

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103200764 A

(43) 申请公布日 2013.07.10

(21) 申请号 201310001279.0

(22) 申请日 2013.01.05

(30) 优先权数据

2012-000748 2012.01.05 JP

2012-236025 2012.10.25 JP

(71) 申请人 佳能元件股份有限公司

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 上原浩治

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所（普通合伙）11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

F21S 2/00 (2006.01)

A61B 1/06 (2006.01)

B60Q 1/00 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

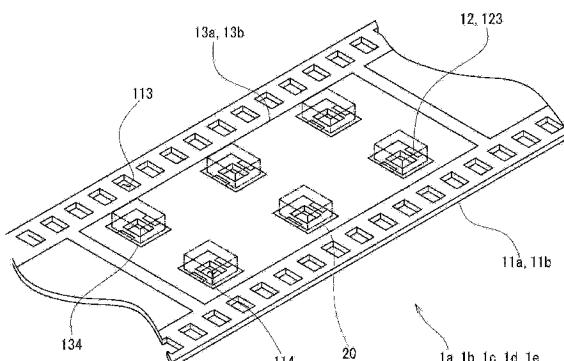
权利要求书2页 说明书16页 附图17页

(54) 发明名称

柔性印刷电路、照明设备、胶囊内窥镜和车辆
照明设备

(57) 摘要

本发明涉及一种柔性印刷电路、照明设备、胶
囊内窥镜和车辆照明设备。该柔性印刷电路是发
光元件安装用柔性印刷电路，具有：基膜；布线图
案，其形成在该基膜的表面上；以及覆盖膜，用于
覆盖该基膜和该布线图案。基膜和覆盖膜至少之
一具有包含金属的基板。覆盖膜具有用以产生光
的镜面反射或漫反射的表面性质，或者在该覆盖
膜的表面上具有基本为白色的反射膜。



1. 一种发光元件安装用柔性印刷电路,包括:
基膜,其具有包含金属材料的基板;
布线图案,其形成在所述基膜的表面上;以及
覆盖膜,其具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质,并且用于覆盖所述布线图案。
2. 根据权利要求1所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述覆盖膜具有包含树脂材料的基板、以及形成在所述覆盖膜的基板的表面上的基本为白色的反射膜。
3. 根据权利要求1所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述覆盖膜具有包含金属材料的基板。
4. 根据权利要求3所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,在所述覆盖膜的表面上形成有凹凸。
5. 根据权利要求4所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述覆盖膜还具有形成在所述覆盖膜的基板的表面上的基本为白色的反射膜。
6. 根据权利要求4所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述覆盖膜的表面上的所述凹凸由按 $100\text{ }\mu\text{m}^{\sim}3000\text{ }\mu\text{m}$ 的间距配置的深度为 $15\text{ }\mu\text{m}^{\sim}80\text{ }\mu\text{m}$ 的凹陷形成。
7. 根据权利要求3所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述基膜的包含金属材料的基板和所述覆盖膜的包含金属材料的基板至少之一电连接至所述布线图案内的接地线。
8. 根据权利要求7所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,形成通孔以贯通所述基膜的包含金属材料的基板、所述布线图案和所述覆盖膜的包含金属材料的基板,并且利用导电性糊剂填充所述通孔,以及
所述基膜的包含金属材料的基板和所述覆盖膜的包含金属材料的基板经由所述导电性糊剂电连接至所述接地线。
9. 根据权利要求8所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述覆盖膜还具有形成在所述覆盖膜的基板的表面上的基本为白色的反射膜,以及
所述通孔和填充所述通孔的所述导电性糊剂被所述反射膜覆盖。
10. 根据权利要求7所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,在所述基膜的包含金属材料的基板和所述覆盖膜的包含金属材料的基板至少之一中形成通孔,并且利用导电性糊剂填充所述通孔,以及
所述基膜的包含金属材料的基板和所述覆盖膜的包含金属材料的基板经由所述导电性糊剂电连接至所述接地线。
11. 根据权利要求10所述的发光元件安装用柔性印刷电路,其中,所述覆盖膜还具有形成在所述覆盖膜的基板的表面上的基本为白色的反射膜,以及
所述通孔和填充所述通孔的所述导电性糊剂被所述反射膜覆盖。
12. 一种发光元件安装用柔性印刷电路,包括:
基膜,其具有包含树脂材料的基板;
布线图案,其形成在所述基膜的表面上;以及
覆盖膜,其具有包含金属材料的基板、具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质、并且用于覆盖所述布线图案。

