 8 工序，在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极，所述第 1 工序包括在所述各第 1 电极板形成凹部的工序，在所述第 6 工序中形成的所述第 1 有机功能层的体积与在所述第 7 步骤中形成的所述第 2 有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内，所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部中，由此该凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

[0078] 根据上述方式，也能够通过对形成于第 1 电极板的凹部的体积进行微调，容易地微调第 1 电极板的不设置凹部的区域上的第 1 有机功能层的膜厚，因此容易按各颜色而与发光色的发光波长相匹配地微调有机层的膜厚，有助于制造发光特性优异的发光显示面板。

[0079] 在此，也可以在第 1 电极板组和第 2 电极板组的下方设置 TFT 层，在第 1 电极板组、第 2 电极板组与 TFT 层之间设置层间绝缘膜，在层间绝缘膜设置用于配置将第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板、第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板与 TFT 层连接的布线的多个接触孔，沿着接触孔配置设置于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部。

[0080] <实施方式 1>

[0081] （显示面板 100 的结构）

[0082] 显示面板 100 是利用了有机材料的电致发光现象的有机 EL 面板。

[0083] 图 1 是示意表示实施方式 1 的显示面板 100 的结构的剖视图。图 2 是表示显示面板 100 的概略结构的立体图。

[0084] 在显示面板 100 中，像素 (pixel) 在纵横方向 (X-Y 方向) 上呈矩阵状排列，各像素由相邻的 RGB 这三种色的子像素形成。图 2 所示的有机 EL 元件 20a、20b、20c 是排列在 TFT 基板 4 上的顶部发射型 EL 元件，有机 EL 元件 20a 相当于第 1 颜色（蓝色）的子像素，有机 EL 元件 20b 相当于第 2 颜色（绿色）的子像素，有机 EL 元件 20c 相当于第 3 颜色（红色）的子像素。

[0085] 如图 2 所示，蓝色的有机 EL 元件 20a 在纵向 (Y 方向) 上呈线状排列，绿色的有机 EL 元件 20b 与该有机 EL 元件 20a 相邻而在纵向 (Y 方向) 上呈线状排列，进一步，红色的有机 EL 元件 20c 与该有机 EL 元件 20b 相邻而在纵向 (Y 方向) 上呈线状排列。并且，由在横向 (X 方向) 上相邻的 3 个有机 EL 元件 20a、20b、20c 形成一个像素。

[0086] 图 1 示出沿纵向 (Y 方向) 切开所排列的有机 EL 元件 20a 而得到的剖面，如图 1 所示，TFT 基板 4 构成为在基板 1 的主面上依次形成 TFT 及线布线、层间绝缘膜 3。并且，在 TFT 基板 4 上依次层叠有阳极板 5、空穴注入层 6、像素限制层 7，进一步形成有隔壁 8（在图 1 中未作图示、图 2 中的 8a ~ 8c）、有机层 9、发光层 10、阴极层 11，从而形成有机 EL 元件 20a、20b、20c。在图 2 中，未示出有机层 9、发光层 10、阴极层 11。

[0087] 基板 1 是成为显示面板 100 的基底部分的基板，可以使用无碱玻璃、钠钙玻璃、无荧光玻璃、磷酸类玻璃、硼酸类玻璃、石英、丙烯类树脂、苯乙烯类树脂、聚碳酸酯类树脂、环氧类树脂、聚乙烯、聚酯、硅酮系树脂或氧化铝等绝缘性材料形成。

[0088] 在基板 1 的表面形成有用于以有源矩阵方式对面板整体的各有机 EL 元件 20a ~ 20c 进行驱动的 TFT 和布线、SD 电极等构成的 TFT 层。在图 1 中, 标号 2 表示 TFT 的 SD 电极。

[0089] 层间绝缘膜 3 由绝缘性优异的有机材料、例如聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸类树脂材料形成, 整体地覆盖基板 1 的上述 TFT 层。

[0090] 在该层间绝缘膜 3 按各有机 EL 元件 20a、20b、20c 而形成有沿着厚度方向 (Z 方向) 挖出的接触孔 13。

[0091] 该接触孔 13 为具有圆形下面的孔。图 1 所示的接触孔 13 的内面呈正锥形状地倾斜, 该接触孔 13 为上面侧 (开口侧) 的孔径比下面侧的孔径大的圆锥台形状, 但也可以形成成为下面侧与上面侧的孔径相等的圆柱形状。另外, 不言而喻, 接触孔的下面的形状除了圆形之外, 也可以采用椭圆形、矩形等形状。

[0092] 在此, 在蓝色的子像素中形成的接触孔 13 的体积 (容积) 被设定为大于在绿色和红色的子像素中形成的接触孔 13 的体积 (容积)。

[0093] 接着, 参照图 3(a) ~ (c) 详细说明上述显示面板 100 的结构。图 3(a) 是表示显示面板 100 的概略结构的俯视图, 图 3(b) 是沿图 3(a) 的 A-A 线剖开而得到的剖面, 图 3(c) 是沿图 3(a) 的 B-B 线剖开而得到的剖面。在图 3 中也没有示出有机层 9、发光层 10 和阴极层 11。

[0094] 如图 3 所示, 在显示面板 100 中, 在纵向 (Y 方向) 上呈线状排列蓝色用的阳极板 5a、空穴注入层 6a 而形成第 1 阳极板组, 与该第 1 阳极板组相邻地在纵向 (Y 方向) 上呈线状排列多个绿色用的阳极板 5b、空穴注入层 6b 而形成第 2 阳极板组, 与该第 2 阳极板组相邻地在纵向 (Y 方向) 上呈线状排列多个红色用的阳极板 5c、空穴注入层 6c。

[0095] 并且, 沿着第 1 阳极板组的与第 2 阳极板组相反一侧的边缘而在纵向 (Y 方向) 上形成有第 1 隔壁 (隔壁 8a), 沿着第 1 阳极板组和第 2 阳极板组的相互相邻的边缘而在纵向 (Y 方向) 上形成有第 2 隔壁 (隔壁 8b), 沿着第 2 阳极板组和第 3 阳极板组的相互相邻的边缘而在纵向 (Y 方向) 上形成有第 3 隔壁 (隔壁 8c), 沿着第 3 阳极板组的与第 2 阳极板组相反一侧的边缘而在纵向 (Y 方向) 上形成有第 4 隔壁 (隔壁 8a)。

[0096] 并且, 沿着隔壁 8a 和隔壁 8b 之间而在第 1 阳极板组的上方形成有有机层 9a, 沿着隔壁 8b 和隔壁 8c 之间而在第 2 阳极板组的上方形成有有机层 9b, 沿着隔壁 8c 和隔壁 8a 之间而在第 3 阳极板组的上方形成有有机层 9c。

[0097] 在有机层 9a 的上方形成有发出蓝色光的发光层 10, 在有机层 9b 的上方形成有发出绿色光的发光层 10, 在有机层 9c 的上方形成有发出红色光的发光层 10。

[0098] 阳极板 5 在层间绝缘膜 3 上呈矩形状地形成在与各子像素相当的区域, 其尺寸在任何子像素中均是相同的。

[0099] 形成该阳极板 5 的材料优选是具有光反射性, 除了 Ag (银) 之外, 例如也可以使用 Al 或 Al 合金、银 - 钯 - 银的合金、银 - 铷 - 金的合金、MoCr (钼和铬的合金)、NiCr (镍和铬的合金) 等。

[0100] 空穴注入层 6 由钼、钨的氧化物在阳极板 5 上形成为与阳极板 5 同样的形状。

[0101] 如图 3(b)、图 3(c) 所示, 阳极板 5、空穴注入层 6 沿着接触孔 13 的内面而凹入, 阳极板 5 在接触孔 13 的内部与 TFT 的 SD 电极 2 电连接。

[0102] 像素限制层 7 为氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (SiN)、氮氧化硅 (SiON) 等的绝缘性无机膜。其厚度为 10nm ~ 200nm 左右。

[0103] 像素限制层 7 是在横向 (X 方向) 上延长的线状的层, 以覆盖纵向 (Y 方向) 上相邻的有机 EL 元件的阳极板 5、空穴注入层 6 彼此的间隙和接触孔 13 的内面的方式, 在纵向 (Y 方向) 上以等节距且等宽度地配置。

[0104] 空穴注入层 6 和像素限制层 7 也沿着阳极板 5 形成, 因此在空穴注入层 6 和像素限制层 7 的上面沿着接触孔 13 的内面而形成有凹部 15。并且, 如上所述, 接触孔 13 的体积在蓝色的子像素中被设定为较大, 因此形成在蓝色的子像素中的凹部 15a 的体积比形成在绿色和红色的子像素中的凹部 15b、15c 的体积大。

[0105] 在图 3 中, 凹部 15a 的上面和下面均形成为大于凹部 15b、15c 的上面和下面, 但也可以使下面的尺寸 (直径) 为同等程度 (即, 两者直径的差相对于直径在 5% 左右), 使凹部 15a 的上面的尺寸 (直径) 大于凹部 15b、15c 的上面的尺寸, 从而使凹部 15a 的体积大于凹部 15b、15c 的体积。

[0106] 隔壁 8 (8a ~ 8d) 由绝缘性的有机材料 (例如丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、酚醛型苯酚树脂等) 形成, 形成为至少表面具有拨水性。各隔壁 8a、8b、8c 为在纵向 (Y 方向) 上伸长的线状的图案, 以通过相邻的有机 EL 元件 20a、20b、20c 彼此之间的方式在横向 (X 方向) 上等节距地形成。各隔壁 8a、8b、8c 的剖面形状为梯形, 隔壁宽度均匀。

[0107] 有机层 9 在由相邻的隔壁 8 彼此夹着的区域以覆盖空穴注入层 6、像素限制层 7 的方式形成。另外, 发光层 10 在由相邻的隔壁 8 彼此夹着的区域形成在有机层 9 上。

[0108] 并且, 各空穴注入层 6、各像素限制层 7、各有机层 9 和各发光层 10 部分地进入上述凹部 15。

[0109] 有机层 9 是由相对于发光层 10 具有空穴注入效果的材料形成的空穴输送层, 作为材料的具体例, 可以举出 4,4'-二 [N-(萘基)-N-苯基-氨基] 联苯 (α -NPB 或 α -NPD)、N,N'-二 (3-甲基苯基)-(1,1'-联苯)-4,4'-二胺 (TPD) 等的三芳胺类化合物。

[0110] 阳极板 5、空穴注入层 6、有机层 9 使用 3 种颜色的有机 EL 元件 20a、20b、20c 所共用的材料, 但发光层 10 在 3 种颜色的有机 EL 元件 20a、20b、20c 分别由发出蓝色光、绿色光、红色光的发光材料形成。

[0111] 作为发光层 10 的材料, 例如可以列举出日本特开平 5-163488 号公报中所记载的类噁星 (oxinoid) 化合物、茈化合物、香豆素化合物、氮杂香豆素化合物、噁唑化合物、噁二唑化合物、紫环酮 (perinone) 化合物、吡咯并吡咯化合物、萘化合物、蒽化合物、芴化合物、荧蒽化合物、并四苯化合物、茈化合物、晕苯化合物、喹诺酮化合物及氮杂喹诺酮化合物、吡啶啉衍生物及吡啶啉酮衍生物、若丹明化合物、蒽 (chrysene) 化合物、菲化合物、环戊二烯化合物、茈化合物、二苯基苯醌化合物、苯乙烯基化合物、丁二烯化合物、双氰亚甲基吡喃化合物、双氰亚甲基噻喃化合物、荧光素化合物、吡喃鎓化合物、噻喃鎓化合物、硒杂环己二烯鎓化合物、碲杂环己二烯鎓化合物、芳香族坎利酮化合物、低聚亚苯基化合物、噻吨化合物、蒽化合物、花青苷化合物、吡啶化合物、8-羟基喹啉化合物的金属配合物、2,2'-联吡啶化合物的金属配合物、席夫碱与 III 族金属的配合物、8-羟基喹啉 (噁星) 金属配合物、稀土类配合物等荧光物质等。