13. 根据权利要求 12 所述的发光元件安装用柔性印刷电路, 其中, 在所述覆盖膜的表面上形成有凹凸。

14. 根据权利要求 13 所述的发光元件安装用柔性印刷电路, 其中, 所述覆盖膜的表面上的所述凹凸由按 $100 \mu\text{m} \sim 3000 \mu\text{m}$ 的间距配置的深度为 $15 \mu\text{m} \sim 80 \mu\text{m}$ 的凹陷形成。

15. 根据权利要求 12 所述的发光元件安装用柔性印刷电路, 其中, 在所述覆盖膜的包含金属材料的基板中形成到达所述布线图案内的接地线的通孔, 并且利用导电性糊剂填充所述通孔, 以及

所述覆盖膜的包含金属材料的基板经由所述导电性糊剂电连接至所述接地线。

16. 一种照明设备, 包括 :

发光元件安装用柔性印刷电路, 其具有 : 基膜, 具有包含金属材料的基板 ; 布线图案, 形成在所述基膜的表面上 ; 以及覆盖膜, 具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质, 并且用于覆盖所述布线图案 ; 以及

发光元件, 其安装在所述发光元件安装用柔性印刷电路上。

17. 一种照明设备, 包括 :

发光元件安装用柔性印刷电路, 其具有 : 基膜, 具有包含树脂材料的基板 ; 布线图案, 形成在所述基膜的表面上 ; 以及覆盖膜, 具有包含金属材料的基板、具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质、并且用于覆盖所述布线图案 ; 以及

发光元件, 其安装在所述发光元件安装用柔性印刷电路上。

18. 一种胶囊内窥镜, 包括 :

发光元件安装用柔性印刷电路, 其具有 : 基膜, 具有包含金属材料的基板 ; 布线图案, 形成在所述基膜的表面上 ; 以及覆盖膜, 具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质, 并且用于覆盖所述布线图案 ; 以及

发光元件, 其安装在所述发光元件安装用柔性印刷电路上。

19. 一种胶囊内窥镜, 包括 :

发光元件安装用柔性印刷电路, 其具有 : 基膜, 具有包含树脂材料的基板 ; 布线图案, 形成在所述基膜的表面上 ; 以及覆盖膜, 具有包含金属材料的基板、具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质、并且用于覆盖所述布线图案 ; 以及

发光元件, 其安装在所述发光元件安装用柔性印刷电路上。

20. 一种车辆照明设备, 包括 :

发光元件安装用柔性印刷电路, 其具有 : 基膜, 具有包含金属材料的基板 ; 布线图案, 形成在所述基膜的表面上 ; 以及覆盖膜, 具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质, 并且用于覆盖所述布线图案 ; 以及

发光元件, 其安装在所述发光元件安装用柔性印刷电路上。

21. 一种车辆照明设备, 包括 :

发光元件安装用柔性印刷电路, 其具有 : 基膜, 具有包含树脂材料的基板 ; 布线图案, 形成在所述基膜的表面上 ; 以及覆盖膜, 具有包含金属材料的基板、具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质、并且用于覆盖所述布线图案 ; 以及

发光元件, 其安装在所述发光元件安装用柔性印刷电路上。

柔性印刷电路、照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备

技术领域

[0001] 本发明通常涉及一种发光元件安装用柔性印刷电路以及包括该柔性印刷电路的照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备。更具体地，本发明涉及如下一种发光元件安装用柔性印刷电路以及包括该柔性印刷电路的照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备，其中该柔性印刷电路使得能够散发诸如发光二极管（LED）等的发光元件所产生的热并且使得能够高效地利用该发光元件所发出的光。

背景技术

[0002] 常用的传统柔性印刷电路（FPC）包括基膜和形成在该基膜的表面上的预定布线图案。如有必要，该柔性印刷电路还可以包括位于该布线图案的表面上方的覆盖膜。在使用中，将各种元件安装在该柔性印刷电路的表面上。该柔性印刷电路的基膜和覆盖膜一般由诸如聚酰亚胺（PI），聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）和聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等的树脂材料制成。

[0003] 如上所述配置成的柔性印刷电路在用作安装诸如发光二极管（LED）等的发光元件所用的基板的情况下可能造成以下问题。用作发光元件的LED的特性在高温下劣化，因此需要使该LED散热以避免变热。通常，树脂材料的热传导率低，由此基膜和覆盖膜由树脂材料制成的柔性印刷电路可能无法充分地使LED所产生的热散发。另外，为了高效地利用LED所发出的光，柔性印刷电路的表面所吸收的光量必须小。然而，用作基膜和覆盖膜的材料的聚酰亚胺的颜色为棕色，因此有助于吸收LED所发出的光，由此使可利用的光量减少。

[0004] 作为用于使安装有LED的印刷电路散热的措施，例如，提出了一种以紧密接触该印刷电路的与安装有LED的表面相对的表面的方式配置金属散热板的结构（参见专利文献）。作为另一措施，提出了一种包括金属基板和形成在该金属基板上的布线图案的柔性印刷电路，其中绝缘膜插入该金属基板和该布线图案之间（参见专利文献2）。作为能够高效地利用光的措施，提出了包括具有预定反射率的表面的覆盖膜的结构（参见专利文献3和4）。然而，在背面上安装散热板的结构导致成本增加。此外，上述现有技术文献均未公开同时实现散发LED所产生的热以及高效利用LED所发出的光的结构。

[0005] 专利文献1：日本特开2009-25679

[0006] 专利文献2：日本特开2007-110010

[0007] 专利文献3：日本特开2009-302110

[0008] 专利文献4：日本特开2010-232252

发明内容

[0009] 考虑到上述情形，本发明的目的是提供一种安装诸如LED等的发光元件所用的柔性印刷电路，其中该柔性印刷电路使该发光元件所产生的热散热以防止该发光元件的温度上升，并且具有高的表面反射率以使得能够高效地利用该发光元件所发出的光。

[0010] 另一目的是提供一种具有高电磁屏蔽能力以及散热性和电绝缘性并且能够弯曲

的柔性印刷电路以及包括该柔性印刷电路的照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备。

[0011] 为了实现上述目的,根据本发明的一种发光元件安装用柔性印刷电路包括:基膜,其具有包含金属材料的基板;布线图案,其形成在所述基膜的表面上;以及覆盖膜,其具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质,并且用于覆盖所述布线图案。

[0012] 根据本发明的另一种发光元件安装用柔性印刷电路包括:基膜,其具有包含树脂材料的基板;布线图案,其形成在所述基膜的表面上;以及覆盖膜,其具有包含金属材料的基板、具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质、并且用于覆盖所述布线图案。

[0013] 根据本发明的照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备包括根据本发明的发光元件安装用柔性印刷电路以及安装在所述柔性印刷电路上的发光元件。

附图说明

[0014] 图 1 是示出根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意立体图;

[0015] 图 2A 是示出根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0016] 图 2B 是示出根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0017] 图 3A 是示出根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0018] 图 3B 是示出根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0019] 图 4 是示出根据本发明第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0020] 图 5A 是示出根据本发明第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0021] 图 5B 是示出根据本发明第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0022] 图 6A 是示出根据本发明第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0023] 图 6B 是示出根据本发明第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图;

[0024] 图 7A 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、在基膜中形成开口的步骤和形成布线图案的步骤的前半部分的示意截面图;

[0025] 图 7B 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、在基膜中形成开口的步骤和形成布线图案的步骤的前半部分的示意截面图;

[0026] 图 7C 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、在基膜中形成开口的步骤和形成布线图案的步骤的前半部分的示意截面图;

[0027] 图 7D 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、在基膜中形成开口的步骤和形成布线图案的步骤的前半部分的示意截面图;