[0112] 阴极层 11 形成为一并覆盖三种颜色的有机 EL 元件 20a、20b、20c 的发光层 10。阴

极层 11 由具有光透射性的材料、例如 ITO、IZO(铟锌氧化物) 等形成。

[0113] 虽然未在图中示出,但在阴极层 11 上设有封止层。该封止层例如由 SiN(氮化硅)、SiON(氮氧化硅) 等光透射性的材料形成。

[0114] 在这样的显示面板 100 中,如上所述,隔壁 8 的节距 (pitch) 和隔壁宽度是均等的,像素限制层 7 的节距和宽度也是均等的,隔壁 8 和像素限制层 7 所包围的子像素的尺寸是均等的。

[0115] (显示装置的结构例)

[0116] 图 10 是表示使用了上述显示面板 100 的显示装置 200 的结构图。

[0117] 显示装置 200 具有显示面板 100 和与其连接的驱动控制部 120。驱动控制部 120 具有 4 个驱动电路 121 ~ 24 和控制电路 125。图 11 是表示使用了显示装置 200 的电视系统的一例的外观形状。

[0118] (显示面板 100 的制造方法)

[0119] 首先,对于显示面板 100 的整体制造方法,参照图 4 说明是其一例。

[0120] 说明制作 TFT 基板 4 的工序。

[0121] 准备基板 1,将其载置于溅射成膜装置的腔室内。

[0122] TFT 层形成工序 :

[0123] 然后,向腔室内导入预定的溅射气体,基于反应性溅射法,形成包括 TFT 及布线、SD 电极 2 的 TFT 层 (图 4 的 (a))

[0124] 层间绝缘膜形成工序 :

[0125] 在基板 1 上以约 $4\mu\text{m}$ 的厚度形成层间绝缘膜 3,以覆盖上述 TFT 层 (图 4 的 (b))。此时,在层间绝缘膜 3 中,在 SD 电极 2 上形成接触孔 13。可以旋涂公知的感光性有机材料 (例如硅氧烷共聚型感光性聚酰亚胺),通过使用图案掩模的光刻法进行图案化,由此形成具有这种接触孔 13 的层间绝缘膜 3。

[0126] 在此,接触孔 13 的开口形状形成为按照形成于图案掩模的开口形状的形状,因此通过调整图案掩模的开口形状,也能够调整接触孔 13 的开口形状。另外,可以通过作为图案掩模而使用半色调掩模,由此来调整接触孔 13 的内周面的倾斜。

[0127] 此外,通过在形成了同样的层间绝缘膜之后以蚀刻来除去要形成接触孔的部位的方法,也可以形成接触孔 13。

[0128] 即,在层间绝缘膜上重叠涂覆光致抗蚀剂,在其上重叠与要形成的接触孔相匹配的图案掩模。接着,将用于从图案掩模上使光致抗蚀剂材料感光的预定波长的光照射在光致抗蚀剂上,之后以显影液进行显影,形成抗蚀剂图案。之后,用水类或非水类蚀刻液 (剥离剂) 洗掉多余的层间绝缘膜材料和未固化的光致抗蚀剂,从而在层间绝缘膜形成接触孔 13。之后,用纯净水洗净光致抗蚀剂的残渣而将其除去,从而完成图案化。

[0129] 下面,说明在这样制作出的 TFT 基板 4 上形成各颜色的有机 EL 元件的工序。

[0130] 阳极板制作工序 :

[0131] 在层间绝缘膜 3 上通过溅射法将阳极板 5 用的金属材料形成为例如 $50\text{nm} \sim 400\text{nm}$ 的预定厚度的薄膜,通过湿法刻蚀进行图案化,从而形成阳极板 5。此时,阳极板 5 也形成在接触孔 13 的内面,因此阳极板 5 沿着接触孔 13 的内面凹入,也与 SD 电极 2 接触而电连接 (图 4 的 (c))。在该工序中,在各阳极板 5a ~ 5c 也形成有凹部 15a ~ 15c。

[0132] 空穴注入层制作工序：接着，在阳极板 5 上通过反应性溅射法使钼、钨等金属材料成膜，通过光刻法和湿法刻蚀进行图案化，从而形成空穴注入层 6（图 4 的（d））。

[0133] 像素限制层形成工序：

[0134] 接着，通过 CVD 法使 SiO_2 、 SiN 或 SiON 成膜，通过干法刻蚀进行图案化，从而形成像素限制层 7（图 4 的（e））。

[0135] 空穴注入层 6 和像素限制层 7 也成为沿着阳极板 5 部分地凹入到凹部 15a ~ 15c 内的形态。

[0136] 隔壁形成工序：

[0137] 接着，作为隔壁材料例如将感光性的抗蚀剂材料或者含有氟类、丙烯类材料的抗蚀剂材料涂覆在层间绝缘膜 3 上，通过光刻法进行图案化，从而形成隔壁 8a、8b、8c（图 4 的（f））。

[0138] 在该隔壁形成工序中，为了调节隔壁 8 相对于接着涂覆的墨水的接触角、使表面具有拨水性，可以通过碱性溶液、水、有机溶剂等对隔壁 8 的表面进行表面处理或进行等离子体处理。

[0139] 有机层（空穴输送层）制作工序：

[0140] 接着以湿法方式形成有机层 9（图 4 的（g））。

[0141] 即，按预定比例混合作为有机层材料的有机材料和溶剂来制作有机层用的墨水，将该墨水涂覆在相邻的隔壁 8 彼此之间。即，通过公知的喷墨方式，沿着作为第 1 隔壁的隔壁 8a 和作为第 2 隔壁的隔壁 8b 之间、作为第 2 隔壁的隔壁 8b 和作为第 3 隔壁的隔壁 8c 之间、作为第 3 隔壁的隔壁 8c 和作为第 4 隔壁的隔壁 8a 之间而涂覆墨水。

[0142] 图 5 是表示以湿法方式刚在基板上涂覆了有机层形成用的墨水之后的状况的剖面示意图。

[0143] 在该图 5 中，各箭头表示从喷嘴对于基板 1 排出墨水液滴的位置。对于各子像素的阳极板 5 和空穴注入层 6 之上，在相同位置滴下相同液滴数量的墨水。在图 5 的例子中，对于各子像素形成区域，在 7 处部位滴下墨水。

[0144] 所涂覆的墨水将空穴注入层 6 上整体地覆盖，也进入到因接触孔 13 而形成的凹部 15 中。

[0145] 在此，从喷嘴排出的各墨水液滴的量是固定的，因此对于多个各子像素形成区域以同样的形成方式进行涂覆。涂覆在各阳极板 5 上的墨水量也是同等的，其偏差在 5% 以内。

[0146] 作为将形成有机层 9 的墨水填充在堤之间的方法，除上述之外，也可以使用分配（dispenser）法、喷嘴涂层法、旋涂法、凹版印刷、凸版印刷等方法，无论哪种方法，在各阳极板 5 和空穴注入层 6 上涂覆的墨水的量在所有颜色的子像素中是同等的。

[0147] 通过使这样形成的墨水层干燥来形成有机层 9。

[0148] 发光层形成工序：在该有机层 9 上以湿法方式形成发光层 10。该工序与上述有机层形成工序同样地，将溶解有发光层形成用的材料的墨水涂覆在相邻的隔壁 8 彼此之间并使其干燥，由此来进行形成，但使用的发光层材料根据发光颜色不同而不同。

[0149] 作为将形成有机层 9 的墨水填充在堤之间的方法，除上述之外，也可以使用分配法、喷嘴涂层法、旋涂法、凹版印刷、凸版印刷等方法。

[0150] 接着,在发光层 10 的表面上以真空蒸镀法使 ITO、IZO 等材料成膜。由此形成阴极层 11。进一步,在阴极层 11 的表面上以真空蒸镀法使 SiN(氮化硅)、SiON(氮氧化硅)等材料成膜,从而形成封止层。

[0151] 通过以上的工序,形成所有的有机 EL 元件 20a ~ 20c,完成显示面板 100。

[0152] (关于凹部 15 的体积和有机层 9 的膜厚)

[0153] 在显示面板 100 中,形成在第 1 颜色即蓝色用的阳极板 5a 上的凹部 15a 的体积被设定为大于形成在第 2 颜色即绿色用的阳极板 5b 上的凹部 15b 的体积及形成在第 3 颜色即红色用的阳极板 5c 上的凹部 15c 的体积,各有机层 9 的一部分进入到该凹部 15a、15b、15c。因凹部 15a 与凹部 15b、15c 的体积之差,蓝色子像素的有机层 9 形成膜厚(凹部以外的区域中的膜厚)小于绿色子像素的有机层 9 和红色子像素的有机层 9 的膜厚。

[0154] 因此,在显示面板 100 中,容易按子像素的颜色将有机层 9 的膜厚设定为与发光色的波长相匹配的适当值。

[0155] 以下对形成在阳极板 5 上的凹部 15 的体积和有机层 9 的膜厚的关系进行详细的考察。

[0156] 在 1 个子像素中,将阳极板 5 上的墨水填充区域(在图 3 的(a)中以标号 5、6 表示的区域)的面积设为 S,将在 1 个子像素的阳极板 5 上填充的墨水(图 5 中的斜线区域 C)的填充量设为 V_0 。将有机层用的墨水的溶质浓度设为 N,将形成在阳极板 5 上的凹部 15 的体积设为 V_1 (将蓝色子像素的凹部 15a 的体积设为 V_{1a} 、将绿色和红色子像素的凹部 15b、15c 的体积设为 V_{1b} 、 V_{1c})。

[0157] 若在阳极板 5 不存在凹部,则在阳极板 5 上填充的墨水层的高度为 V_0/S ,干燥后形成的有机层 9 的膜厚估计为 NV_0/S ,但在阳极板 5 上形成有凹部 15(体积 V_1),所填充的墨水的一部分会灌入到该凹部 15(在图 5 中,如斜线区域 D 那样墨水灌入凹部的整体内),因此对于填充在阳极板 5 上的凹部 15 以外的区域的墨水的体积,减去该灌入量 V_1 而变为 (V_0-V_1) 。

[0158] 因此,墨水层的高度(图 5 中的 H)变为 V_0/S 的 $(V_0-V_1)/V_1$ 倍,墨水干燥后的膜厚(图 5 中的 h)也变为 NV_0/S 的 $(V_0-V_1)/V_0$ 倍。由此,有机层 9 的膜厚 h 变为 $N(V_0-V_1)/S$ 。

[0159] 在此,蓝色的子像素中的灌入量 V_{1a} 比绿色和红色的子像素中的灌入量 V_{1b} 大,因此在蓝色的子像素中形成在阳极板 5 的凹部 15a 以外的区域上的有机层 9 的膜厚将会比在绿色和红色的子像素中形成在阳极板 5 的凹部 15b、15c 以外的区域上的有机层 9 的膜厚小 $N(V_{1a}-V_{1b})/S$ 。

[0160] 在此,各凹部 15a、15b、15c 的大小通过形成于层间绝缘膜 3 的接触孔的大小来规定,可以如后所述那样进行微调。因此,由于凹部的体积 V_{1a} 、 V_{1b} 能够以比墨水液滴 1 滴的体积小的单位进行调整,所以能够对各有机层 9 的膜厚进行微调。

[0161] 作为与此相对的比较例,通过按子像素的颜色改变填充的墨水液滴的滴数的方法也能够调整膜厚,但与该比较例相比,在本实施方式中,能够使 V_{1a} 与 V_{1b} 相差极小,因此能够将蓝色的墨水厚度与绿色的墨水厚度之差取为极小的差(微差)。

[0162] 接着,加入具体的数值例进行考察。

[0163] 例如,在 1 个子像素中,将阳极板 5 上的墨水填充区域(图 3(a)的标号 5、6 所

示的区域)的尺寸取为纵 $300\ \mu\text{m}$ 、横 $70\ \mu\text{m}$ 时,阳极板 5 上的墨水填充区域的面积 $S = 2.1 \times 10^{-8}\text{m}^2$ 。

[0164] 另外,将有机层用的墨水的溶质浓度 N 取为 $2\text{vol}\%$,喷墨头排出的每 1 滴的液滴量为 30pL ,在各子像素的阳极板 5 上各填充 7 滴时,填充在 1 个子像素的阳极板 5 上的墨水的填充量 $V_0 = 210\text{pL}$ ($2.1 \times 10^{-13}\text{m}^3$)。