- [0028] 图 8A 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成布线图案的步骤的后半部分的示意截面图；
- [0029] 图 8B 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成布线图案的步骤的后半部分的示意截面图；
- [0030] 图 8C 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成布线图案的步骤的后半部分的示意截面图；
- [0031] 图 8D 是用于说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成布线图案的步骤的后半部分的示意截面图；
- [0032] 图 9A 是用于说明根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成覆盖膜的步骤的示意截面图；
- [0033] 图 9B 是用于说明根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成覆盖膜的步骤的示意截面图；
- [0034] 图 9C 是用于说明根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成覆盖膜的步骤的示意截面图；
- [0035] 图 9D 是用于说明根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成覆盖膜的步骤的示意截面图；
- [0036] 图 10A 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由阻焊剂制成的情况下形成该反射膜的步骤的示意截面图；
- [0037] 图 10B 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由阻焊剂制成的情况下形成该反射膜的步骤的示意截面图；
- [0038] 图 10C 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由阻焊剂制成的情况下形成该反射膜的步骤的示意截面图；
- [0039] 图 11A 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由膜制成的情况下形成该反射膜的步骤的前半部分的示意截面图；
- [0040] 图 11B 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由膜制成的情况下形成该反射膜的步骤的前半部分的示意截面图；
- [0041] 图 11C 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由膜制成的情况下形成该反射膜的步骤的前半部分的示意截面图；
- [0042] 图 12A 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由膜制成的情况下形成该反射膜的步骤的后半部分的示意截面图；
- [0043] 图 12B 是用于说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中、形成覆盖膜的步骤和在反射膜由膜制成的情况下形成该反射膜的步骤的后半部

分的示意截面图；

[0044] 图 13A 用于说明根据本发明第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成覆盖膜的步骤的示意截面图；

[0045] 图 13B 用于说明根据本发明第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的制造方法中形成覆盖膜的步骤的示意截面图；

[0046] 图 14A 是示出根据本发明第六实施例的示例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图；

[0047] 图 14B 是示出根据本发明第六实施例的另一示例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图；

[0048] 图 15A 是示出根据本发明第六实施例的另一示例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图；

[0049] 图 15B 是示出根据本发明第六实施例的另一示例的发光元件安装用柔性印刷电路的结构的示意截面图；

[0050] 图 16 是示出根据本发明实施例的胶囊内窥镜的结构的示意截面图；以及

[0051] 图 17 是示出根据本发明实施例的车辆照明设备的结构的示意截面图。

具体实施方式

[0052] 以下将参考附图来详细说明本发明的实施例。

实施例共通的结构

[0054] 首先，将参考图 1 来说明根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的共通结构。图 1 是示出根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的概要结构的示意立体图。如图 1 所示，根据本实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 包括基膜 11a(11b)、布线图案 12 和覆盖膜 13a(13b)。布线图案 12 形成在基膜 11a(11b) 的表面上，并且覆盖膜 13a(13b) 被配置成覆盖布线图案 12。

[0055] 基膜 11a(11b) 是柔性膜。基膜 11a(11b) 内形成有诸如定位孔 113 和器件孔 114 等的开口（在厚度方向上贯通该基膜的通孔）。定位孔 113 用于在将发光元件 20 或其它预定元件安装在根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 上的处理中对根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 进行馈送或定位。器件孔 114 是安装开口，其中将半导体器件等安装至该安装开口内。在定位孔的馈送或定位功能由其它部件来实现的情况下，该定位孔并非是必须的。同样，在要安装表面安装型发光元件的情况下，器件孔 114 并非是必须的。

[0056] 布线图案 12 是诸如金属材料等的导体的薄膜图案。例如，布线图案 12 由厚度约为 8~50 μm 的铜膜形成。没有特别限制布线图案 12 的具体结构，并且可以考虑到根据各实施例的发光元件安装用柔性印刷电路的电路结构来适当地确定布线图案 12 的具体结构。覆盖膜 13a(13b) 被配置成覆盖根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的安装有发光元件 20 的表面。覆盖膜 13a 具有用以产生光的镜面反射的表面性质或者用以产生光的漫反射的表面凹凸。可选地，覆盖膜 13a(13b) 的表面上可以具有基本为白色的反射膜 16(133)。该反射膜 16(133) 是基本为白色的涂层或膜并且通过其内含有的白色颜料的作用来产生漫反射（如后面所述）。覆盖膜 13a(13b)（或其表面上的反射膜 16(133)）具有通

通过对安装在根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 上的发光元件 20 发出的光进行反射来使得能够高效地利用该发光元件 20 所发出的光的功能。覆盖膜 13a(13b) 还具有保护布线图案 12 的功能。覆盖膜 13a(13b) 内形成有开口 134(在厚度方向上贯通该覆盖膜的通孔)。在开口 134 中布线图案 12 的预定部分被暴露。

[0057] 在开口 134 中暴露的布线图案 12 的一部分可以是接触用焊盘 123 或内引线 (未示出)。接触用焊盘 123 是用于使发光元件 20 或其它预定电子部件电连接至布线图案 12 的部件。接触用焊盘 123 还用作根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的电连接至外部设备的触点 (端子)。此外, 在布线图案 12 的暴露部分的表面上以彼此叠加的方式形成镍镀膜 121 和金镀膜 122(参见图 2A~7D)。

[0058] 基膜 11a 和覆盖膜 13a 分别具有包含金属材料的基板 111 和 131a。

[0059] 利用根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e, 可以将发光元件 20 焊接或安装至在开口 134 中暴露的布线图案 12(接触用焊盘 123)。在图 1 中, 利用点划线示出要安装的发光元件 20。

[0060] 接着, 将说明根据实施例的各个发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e。图 2A~6B 是示出根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的结构的示意截面图。注意, 图 2A~6B 是为了例示目的而给出的示意图并且没有说明任何特定的实际上可能的截面结构。

[0061] 第一实施例

[0062] 将参考图 2A 和 2B 来说明根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a。图 2A 和 2B 是示出根据本发明第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的结构的示意截面图。图 2A 示出覆盖膜 13a 的表面无凹凸的结构, 并且图 2B 示出覆盖膜 13 的表面具有凹凸的结构。

[0063] 如图 2A 和 2B 所示, 根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的基膜 11a 具有层叠结构, 其中该层叠结构包括膜状基板 111 和形成在该基板 111 的表面上的保护膜 112。基板 111 包含金属材料。例如, 基板 111 是厚度为 8~100 μm 的铝膜。保护膜 112 由电绝缘材料制成。例如, 保护膜 112 是厚度为几 μm 的聚酰亚胺 (PI) 膜。在基膜 11a 的表面上形成粘合剂 14 的膜, 并且利用粘合剂 14 使布线图案 12 接合至基膜 11a 的表面。该粘合剂可以是任意的各种众所周知的热固性粘合剂 (或者任意的各种众所周知的热固性树脂材料)。

[0064] 覆盖膜 13a 包括包含金属材料的膜状基板 131a 和形成在基板 131a 的表面上的保护膜 132。例如, 基板 131a 是厚度为 8~100 μm 的铝膜, 其中该基板 131a 具有用以产生光的镜面反射的表面性质。例如, 保护膜 132 是厚度约为 4 μm 的聚酰亚胺膜。聚酰亚胺是颜色为棕色但在厚度小的情况下基本呈现透明的树脂材料。

[0065] 因而, 覆盖膜 13a 的表面表现出基板 131a 的金属的平滑, 并且在产生光的镜面反射的光反射方面具有与基板 131a 基本相同的表面性质。因此, 覆盖膜 13a 的表面的反射率高于仅由树脂材料制成的膜的反射率。例如, 利用热固性粘合剂 15 使覆盖膜 13a 接合至基膜 11 和布线图案 12 的表面。覆盖膜 13a 具有形成在预定位置处的开口 134。在开口 134 中暴露布线图案 12 的预定部分 (例如, 接触用焊盘 123)。可以考虑到包括要安装的发光元件 20 的其它预定元件的位置以及包括发光元件 20 的其它预定元件的尺寸和形状来适当地

确定开口 134 的位置、尺寸和形状。

[0066] 覆盖膜 13a 的表面可以是如图 2A 所示的无凹凸的大致平面状表面或者如图 2B 所示的具有凹凸的表面。

[0067] 在如图 2A 所示、覆盖膜 13a 的表面无凹凸的情况下，覆盖膜 13a 产生光的镜面反射。在这种情况下，形成基板 131a 的铝膜的表面粗糙度 Ra 落在 $0.03\text{~}0.05 \mu\text{m}$ 的范围内或者小于该范围。利用这种结构，发光元件 20 所发出的光被覆盖膜 13a 的表面镜面反射。可以降低浪费光量，由此可以在不会使光量下降的情况下减少要安装的发光元件 20 的数量。