[0165] 当阳极板 5 没有凹部时,则填充在阳极板 5 上的墨水层的高度 H 为 $V_0/S = 10\ \mu\text{m}$,干燥后形成的有机层 9 的膜厚 h 为 $NV_0/S = 0.2\ \mu\text{m}$,然而在此,在任一颜色的子像素中,均在阳极板 5 形成有圆柱状的凹部 15a ~ 15c。并且,凹部 15a ~ 15c 的高度取为固定的 $4\ \mu\text{m}$,对于直径,在绿色和红色子像素的凹部 15b、15c 取为直径 $30\ \mu\text{m}$,在蓝色子像素的凹部 15a 增加 $5\ \mu\text{m}$ 而取为直径 $35\ \mu\text{m}$ 时,则在绿色和红色子像素中,凹部体积 $V_{1b} = 2.826\text{pL}$,在蓝色子像素中,凹部体积 $V_{1a} = 3.847\text{pL}$ 。

[0166] 因此,绿色和红色子像素的有机层 9 的膜厚 h 为 $N(V_0 - V_{1b})/S = 0.1973\ \mu\text{m}$,蓝色子像素的有机层 9 的膜厚 h 为 $N(V_0 - V_{1a})/S = 0.1963\ \mu\text{m}$,其膜厚差为 $N(V_{1b} - V_{1a})/S = 0.0010\ \mu\text{m}$ (1nm)。

[0167] 这样,对于蓝色子像素中的有机层 9 的膜厚,与绿色子像素和红色子像素中的有机层 9 的膜厚相比,能够以微小单位进行调整以使其变薄。

[0168] 另一方面,在比较例中,将在每一个子像素中填充的墨水液滴的滴数增减 1 滴时,所形成的有机层的膜厚增减 $0.0285\ \mu\text{m}$,因此能够以 $0.0285\ \mu\text{m}$ 为单位来调整膜厚。

[0169] 如上所述,根据本实施方式的显示面板 100 的制作方法,通过比墨水液滴的体积更小地对形成于各色子像素的凹部 15a、15b、15c 的体积进行微调,由此能够比较容易地微调各色子像素的有机层 9 的膜厚,因此容易按子像素的各颜色将有机层 9 的膜厚设定为与发光色的波长相匹配的合适值,从而有效取出光。

[0170] <实施方式 2>

[0171] 图 6 是示意表示实施方式 2 的显示面板 100 的结构俯视图和剖视图。

[0172] 在上述实施方式 1 中,将蓝色子像素的凹部 15a 的体积 V_{1a} 设定为大于绿色和红色子像素的凹部 15b、15c 的体积 V_{1b} ,但在本实施方式中,通过在蓝色的有机 EL 元件 20a 中,在 SD 电极 2 上形成 2 个接触孔 13,从而在蓝色子像素中使凹部 15a 的个数为 2 个。在绿色和红色子像素中,凹部 15b、15c 的个数依然为 1 个。

[0173] 并且,将形成于蓝色子像素的 2 个凹部 15a 的合计体积设定为大于形成于绿色子像素的凹部 15b 的体积、及形成于红色子像素的凹部 15c 的体积。

[0174] 在这样的实施方式 2 的显示面板 100 中,由于与上述实施方式 1 中说明过的同样的理由,也能够对有机层 9 的膜厚进行微调。

[0175] 在要使各颜色的子像素中的接触孔与 SD 电极的接触电阻为固定的情况下,优选将蓝色子像素中的 2 个的凹部 15a 的下面(与 SD 电极 2 接触的底面)的合计面积、绿色子像素中的 1 个的凹部 15b 的下面(与 SD 电极 2 接触的底面)的面积、红色子像素中的 1 个的凹部 15c 的下面(与 SD 电极 2 接触的底面)的面积设定为相等。

[0176] 当将各凹部 15a、15b、15c 的形状形成为上方的直径比下方的直径大的正锥状时,则能够一边使其下面的面积相等,一边将 2 个凹部 15a 的合计体积设定为大于凹部 15b 的体积及凹部 15c 的体积。

[0177] 针对这一点,以下具体地进行说明。

[0178] 图 7(a) 是表示形成于蓝色子像素的凹部 15a 的形状的示意图,图 7(b) 是表示形成于绿色子像素及红色子像素的凹部 15b、15c 的形状的示意图。

[0179] 在该例子中,各凹部 15a 和凹部 15b、15c 的形状是上方的孔径比上方的孔径大的正锥状的圆锥台形状,各凹部的下面与 SD 电极 2 的上面相接。凹部 15a 的高度和凹部 15b、15c 的高度与层间绝缘膜的厚度 T 相同,各凹部 15a、15b、15c 的内面与 SD 电极 2 的上面所成的锥角 α 也是固定的。

[0180] 当将凹部 15a 的下面的直径设为 r、使 2 个凹部 15a 的下面面积的合计面积与凹部 15b(15c) 的下面的面积相等时,则凹部 15b(15c) 的下面的直径为 $\sqrt{2}r$ 。

[0181] 并且,1 个凹部 15a 的体积由算式 1 来表达。

$$[0182] \quad \left[\frac{1}{4} r^2 + \frac{1}{2} r T \tan \alpha + \frac{1}{3} T^2 \tan^2 \alpha \right] \pi T \dots\dots \text{算式 1}$$

[0183] 另外,1 个凹部 15b 的体积由算式 2 来表达。

$$[0184] \quad \left[\frac{1}{2} r^2 + \frac{\sqrt{2}}{2} r T \tan \alpha + \frac{1}{3} T^2 \tan^2 \alpha \right] \pi T \dots\dots \text{算式 2}$$

[0185] 因此,从 2 个凹部 15a 的合计体积减去 1 个凹部 15b 的体积得到的体积差由算式 3 来表达。

$$[0186] \quad \left[\frac{2-\sqrt{2}}{2} r T \tan \alpha + \frac{1}{3} T^2 \tan^2 \alpha \right] \pi T \dots\dots \text{算式 3}$$

[0187] 可知:若锥角 α 为正数(正锥),则算式 3 的值也为正数,2 个凹部 15a 的合计体积大于凹部 15b(15c) 的体积。

[0188] 另外,可知:将锥角 α 设定得越大,则算式 1、算式 2、算式 3 的值也越大,因此凹部 15a 的体积、凹部 15b 的体积、以及从 2 个凹部 15a 的体积减去 1 个凹部 15b 的体积而得到的体积差也越大。

[0189] 由此,通过调整锥角 α 的设定,能够调整上述体积差,因此也能够微调蓝色子像素中的有机层 9 的膜厚与绿色子像素及红色子像素中的有机层 9 的膜厚的差。

[0190] 该锥角 α 通常为 $20 \sim 30^\circ$ 左右,但在锥角 α 为 0 时(各凹部为圆柱形状时),算式 3 的值为 0,2 个凹部 15a 的合计体积与凹部 15b(15c) 的体积相同。

[0191] 在此,将形成于蓝色子像素的接触孔的个数取为 2、将形成于绿色和红色子像素的接触孔的个数取为 1,但也可以将形成于蓝色子像素的接触孔的个数取为 3,将形成于绿色和红色子像素的接触孔的个数取为 1 个或 2 个。

[0192] <实施方式 3>

[0193] 在上述实施方式 1、2 中,在制造显示面板 100 的工序中,通过使有机层 9 的一部分进入到沿着接触孔 13 形成的阳极板 5 上的凹部 15 内,从而调整有机层 9 的膜厚,但在本实施方式中,将阳极板 5 上的凹部 15 设在不存在接触孔的部位。

[0194] 此时,如下所述,也能够与实施方式 1、2 同样地将蓝色子像素中的有机层 9 的厚度微调成比绿色和红色子像素的有机层 9 的厚度小。

[0195] 图 8 是表示实施方式 3 的显示面板 100 及其制造工序的示意剖视图。

[0196] 在层间绝缘膜 3 的上面,在形成有阳极板 5 的区域中,形成有凹部 23(23a、23b)。蓝色子像素的凹部 23a 被设定为体积比绿色子像素和红色子像素的凹部 23b 的体积大。并且,阳极板 5 沿着层间绝缘膜 3 的上面而形成,但阳极板 5 的一部分形成为沿着该凹部 23 的内面而凹入。

[0197] 并且,在沿着阳极板 5 形成的空穴注入层 6 和像素限制层 7 的上面,沿着凹部 23 的内面而形成凹部 15,有机层 9 的一部分进入到凹部 15 中。

[0198] 凹部 23a、23b 不是接触孔,因此在凹部 23a、23b 的下面不存在 TFT 的 SD 电极,阳极板 5 在未图示的位置与 TFT 的 SD 电极连接。

[0199] 在本实施方式中,也是以覆盖空穴注入层 6、像素限制层 7 的方式涂覆墨水,并使其干燥而形成有机层 9,但形成于蓝色子像素的凹部 15a 的体积比形成于绿色和红色子像素的凹部 15b、15c 的体积大,且其体积差能够微调,因此能够使蓝色子像素的有机层 9 的厚度比绿色和红色子像素的有机层 9 的厚度薄。并且,能够对其厚度进行微调。

[0200] 因此,容易按 R、G、B 各颜色将有机层 9 的膜厚控制成适于有效地使光射出的值。

[0201] <实施方式 4>

[0202] 图 9 是表示实施方式 4 的显示面板 100 及其制造工序的示意剖视图。

[0203] (关于有机层的膜厚)

[0204] 在实施方式 1~3 中,在任一颜色的子像素中均在阳极板 5 上形成凹部 15a、15b、15c,使有机层 9 的一部分进入到这些凹部中,但在本实施方式中,在绿色和红色的子像素中,在阳极板 5b、5c 上不形成凹部 15b、15c,而仅在蓝色子像素中在阳极板 5a 上形成凹部 15a。

[0205] 此时,在实施方式 1 中说明过的“有机层的膜厚”中,在绿色和红色子像素没有凹部,因此体积 $V_{1b} = 0$,但同样地对蓝色子像素的凹部体积 V_{1a} 进行微调,由此能够将蓝色子像素的有机层 9 的厚度调整为比绿色和红色子像素的有机层 9 的厚度微小量。

[0206] 因此,能够按子像素的各颜色将有机层 9 的膜厚控制为适于使光有效地射出的值。

[0207] <变形例等>

[0208] 在上述实施方式 1~4 中,将蓝色子像素中的有机层 9 的膜厚设定为比绿色子像素和红色子像素中的有机层 9 的膜厚薄,将绿色子像素和红色子像素中的有机层 9 的膜厚设定为相同,但也可以通过设定为与蓝色子像素中形成于阳极板 5a 的凹部 15a 的体积 V_{1a} 相比,按绿色子像素中形成于阳极板 5b 的凹部 15b 的体积 V_{1b} 、红色子像素中形成于阳极板 5c 的凹部 15 的体积 V_{1c} 的顺序使两者的体积依次变小,从而设定为有机层 9 的膜厚按蓝色子像素、绿色子像素、红色子像素的顺序而依次变大。

[0209] 在上述实施方式中,1 个像素由 3 种颜色的子像素构成,但是在 1 个像素由 2 种颜色的子像素构成的情况下,也能够同样地通过仅在第 1 颜色的子像素的阳极板 5 形成凹部 15,或者通过在第 1 颜色的子像素和第 2 颜色的子像素这两者的阳极板 5 形成凹部 15 来改变这两者的凹部 15 的体积,从而使第 1 颜色用的有机层 9 的膜厚小于第 2 颜色用的有机层 9 的膜厚,按子像素的各颜色而将有机层 9 的膜厚控制成适于有效地使各色光射出的值。

[0210] 在上述实施方式中,示出了在阳极板 5 的上方作为有机层而以湿法方式形成空穴输送层的例子,但在作为有机层而以湿法方式形成空穴注入层、空穴注入兼输送层的情况