[0068] 另一方面，在如图 2B 所示、覆盖膜 13a 的表面具有凹凸的情况下，覆盖膜 13a 产生光的漫反射。例如，优选这些凹凸是按 $100\text{~}3000 \mu\text{m}$ 的间距形成的深度为 $15\text{~}80 \mu\text{m}$ 的凹陷。通常，LED 发出指向性高的光。在发光元件 20 是 LED 的情况下，覆盖膜 13a 的表面可以产生该 LED 所发出的光的漫反射，由此使光的指向性下降并且降低了面内光强度分布的不均匀性。因而，可以高效地使用发光元件 20 所发出的光，并且可以使光的面内强度分布均匀。例如，在利用根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 来形成表面光源的情况下，可以在防止面内光强度分布不均匀的情况下使所安装的多个 LED 以较大间隔配置。因此，可以减少要安装的发光元件 20 的数量。由于覆盖膜 13a 的基板 131a 包含诸如铝等的金属材料，因此在传递成型工艺等中可以容易地在表面上形成凹凸。

[0069] 覆盖膜 13a 的表面根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的应用可能具有凹凸或者不具有凹凸。

[0070] 此外，在覆盖膜 13a 的开口 134 中暴露的布线图案 12 的一部分（例如，接触用焊盘 123）的表面上以彼此叠加的方式形成镍镀膜 121 和金镀膜 122。

[0071] 利用根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a，基膜 11a 和覆盖膜 13a 这两者分别具有包含金属材料的基板 111 和 131a。金属材料与树脂材料相比具有较高的热传导率。因而，所安装的发光元件 20 所产生的热可以经由基膜 11a 和覆盖膜 13a 快速地散出。因此，可以防止发光元件 20 的温度上升，由此防止了发光元件 20 的性质因热而劣化。另外，在安装有发光元件 20 的表面上配置覆盖膜 13a。覆盖膜 13a 的表面表现出基板 131a 的金属的平滑并且与由仅由树脂材料制成的膜相比具有较高的反射率。因此，发光元件 20 所发出的光中的较多部分能够被反射而不是被吸收。如上所述，根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 可以防止所安装的发光元件 20 的温度上升并且使得能够高效地利用发光元件 20 所发出的光。

[0072] 第二实施例

[0073] 接着，将参考图 3A 和 3B 来说明根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b。利用相同的附图标记来表示与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的组件相同的组件，并且可以省略针对这些组件的说明。图 3A 和 3B 是示出根据本发明第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 的结构的示意截面图。图 3A 示出反射膜 16 的表面无凹凸的结构，并且图 3B 示出反射膜 16 的表面具有凹凸的结构。

[0074] 如图 3A 和 3B 所示，基膜 11a、布线图案 12 和覆盖膜 13a 与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。因此，将省略针对这三者的说明。

[0075] 根据本实施例，在覆盖膜 13a 的表面上形成反射膜 16。反射膜 16 是基本为白色的热固性阻焊剂膜或者具有基本为白色的表面的其它膜。

[0076] 例如,阻焊剂可以是 TAIYO INK MFG CO., LTD. 所制造的反射率高的白色热固性阻焊剂(型号:PSR-4000LEW&W 系列)。在使用该阻焊剂的情况下,反射膜 16 的厚度可以约为 15~50 μm。利用这种结构,根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 可以具有增大了的表面反射率。

[0077] 具有基本为白色的表面的膜可以是具有层叠结构的膜,其中该层叠结构包括由树脂材料制成的膜所形成的基板和形成在该基板的表面上的涂膜。例如,反射膜 16 可以包括用作基板的厚度为 8~50 μm 的聚酰亚胺膜、以及用作涂膜的厚度为 10~75 μm 的含氧化钛的膜。

[0078] 利用这种结构,覆盖膜 13a 的表面的颜色可以基本为白色并且该表面可以具有增大了的反射率。

[0079] 反射膜 16 的表面可以为如图 3A 所示的无凹凸的表面或者如图 3B 所示的具有凹凸的表面。形成在反射膜 16 的表面上的凹凸的结构与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的凹凸的结构相同。因此,将省略针对该结构的说明。