下,也能够同样地对该有机层的膜厚进行微调,能够有效地使各发光颜色的光射出。

[0211] 产业上的可利用性

[0212] 本发明的制造方法适于作为便携电话用、电视机等的显示器而制造有机 EL 显示面板,对于制作发光效率良好的显示器是有效的。

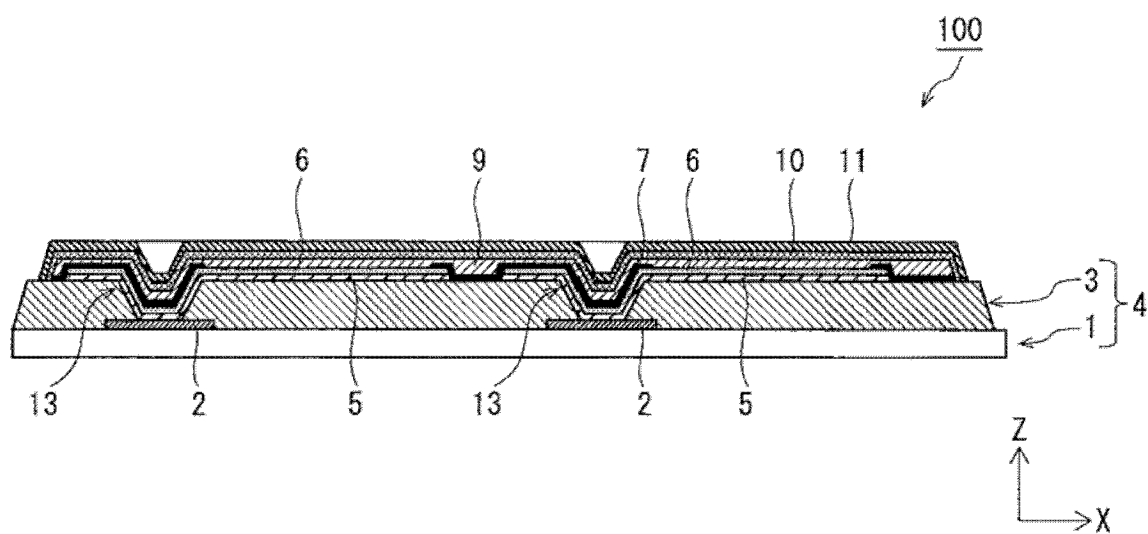


图 1

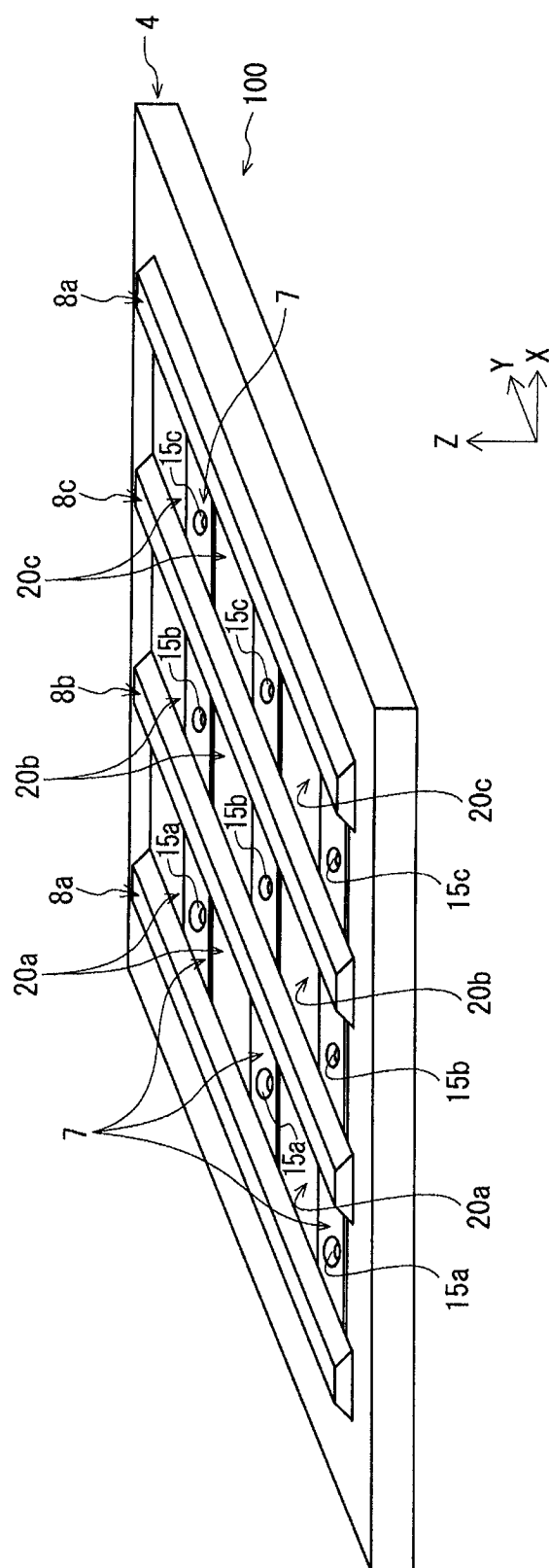


图 2

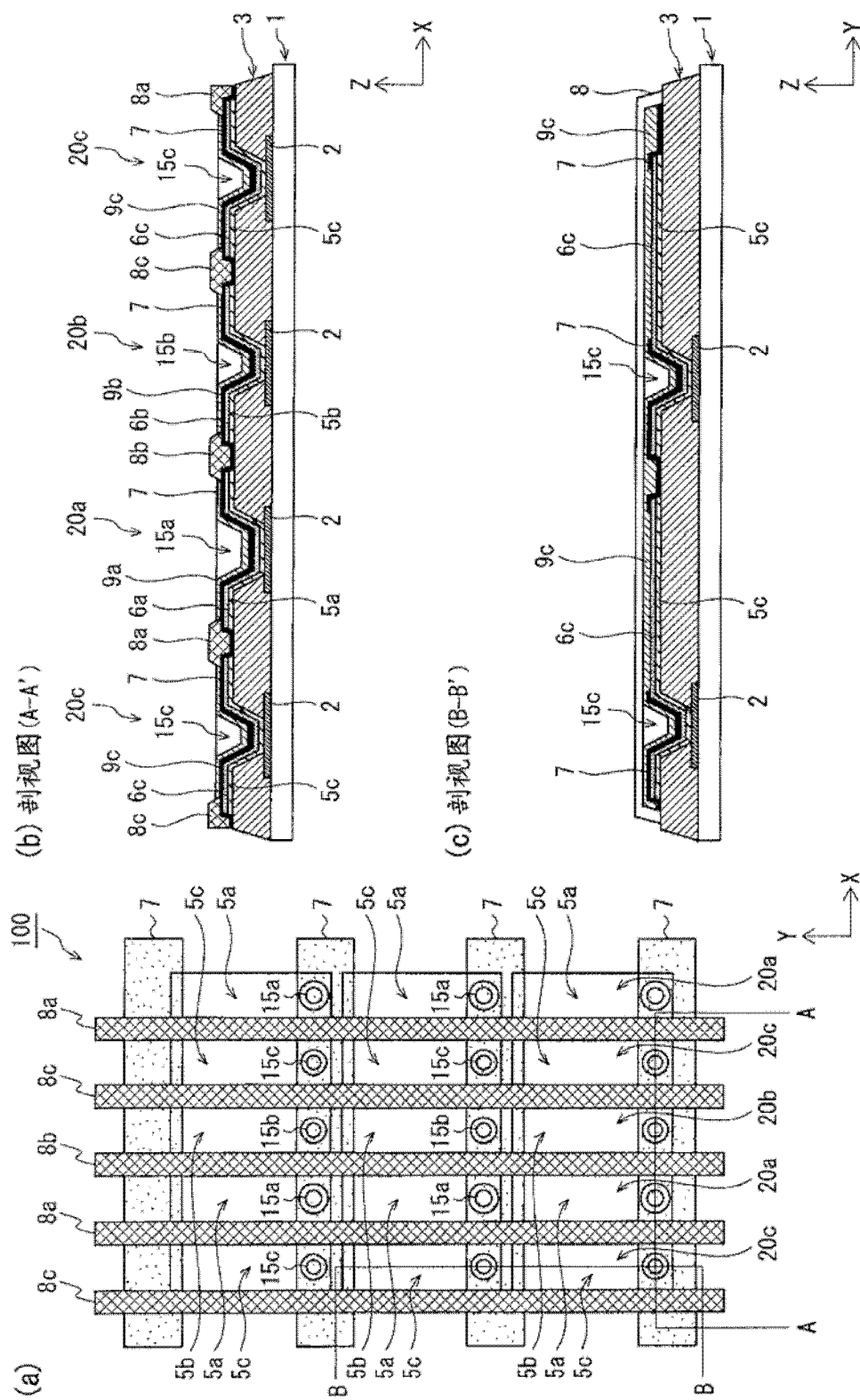


图 3

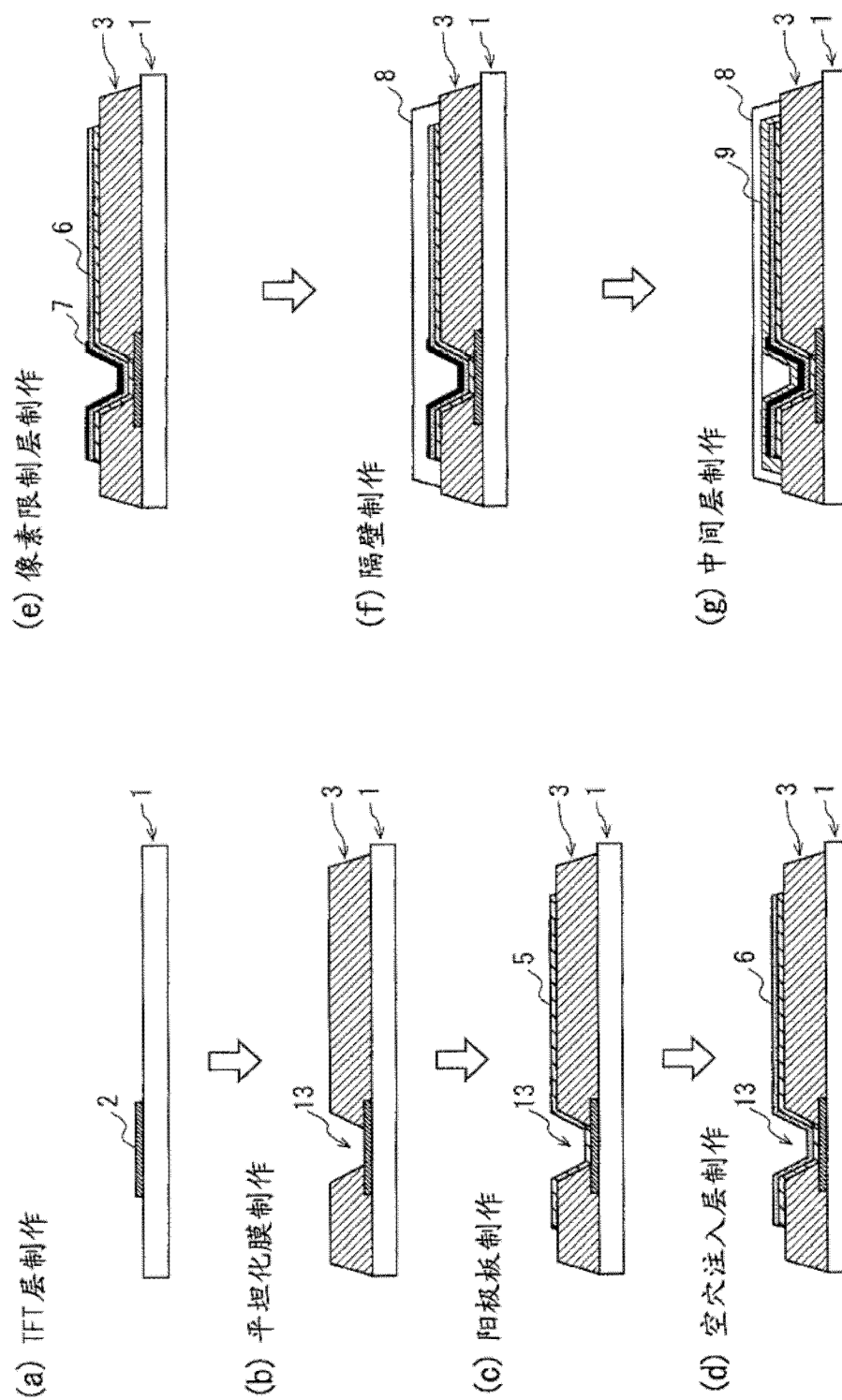


图 4

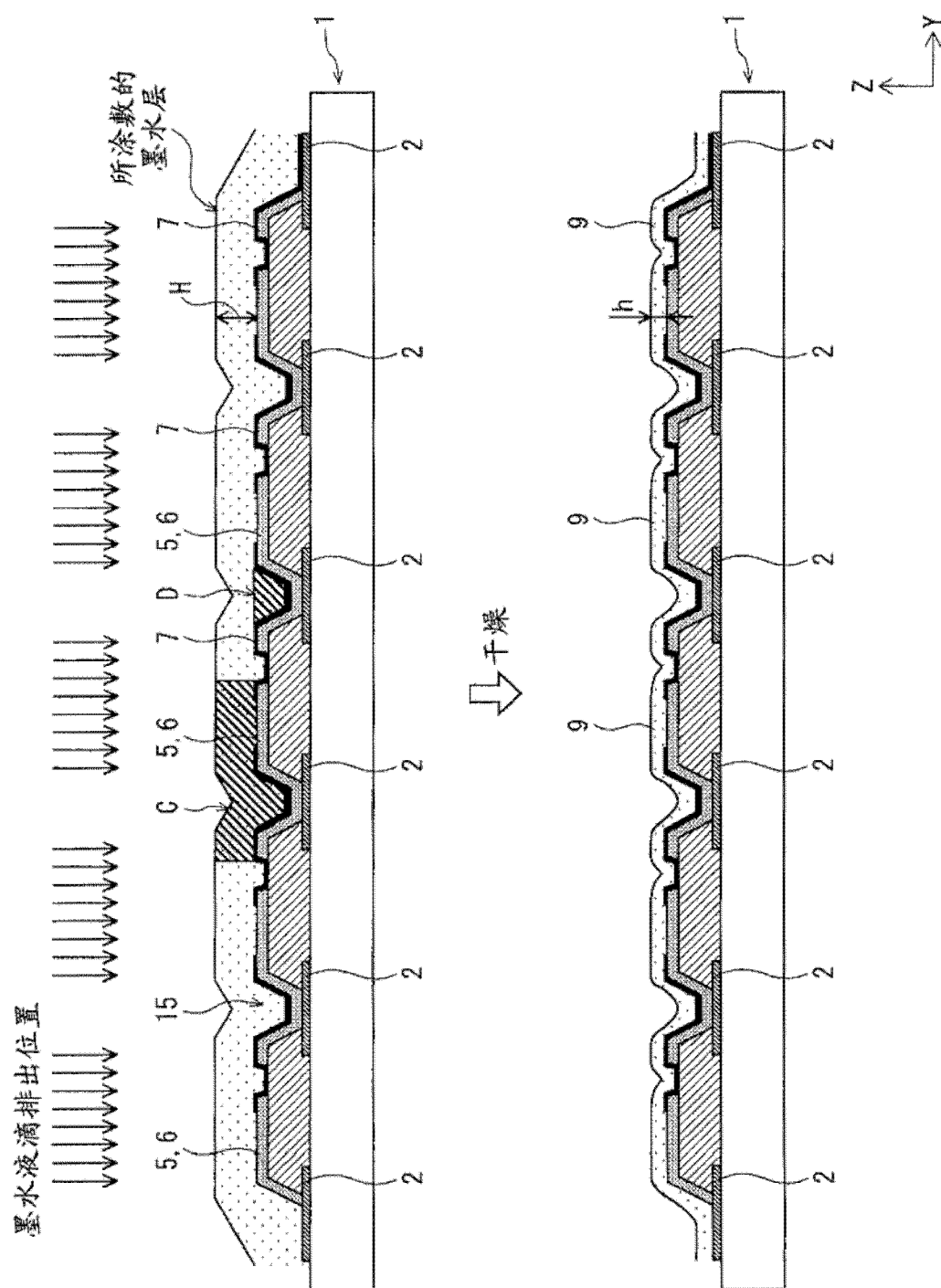


图 5

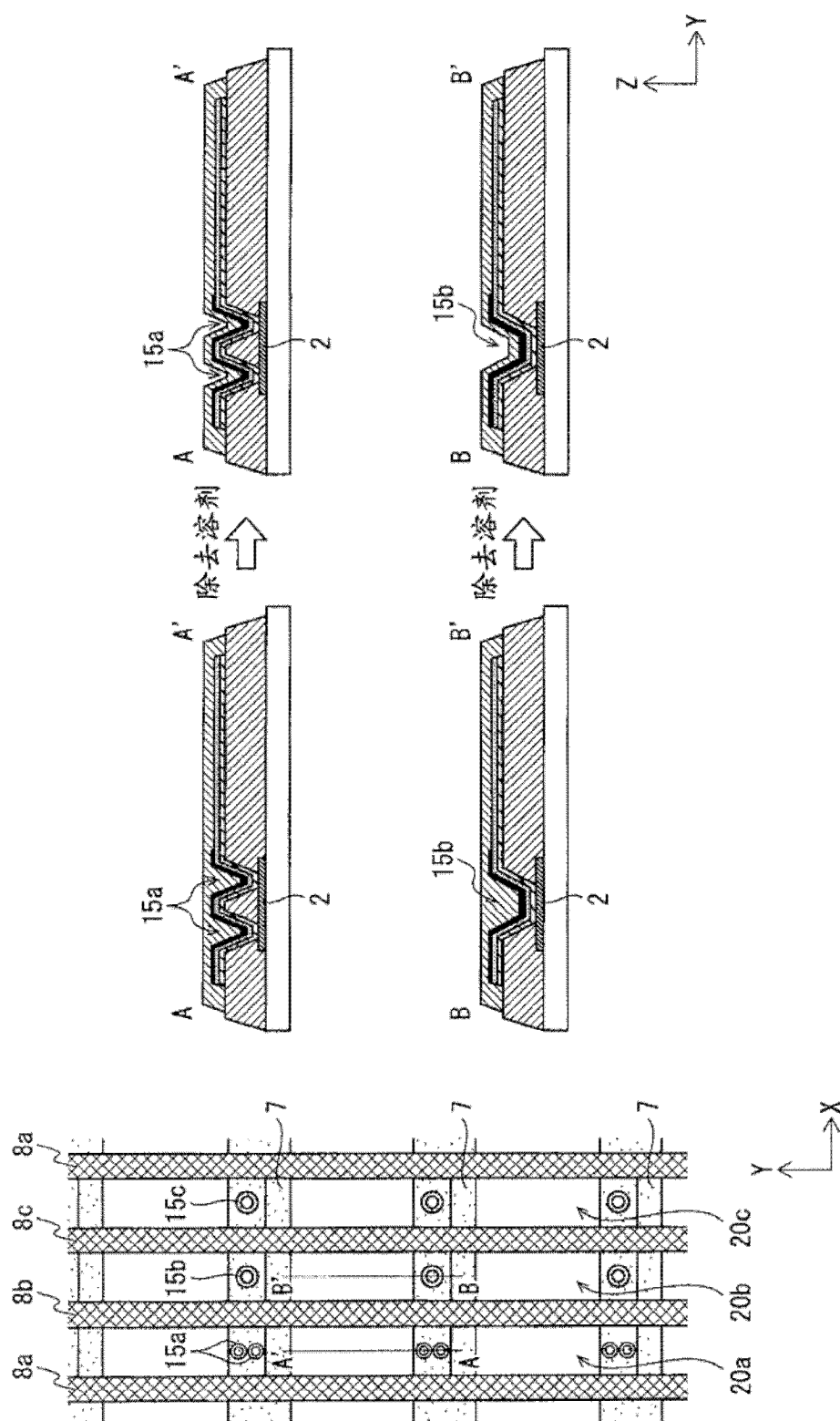
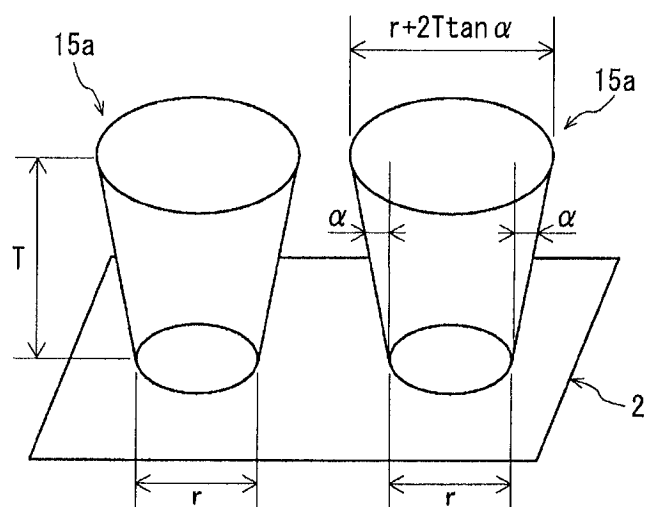


图 6

(a)



(b)