[0080] 利用根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b,基膜 11a 和覆盖膜 13a 这两者可以分别具有包含金属材料的基板 111 和 131a。金属材料与树脂材料相比具有较高的热传导率,由此所安装的发光元件 20 所产生的热可以经由基膜 11a 和覆盖膜 13a 快速地散出。因此,可以防止发光元件 20 的温度上升,由此防止了发光元件 20 的性质因热而劣化。另外,在安装有发光元件 20 的表面上配置覆盖膜 13a,并且在覆盖膜 13a 的表面上形成基本为白色的反射膜 16。反射膜 16 与用于保护印刷电路的常用树脂材料(例如,聚酰亚胺)相比具有较高的反射率。因此,发光元件 20 所发出的光中的较多部分能够被反射而不是被吸收。如上所述,根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 可以防止所安装的发光元件 20 的温度上升并且使得能够高效地利用发光元件 20 所发出的光。

[0081] 形成在反射膜 16 的表面上的凹凸的效果和优势以及这些凹凸的有无之间的效果和优势的差异与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。

[0082] 第三实施例

[0083] 接着,将参考图 4 来说明根据本发明第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c。图 4 示出根据本发明第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c 的结构的示意截面图。

[0084] 根据第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c 的基膜 11a 和布线图案 12 与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。因此,省略了针对这两者的说明。

[0085] 在布线图案 12 的表面上形成覆盖膜 13b。覆盖膜 13b 包括由树脂材料制成的膜所形成的基板 131b 和形成在该基板 131b 的表面上的基本为白色的反射膜 133。例如,基板 131b 可以是厚度为 8~50 μm 的聚酰亚胺膜。例如,基本为白色的反射膜 133 可以是厚度为 10~75 μm 的含氧化钛的膜。利用这种结构,覆盖膜 13b 的表面可以具有增大了的反射率。在基板 131b 的面向基膜的表面上的粘合剂 14 的表面上形成粘合剂 15 的膜,并且利用粘合剂 15 使覆盖膜 13b 接合至基膜 11a 和布线图案 12 的表面。

[0086] 利用根据第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c,基膜 11a 是包括包含金属材料的基板 111 的膜。金属材料与树脂材料相比具有较高的热传导率,由此所安装的发

光元件 20 所产生的热可以经由基膜 11a 快速地散出。因此,可以防止发光元件 20 的温度上升,由此防止了发光元件 20 的性质因热而劣化。另外,在安装有发光元件 20 的表面上配置覆盖膜 13b。覆盖膜 13b 具有基本为白色的反射膜 133 作为其表面。因此,发光元件 20 所发出的光中的较多部分能够被反射而不是被吸收。如上所述,根据第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c 可以防止所安装的发光元件 20 的温度上升并且使得能够高效地利用发光元件 20 所发出的光。

[0087] 第四实施例

[0088] 接着,将参考图 5A 和 5B 来说明根据本发明第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d。图 5A 和 5B 是示出根据本发明第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 的结构的示意截面图。图 5A 示出覆盖膜 13a 的表面无凹凸的结构,并且图 5B 示出覆盖膜 13a 的表面具有凹凸的结构。利用相同的附图标记来表示与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的组件相同的组件,并且可以省略针对这些组件的说明。

[0089] 根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 的基膜 11b 包含树脂材料。例如,基膜 11b 是厚度为 8~125 μm 的聚酰亚胺膜。在基膜 11b 的表面上形成粘合剂 14 的膜。利用粘合剂 14 使布线图案 12 接合至基膜 11b 的表面。粘合剂 14、布线图案 12 和覆盖膜 13a 与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。因此,省略了针对这三者的说明。

[0090] 覆盖膜 13a 的表面可以是如图 5A 所示的无凹凸的表面或者如图 5B 所示的具有凹凸的表面。形成在覆盖膜 13a 的表面上的凹凸的结构与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的凹凸的结构相同。

[0091] 如上所述,利用根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d,覆盖膜 13a 是包括包含金属材料的基板 131a 的膜。金属材料与树脂材料相比具有较高的热传导率,由此所安装的发光元件 20 所产生的热可以经由覆盖膜 13a 快速地散出。因此,可以防止发光元件 20 的温度上升,由此防止了发光元件 20 的性质因热而劣化。另外,覆盖膜 13a 的表面表现出基板 131a 的金属的平滑并且具有高的反射率。因此,发光元件 20 所发出的光中的较多部分能够被反射而不是被吸收。如上所述,根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 可以防止所安装的发光元件 20 的温度上升并且使得能够高效地利用发光元件 20 所发出的光。