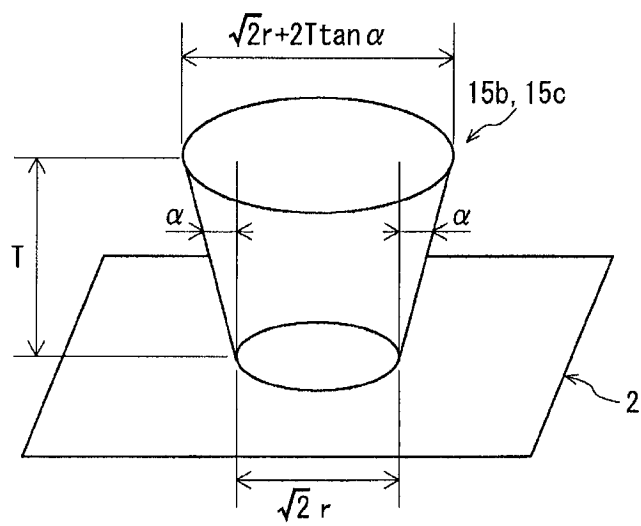


图 7

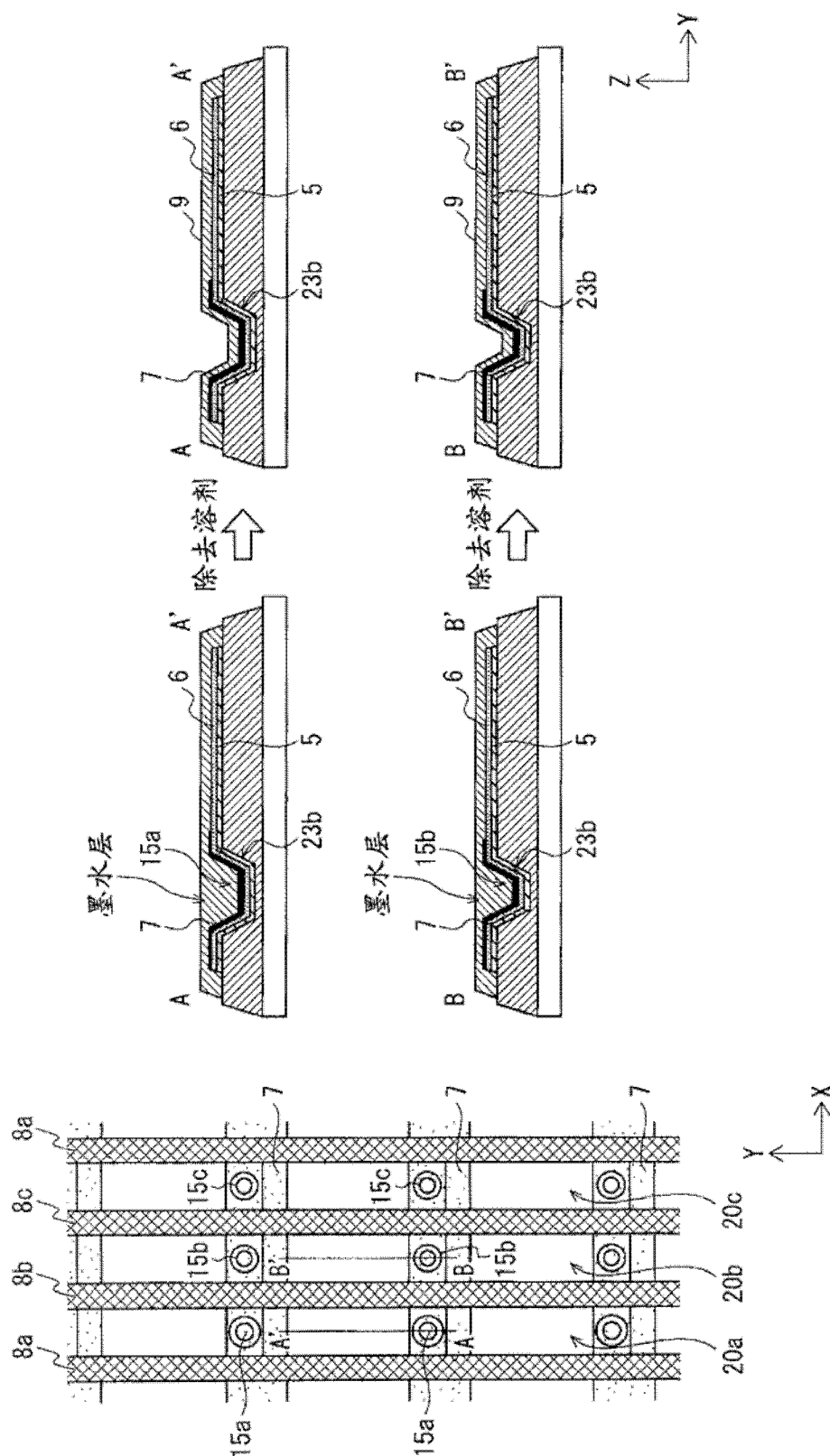


图 8

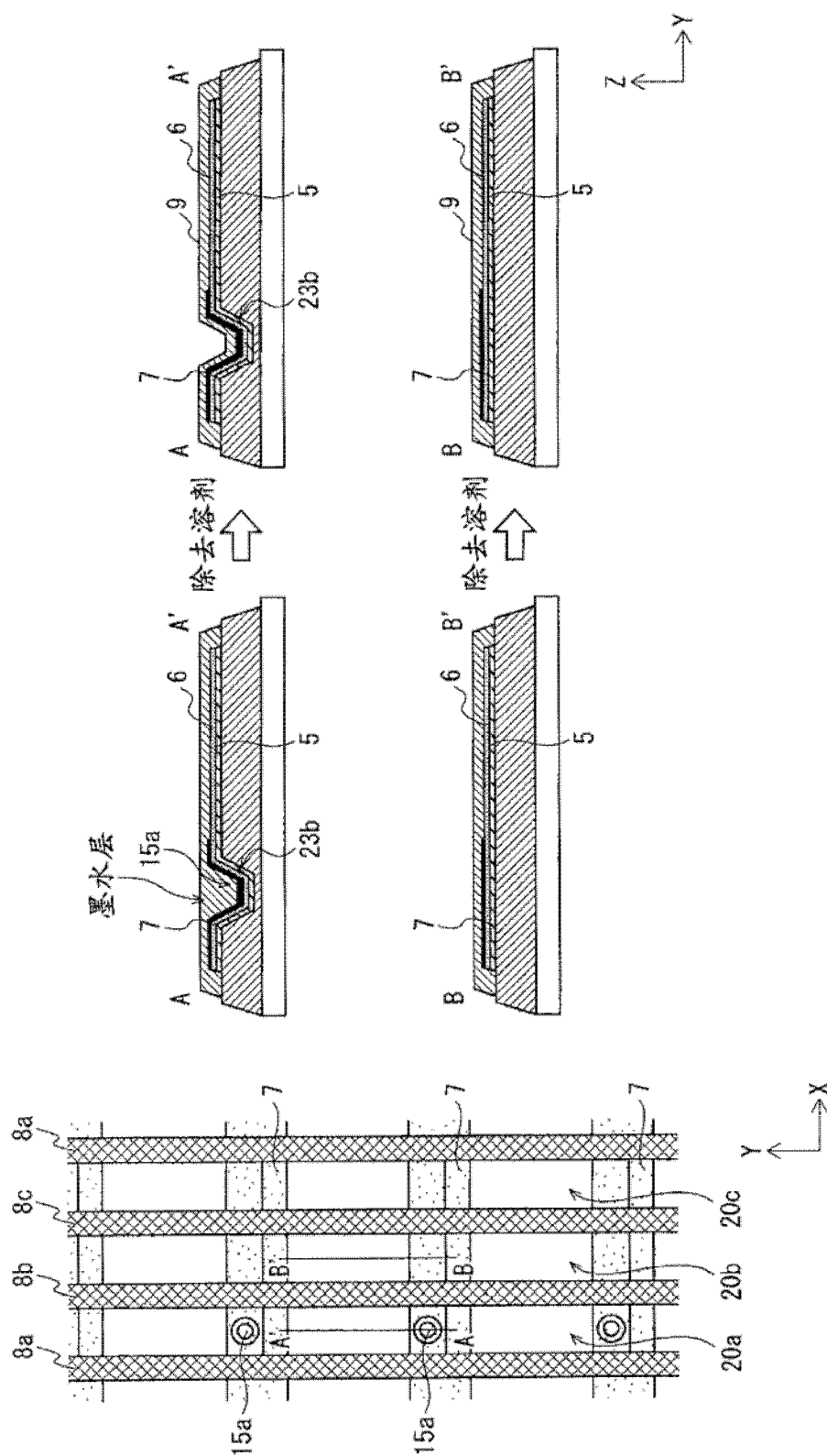


图 9

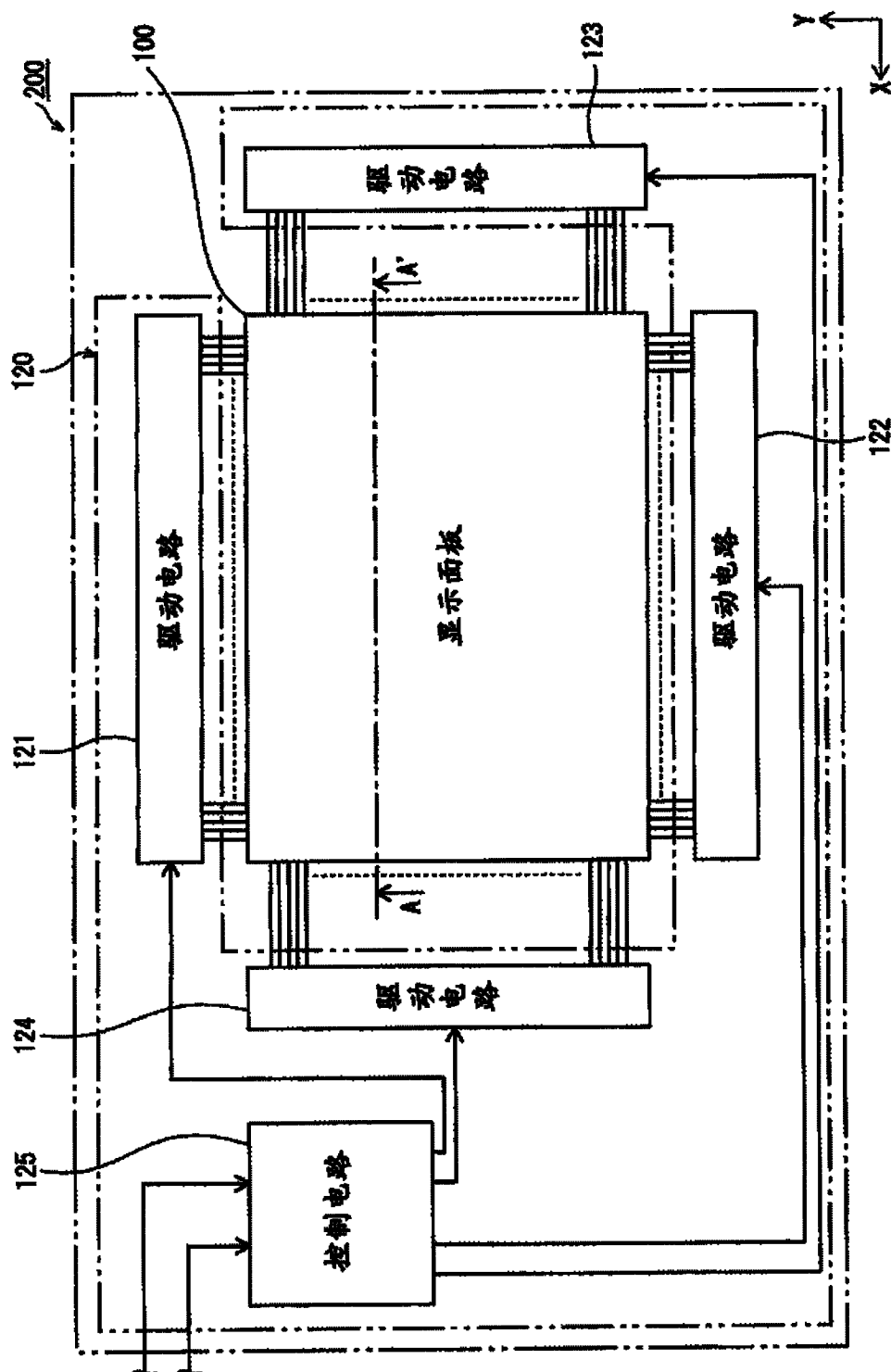


图 10

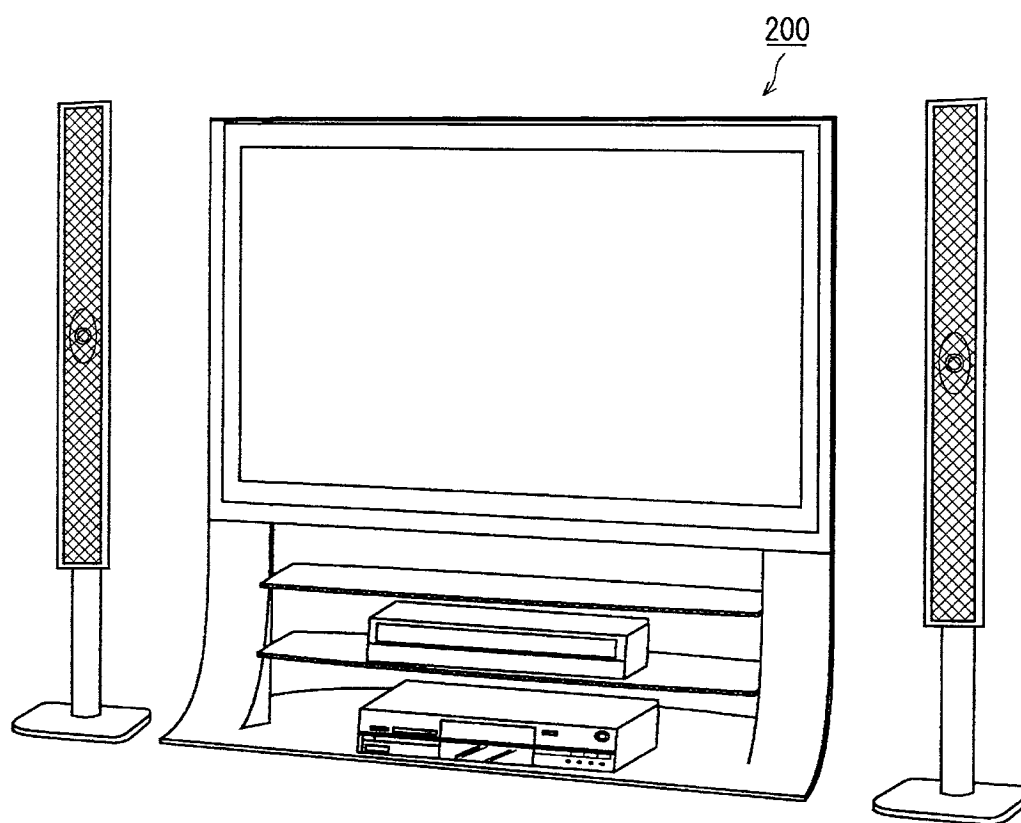


图 11

1. 一种有机 EL 显示面板, 具备:

第 1 电极板组, 其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板;

第 2 电极板组, 其与所述第 1 电极板组相邻地形成, 包括呈线状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板;

第 1 隔壁, 其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 2 隔壁, 其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成;

第 3 隔壁, 其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 1 有机功能层, 其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方;

第 2 有机功能层, 其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方;

对置电极, 其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方;

TFT 层, 其设置在所述第 1 电极板组和所述第 2 电极板组的下方;

层间绝缘膜, 其设置在所述第 1 电极板组及所述第 2 电极板组与 TFT 层之间; 以及

多个接触孔, 其设置于所述层间绝缘膜, 用于配置将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板及所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板与所述 TFT 层连接的布线,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板具有凹部,

在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板所设置的凹部沿着所述接触孔而设置,

在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板所形成的凹部的体积大于在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板所形成的凹部的体积,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积, 与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内的量多于所述第 2 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的量, 由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第 2 有机功能层的膜厚。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示面板,

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板经由所述接触孔与所述 TFT 层所包括的 SD 电极接触的面积, 等于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板经由所述接触孔与所述 TFT 层所包括的 SD 电极接触的面积,

进入到设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有凹部内的所述第 1 有机功能层的体积, 大于进入到设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有凹部内的所述第 2 有机功能层的体积。

3. 一种有机 EL 显示面板, 具备:

第 1 电极板组, 其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板;

第 2 电极板组, 其与所述第 1 电极板组相邻地形成, 呈包括线状的多个第 2 颜色用的第

2 电极板；

第 1 隔壁，其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成；

第 2 隔壁，其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成；

第 3 隔壁，其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成；

第 1 有机功能层，其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方；

第 2 有机功能层，其沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而形成在所述第 2 电极板组的上方；以及

对置电极，其设置在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方，

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板和所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板具有凹部，

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部、和形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的形状，为上面的直径大于下面的直径的圆锥台形状，

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的上面的直径，大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的上面的直径，由此使形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积，

所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积，与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内，

所述第 1 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部内的量多于所述第 2 有机功能层的一部分进入到形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的量，由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第 2 有机功能层的膜厚。

4. 根据权利要求 3 所述的有机 EL 显示面板，

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的下面的直径，大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的下面的直径。

5. 根据权利要求 3 所述的有机 EL 显示面板，

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的下面的直径，与形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的下面的直径相同、或者处于相同的邻近值的范围内。

6. 一种有机 EL 显示面板，具备：

第 1 电极板组，其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板；

第 2 电极板组，其与所述第 1 电极板组相邻地形成，包括呈线状的多个第 2 颜色用的第

2 电极板；

第 1 隔壁，其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成；

第 2 隔壁，其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成；

第 3 隔壁，其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成；

第 1 有机功能层，其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板

组的上方；

第2有机功能层，其沿着所述第2隔壁和所述第3隔壁之间而形成在所述第2电极板组的上方；以及

对置电极，其设置在所述第1有机功能层和所述第2有机功能层的上方，

所述第1电极板组所包括的各第1电极板和所述第2电极板组所包括的各第2电极板具有凹部，

设置于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的所述凹部被第1像素限制层所覆盖，在所述第1像素限制层的上方形成有所述第1有机功能层，

设置于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的所述凹部被第2像素限制层所覆盖，在所述第2像素限制层的上方形成有所述第2有机功能层，

形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的体积大于形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部的体积，

所述第1电极板组所包括的各第1电极板的区域所对应的所述第1有机功能层的体积，与所述第2电极板组所包括的各第2电极板的区域所对应的所述第2有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内，

所述第1有机功能层的一部分进入到形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部内的量多于所述第2有机功能层的一部分进入到形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部内的量，由此使所述凹部以外的区域中的所述第1有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第2有机功能层的膜厚。

7. 一种有机EL显示面板，具备：

第1电极板组，其包括呈线状的多个第1颜色用的第1电极板；

第2电极板组，其与所述第1电极板组相邻地形成，包括呈线状的多个第2颜色用的第2电极板；

第1隔壁，其沿着所述第1电极板组的与第2电极板组相反一侧的边缘而形成；

第2隔壁，其沿着所述第1电极板组和第2电极板组的相互相邻的边缘而形成；

第3隔壁，其沿着所述第2电极板组的与第1电极板组相反一侧的边缘而形成；

第1有机功能层，其沿着所述第1隔壁和所述第2隔壁之间而形成在所述第1电极板组的上方；

第2有机功能层，其沿着所述第2隔壁和所述第3隔壁之间而形成在所述第2电极板组的上方；以及

对置电极，其设置在所述第1有机功能层和所述第2有机功能层的上方，

所述第1电极板组所包括的各第1电极板和所述第2电极板组所包括的各第2电极板具有凹部，

所述第1有机功能层以喷墨式涂覆方法通过预定体积的液滴来连续形成在所述第1电极板组的上方，

所述第2有机功能层以喷墨式涂覆方法通过与所述预定体积相同的体积的液滴来连续形成在所述第2电极板组的上方，

在以所述喷墨式涂覆方法将所述预定体积的液滴涂覆时，所述第1有机功能层的膜厚或所述第2有机功能层的膜厚形成成为处于涂覆n滴所述液滴而形成的膜厚与涂覆n+1滴所

述液滴而形成的膜厚之间的膜厚，

形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的体积大于形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部的体积，

所述第1电极板组所包括的各第1电极板的区域所对应的所述第1有机功能层的体积，与所述第2电极板组所包括的各第2电极板的区域所对应的所述第2有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内，

所述第1有机功能层的一部分进入到形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部内的量多于所述第2有机功能层的一部分进入到形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部内的量，由此使所述凹部以外的区域中的所述第1有机功能层的膜厚小于所述凹部以外的区域中的所述第2有机功能层的膜厚。

8. 根据权利要求1～7中的任一项所述的有机EL显示面板，

设置于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的所述凹部的数量多于设置于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的所述凹部的数量，

进入到设置于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的所有所述凹部内的所述第1有机功能层的体积，大于进入到设置于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的所有所述凹部内的所述第2有机功能层的体积。

9. 根据权利要求1～8中的任一项所述的有机EL显示面板，

所述第1有机功能层和所述第2有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

10. 根据权利要求1～8中的任一项所述的有机EL显示面板，

所述第1有机功能层和所述第2有机功能层为有机发光层。

11. 一种有机EL显示面板，具备：

第1电极板组，其包括呈线状的多个第1颜色用的第1电极板；

第2电极板组，其与所述第1电极板组相邻地形成，包括呈线状的多个第2颜色用的第2电极板；

第3电极板组，其与所述第2电极板组相邻地形成，包括呈线状的多个第3颜色用的第3电极板；

第1隔壁，其沿着所述第1电极板组的与第2电极板组相反一侧的边缘而形成；

第2隔壁，其沿着所述第1电极板组和第2电极板组的相互相邻的边缘而形成；

第3隔壁，其沿着所述第2电极板组和第3电极板组的相互相邻的边缘而形成；

第4隔壁，其沿着所述第3电极板组的与第2电极板组相反一侧的边缘而形成；

第1有机功能层，其沿着所述第1隔壁和所述第2隔壁之间而形成在所述第1电极板组的上方；

第2有机功能层，其沿着所述第2隔壁和所述第3隔壁之间而形成在所述第2电极板组的上方；

第3有机功能层，其沿着所述第3隔壁和所述第4隔壁之间而连续形成在所述第3阳极板组的上方；

对置电极，其设置在所述第1有机功能层、所述第2有机功能层以及所述第3有机功能层的上方；

TFT层，其设置在所述第1阳极板组、所述第2阳极板组以及所述第3阳极板组的下方；

层间绝缘膜,其设置在所述第1阳极板组、所述第2阳极板组以及所述第3阳极板组与所述TFT层之间;以及

多个接触孔,其设置于所述层间绝缘膜,用于配置将所述第1电极板组所包括的各第1电极板、所述第2电极板组所包括的各第2电极板以及所述第3电极板组所包括的各第3电极板与所述TFT层连接的布线,

所述第1电极板组所包括的各第1电极板、所述第2电极板组所包括的各第2电极板以及所述第3电极板组所包括的各第3电极板具有凹部,所述凹部沿着所述接触孔而设置,

形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的体积,大于形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部的体积及形成于所述第3电极板组所包括的各第3电极板的凹部的体积,

所述第1电极板组所包括的各第1电极板的区域所对应的所述第1有机功能层的体积,与所述第2电极板组所包括的各第2电极板的区域所对应的所述第2有机功能层的体积及所述第3电极板组所包括的各第3电极板的区域所对应的所述第3有机功能层的体积相同、或处于相同的邻近值的范围内,

进入到形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部内的所述第1有机功能层的量,大于进入到形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部内的所述第2有机功能层的量、及进入到形成于所述第3电极板组所包括的各第3电极板的凹部内的所述第3有机功能层的量,

由此使所述第1电极板上的所述凹部以外的区域中的所述第1有机功能层的膜厚,小于所述第2电极板上的所述凹部以外的区域中的所述第2有机功能层的膜厚、及所述第3电极板上的所述凹部以外的区域中的所述第3有机功能层的膜厚。

12. 根据权利要求1~9中的任一项所述的有机EL显示面板,
所述第1颜色为蓝色。

13. 根据权利要求11所述的有机EL显示面板,
所述第3有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

14. 根据权利要求11所述的有机EL显示面板,
所述第3有机功能层是有机发光层。

15. 根据权利要求1~14中的任一项所述的有机EL显示面板,
所述电极板是阳极,所述对置电极是阴极。

16. 根据权利要求1~14中的任一项所述的有机EL显示面板,
所述电极板是阴极,所述对置电极是阳极。

17. 一种显示装置,其具备权利要求1~14中的任一项所述的有机EL显示面板。

18. 一种有机EL显示面板的制造方法,包括:

第1工序,形成呈线状排列多个第1颜色用的第1电极板的第1电极板组;

第2工序,与所述第1电极板组相邻地形成呈线状排列多个第2颜色用的第2电极板的第2电极板组;

第3工序,沿着所述第1电极板组的与第2电极板组相反一侧的边缘而形成第1隔壁;

第4工序,沿着所述第1电极板组和第2电极板组的相互相邻的边缘而形成第2隔壁;

第5工序,沿着所述第2电极板组的与第1电极板组相反一侧的边缘而形成第3隔壁;

第 6 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层;

第 7 工序,沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层;以及

第 8 工序,在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极,

所述第 1 工序包括在各所述第 1 电极板形成凹部的工序,

所述第 2 工序包括在各所述第 2 电极板形成凹部的工序,

在所述第 1 工序之前包括准备基板的工序、在所述基板上形成 TFT 层的工序、以及在所述 TFT 层上形成层间绝缘膜的工序,

在所述 TFT 层上形成层间绝缘膜的工序中,在所述层间绝缘膜设置多个接触孔,所述多个接触孔用于配置将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板及所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板与所述 TFT 层连接的布线,

对于在所述第 1 工序中形成的各第 1 电极板和在所述第 2 工序中形成的各第 2 电极板,其一部分沿着所述接触孔的内面而设置,由此在各第 1 电极板和各第 2 电极板形成凹部,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积,

使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积与所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

进入到形成于所述第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部内的所述第 1 有机功能层的量,多于进入到形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量,由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚形成小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

19. 一种有机 EL 显示面板的制造方法,包括:

第 1 工序,形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组;

第 2 工序,与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组;

第 3 工序,沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁;

第 4 工序,沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁;

第 5 工序,沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成第 3 隔壁;

第 6 工序,沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层;

第 7 工序,沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层;以及

第 8 工序,在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极,

所述第 1 工序包括在所述各第 1 电极板形成凹部的工序,

所述第 2 工序包括在所述各第 2 电极板形成凹部的工序,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部、和形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部的形状为上面的直径比下面的直径大的圆锥台形状,

形成于所述第1阳极板组所包括的各第1阳极板的凹部的上面的直径大于形成于所述第2阳极板组所包括的各第2阳极板的凹部的上面的直径,由此使形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的体积大于形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部的体积,

使所述第1电极板组所包括的各第1阳极板的区域所对应的所述第1有机功能层的体积与所述第2阳极板组所包括的各第2阳极板的区域所对应的所述第2有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

进入到形成于所述第1阳极板组所包括的各第1阳极板的凹部内的所述第1有机功能层的量,多于进入到形成于所述第2阳极板组所包括的各第2阳极板的凹部内的所述第2有机功能层的量,由此使所述凹部以外的区域中的所述第1有机功能层的膜厚形成小于所述各第2电极板上的所述第2有机功能层的膜厚。

20. 根据权利要求19所述的有机EL显示面板的制造方法,

形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的下面的直径,大于形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部的下面的直径。

21. 根据权利要求19所述的有机EL显示面板的制造方法,

形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的下面的直径,与形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的凹部的下面的直径相同、或者处于相同的邻近值的范围内。

22. 一种有机EL显示面板的制造方法,包括:

第1工序,形成呈线状排列多个第1颜色用的第1电极板的第1电极板组;

第2工序,与所述第1电极板组相邻地形成呈线状排列多个第2颜色用的第2电极板的第2电极板组;

第3工序,沿着所述第1电极板组的与第2电极板组相反一侧的边缘而形成第1隔壁;

第4工序,沿着所述第1电极板组和第2电极板组的相互相邻的边缘而形成第2隔壁;

第5工序,沿着所述第2电极板组的与第1电极板组相反一侧的边缘而形成第3隔壁;

第6工序,沿着所述第1隔壁和所述第2隔壁之间而在所述第1电极板组的上方连续地形成第1有机功能层;

第7工序,沿着所述第2隔壁和所述第3隔壁之间而在所述第2电极板组的上方连续地形成第2有机功能层;以及

第8工序,在所述第1有机功能层和所述第2有机功能层的上方形成对置电极,

所述第1工序包括在各所述第1电极板形成凹部的工序,

所述第2工序包括在各所述第2电极板形成凹部的工序,

在所述第1工序之后,设置形成第1像素限制层的工序,以使覆盖形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的所述凹部,

在所述第2工序之后,设置形成第2像素限制层的工序,以使覆盖形成于所述第2电极板组所包括的各第2电极板的所述凹部,

在所述第6工序中,在所述第1像素限制层的上方形成所述第1有机功能层,

在所述第7工序中,在所述第2像素限制层的上方形成所述第2有机功能层,

形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部的体积大于形成于所述第2电

极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积，

使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积与所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内，

进入到形成于所述第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部内的所述第 1 有机功能层的量，多于进入到形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量，由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚形成成为小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

23. 一种有机 EL 显示面板的制造方法，包括：

第 1 工序，形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组；

第 2 工序，与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组；

第 3 工序，沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁；

第 4 工序，沿着所述第 1 电极板组和所述第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁；

第 5 工序，沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成第 3 隔壁；

第 6 工序，沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层；

第 7 工序，沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 电极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层；以及

第 8 工序，在所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层的上方形成对置电极，

所述第 1 工序包括在各所述第 1 电极板形成凹部的工序，

所述第 2 工序包括在各所述第 2 电极板形成凹部的工序，

在所述第 6 工序中，所述第 1 有机功能层以喷墨式涂覆方法通过预定体积的液滴而连续形成在所述第 1 电极板组的上方，

在所述第 7 工序中，所述第 2 有机功能层以喷墨式涂覆方法通过与所述预定体积相同的体积的液滴而连续形成在所述第 2 电极板组的上方，

使所述第 1 电极板组所包括的各第 1 阳极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积与所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积相同、或处于相同的邻近值的范围内，

在以所述喷墨式涂覆方法涂覆所述预定体积的液滴时，所述第 1 有机功能层的膜厚或所述第 2 有机功能层的膜厚形成成为处于涂覆 n 滴所述液滴而形成的膜厚与涂覆 $n+1$ 滴所述液滴而形成的膜厚之间的膜厚，

形成在所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板上的凹部的体积大于形成在所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板上的凹部的体积，

进入到形成于所述第 1 阳极板组所包括的各第 1 阳极板的凹部内的所述第 1 有机功能层的量，多于进入到形成于所述第 2 阳极板组所包括的各第 2 阳极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量，由此使所述凹部以外的区域中的所述第 1 有机功能层的膜厚形成成为小于所述各第 2 电极板上的所述第 2 有机功能层的膜厚。

24. 根据权利要求 18 所述的有机 EL 显示面板的制造方法，

在所述第 1 工序中形成于第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所述凹部的数量，多于在所述第 2 工序中形成于第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所述凹部的数量，

进入到设置于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的所有所述凹部内的所述第 1 有机功能层的体积，大于进入到设置于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的所有所述凹部内的所述第 2 有机功能层的体积。

25. 根据权利要求 18 ~ 24 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法，
所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

26. 根据权利要求 18 ~ 24 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法，
所述第 1 有机功能层和所述第 2 有机功能层为有机发光层。

27. 根据权利要求 18 ~ 24 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法，
所述电极板为阳极，所述对置电极为阴极。

28. 根据权利要求 18 ~ 24 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法，
所述电极板为阴极，所述对置电极为阳极。

29. 一种有机 EL 显示面板的制造方法，包括：

第 1 工序，形成呈线状排列多个第 1 颜色用的第 1 电极板的第 1 电极板组；

第 2 工序，与所述第 1 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 2 颜色用的第 2 电极板的第 2 电极板组；

第 3 工序，与所述第 2 电极板组相邻地形成呈线状排列多个第 3 颜色用的第 3 电极板的第 3 电极板组；

第 4 工序，沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 1 隔壁；

第 5 工序，沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁；

第 6 工序，沿着所述第 2 电极板组和第 3 电极板组的相互相邻的边缘而形成第 2 隔壁；

第 7 工序，沿着所述第 3 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成第 4 隔壁；

第 8 工序，沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而在所述第 1 电极板组的上方连续地形成第 1 有机功能层；

第 9 工序，沿着所述第 2 隔壁和所述第 3 隔壁之间而在所述第 2 阳极板组的上方连续地形成第 2 有机功能层；

第 10 工序，沿着所述第 3 隔壁和所述第 4 隔壁之间而在所述第 3 阳极板组的上方连续地形成第 3 有机功能层；以及

第 11 工序，在所述第 1 有机功能层、所述第 2 有机功能层以及所述第 3 有机功能层的上方形成对置电极，

在所述第 1 工序中形成的各第 1 电极板、在所述第 2 工序中形成的各第 2 电极板以及在所述第 3 工序中形成的各第 3 电极板具有凹部，

所述第 1 工序包括在所述各第 1 电极板形成凹部的工序，

所述第 2 工序包括在所述各第 2 电极板形成凹部的工序，

所述第 3 工序包括在所述各第 3 电极板形成凹部的工序，

在所述第 1 工序之前包括准备基板的工序、在所述基板上形成 TFT 层的工序、以及在所述 TFT 层上形成层间绝缘膜的工序，

在所述 TFT 层上形成层间绝缘膜的工序中,在所述层间绝缘膜设置多个接触孔,所述多个接触孔用于配置将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板、所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板以及所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板与 TFT 层连接的布线,

对于在所述第 1 工序中形成的各第 1 电极板、在所述第 2 工序中形成的各第 2 电极板以及在所述第 3 工序中形成的各第 3 电极板,其一部分沿着所述接触孔的内面而设置,由此在各第 1 电极板、各第 2 电极板以及各第 3 电极板形成凹部,

形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部的体积,形成为大于形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部的体积、及形成于所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的凹部的体积,

将所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的区域所对应的所述第 1 有机功能层的体积形成为与所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的区域所对应的所述第 2 有机功能层的体积及所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的区域所对应的所述第 3 有机功能层的体积相同、或者处于相同的邻近值的范围内,

使进入到形成于所述第 1 电极板组所包括的各第 1 电极板的凹部中的所述第 1 有机功能层的量多于进入到形成于所述第 2 电极板组所包括的各第 2 电极板的凹部内的所述第 2 有机功能层的量、及进入到形成于所述第 3 电极板组所包括的各第 3 电极板的凹部内的所述第 3 有机功能层的量,由此在所述凹部以外的所述第 1 电极板上的区域中,使所述第 1 有机功能层的膜厚形成为小于所述凹部以外的所述第 2 电极板上的区域的所述第 2 有机功能层及所述第 3 电极板上的区域的所述第 3 有机功能层的膜厚。

30. 根据权利要求 18 ~ 29 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,
所述第 1 颜色为蓝色。

31. 根据权利要求 18 ~ 29 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,
所述第 1 有机功能层、所述第 2 有机功能层以及所述第 3 有机功能层为电荷注入层或电荷输送层。

32. 根据权利要求 18 ~ 29 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,
所述第 1 有机功能层、所述第 2 有机功能层以及所述第 3 有机功能层为有机发光层。

33. 根据权利要求 18 ~ 29 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,
所述电极板为阳极,所述对置电极为阴极。

34. 根据权利要求 18 ~ 29 中的任一项所述的有机 EL 显示面板的制造方法,
所述电极板为阴极,所述对置电极为阳极。

35. 一种有机 EL 显示面板,具备:

第 1 电极板组,其包括呈线状的多个第 1 颜色用的第 1 电极板;

第 2 电极板组,其与所述第 1 电极板组相邻地形成,包括呈线状的多个第 2 颜色用的第 2 电极板;

第 1 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组的与第 2 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 2 隔壁,其沿着所述第 1 电极板组和第 2 电极板组的相互相邻的边缘而形成;

第 3 隔壁,其沿着所述第 2 电极板组的与第 1 电极板组相反一侧的边缘而形成;

第 1 有机功能层,其沿着所述第 1 隔壁和所述第 2 隔壁之间而形成在所述第 1 电极板组的上方;

第2有机功能层,其沿着所述第2隔壁和所述第3隔壁之间而形成在所述第2电极板组的上方;

对置电极,其设置在所述第1有机功能层和所述第2有机功能层的上方;

TFT层,其设置在所述第1电极板组的下方;

层间绝缘膜,其设置在所述第1电极板组与所述TFT层之间;以及

接触孔,其设置于所述层间绝缘膜,用于配置将所述第1电极板组所包括的各第1电极板与所述TFT层连接的布线,

所述第1电极板组所包括的各第1电极板具有凹部,

设置于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的所述凹部沿着所述接触孔而设置,

所述各第1电极板上的所述第1有机功能层的体积与各所述第2电极板上的所述第2有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,

所述第1有机功能层的一部分进入到形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板上的凹部内,由此使所述凹部以外的区域中的所述第1有机功能层的膜厚小于所述各第2电极板上的所述第2有机功能层的膜厚。

36. 一种有机EL显示面板的制造方法,包括:

第1工序,形成呈线状排列多个第1颜色用的第1电极板的第1电极板组;

第2工序,与所述第1电极板组相邻地形成呈线状排列多个第2颜色用的第2电极板的第2电极板组;

第3工序,沿着所述第1电极板组的与第2电极板组相反一侧的边缘而形成第1隔壁;

第4工序,沿着所述第1电极板组和第2电极板组的相互相邻的边缘而形成第2隔壁;

第5工序,沿着所述第2电极板组的与第1电极板组相反一侧的边缘而形成第3隔壁;

第6工序,沿着所述第1隔壁和所述第2隔壁之间而在所述第1电极板组的上方连续地形成第1有机功能层;

第7工序,沿着所述第2隔壁和所述第3隔壁之间而在所述第2电极板组的上方连续地形成第2有机功能层;以及

第8工序,在所述第1有机功能层和所述第2有机功能层的上方形成对置电极,

所述第1工序包括在各所述第1电极板形成凹部的工序,

在所述第1工序之前包括准备基板的工序、在所述基板上形成TFT层的工序、以及在所述TFT层上形成层间绝缘膜的工序,

在所述TFT层上形成层间绝缘膜的工序中,在所述层间绝缘膜设置多个接触孔,所述多个接触孔用于配置将所述第1电极板组所包括的各第1电极板与所述TFT层连接的布线,

在所述第1工序中形成的各第1电极板的一部分沿着所述接触孔的内面而设置,由此在各第1电极板形成凹部,

在所述第6工序中形成的所述第1有机功能层的体积与在所述第7工序中形成的所述第2有机功能层的体积相同或处于相同的邻近值的范围内,

所述第1有机功能层的一部分进入到形成于所述第1电极板组所包括的各第1电极板的凹部内,由此使所述凹部以外的区域中的所述第1有机功能层的膜厚形成为小于所述各第2电极板上的所述第2有机功能层的膜厚。

专利名称(译)	有机EL显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN102405687A	公开(公告)日	2012-04-04
申请号	CN201080003023.8	申请日	2010-07-05
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	近藤哲郎 小野晋也		
发明人	近藤哲郎 小野晋也		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/0005 H01L2251/558 H01L27/3211 H01L27/3248 H01L51/0508		
代理人(译)	徐健 段承恩		
其他公开文献	CN102405687B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示面板及其制造方法，在有机EL显示面板中，在各色子像素的阳极板(5)形成凹部(15a、15b、15c)，使形成在蓝色用的阳极板组所具有的各阳极板(5a)上的凹部(15a)的体积大于形成在绿色和红色用的阳极板组所具有的各阳极板(5b、5c)上的凹部(15b、15c)的体积，使进入到凹部(15a)的有机层(9)的量大于进入到凹部(15b、15c)的有机层(9)的量。由此，将蓝色子像素的凹部(15a)以外的区域中的有机层(9)的膜厚形成成为小于绿色和红色子像素的凹部(15b、15c)以外的区域中的有机层(9)的膜厚。根据本发明的有机EL显示面板，能够一边以湿法方式形成有机层，一边容易地按各发光颜色而微调有机层的膜厚，获得优异的发光效率。