[0092] 形成在覆盖膜 13a 的表面上的凹凸的效果和优势以及这些凹凸的有无之间的效果和优势的差异与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。

[0093] 第五实施例

[0094] 接着,将参考图 6A 和 6B 来说明根据本发明第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1e。图 6A 和 6B 是示出根据本发明第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1e 的结构的示意截面图。图 6A 示出覆盖膜 13a 的表面无凹凸的结构,并且图 6B 示出覆盖膜 13a 的表面具有凹凸的结构。利用相同的附图标记来表示与根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 的组件相同的组件,并且可以省略针对这些组件的说明。

[0095] 根据第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1e 的基膜 11b、布线图案 12 和覆盖膜 13a 与根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 的情况相同。因此,将省略针对这三者的说明。在根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 中,利用粘合剂

14 使布线图案 12 接合至基膜 11b。然而,在根据第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1e 中,在布线图案 12 和基膜 11b 之间没有形成粘合剂 14 的膜。在这种结构中,布线图案 12 可以由铜膜形成,其中向该铜膜涂敷清漆状的聚酰亚胺树脂并且使聚酰亚胺树脂干燥和热凝固(也就是说,由通过浇铸形成的无粘合剂的覆铜层板形成)。不同于根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d,如上所述配置成的发光元件安装用柔性印刷电路 1e 不具有粘合剂 14 的膜,因此可以使所安装的发光元件 20 所产生的热经由覆盖膜 13a 和布线图案快速度散出至基膜 11b。

[0096] 制造方法

[0097] 接着,将参考图 7A~13B 来说明用于制造根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的方法。用于制造根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的方法包括:在基膜 11a(11b) 中形成开口的步骤;形成布线图案 12 的步骤;形成覆盖膜 13a(13b) 的步骤;以及对布线图案 12 进行电镀的步骤。用于制造根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 的方法还包括形成反射膜 16 的步骤。在覆盖膜 13a(13b) 或者反射膜 16 的表面具有凹凸的情况下,这些方法还包括形成凹凸的步骤。

[0098] 在基膜 11a(11b) 中形成开口的步骤和形成布线图案 12 的步骤对于用于制造根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的方法而言相同,因此将一起进行说明。图 7A~8D 是用于说明在基膜 11a(11b) 中形成开口的步骤和形成布线图案 12 的步骤的示意截面图。尽管图 7A~8D 示出根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 作为示例,但相同的说明还适用于根据第二实施例~第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b~1e。

[0099] 如图 7A 所示,首先,在使涂敷至基膜 11a(11b) 的热固性粘合剂 14 部分凝固的状态下,在该基膜 11a(11b) 中形成诸如定位孔 113 和器件孔 114 等的开口。例如,可以通过使用冲模进行冲孔来形成这些开口。

[0100] 然后,该处理进入如图 7B~8D 所示的形成布线图案 12 的步骤。在该步骤中,在基膜 11a(11b) 的表面上形成布线图案 12。可以通过光刻法来形成布线图案 12。更具体地,如下所述形成布线图案 12。如图 7B 所示,向形成有粘合剂 14 的膜的基膜 11a(11b) 涂敷导电膜 31。要对导电膜 31 进行图案化以形成布线图案 12。例如,可以通过热压接合(层叠)来形成导电膜 31。然后,在固化工艺中使位于基膜 11a(11b) 和导电膜 31 之间的热固性粘合剂 14 凝固。这样,使导电膜 13 接合至基膜 11a(11b) 的表面。然后,如图 7C 所示,在导电膜 31 的表面上形成光致抗蚀剂 41 的膜。光致抗蚀剂 41 不限于任何特定类型并且可以是任意的各种众所周知的感光材料。可以利用各种众所周知的传统方法来形成光致抗蚀剂 41 的膜。例如,在卷对卷工艺中可利用光致抗蚀剂 41 涂布导电膜 31 的表面,然后可以使该光致抗蚀剂 41 干燥。然后,如图 7D 所示,使所形成的光致抗蚀剂 41 的膜暴露至光。该图中的箭头示意性示出用于照射光致抗蚀剂 41 的膜的光能。可以通过使用具有预定的透光部和预定的遮光部的光掩模 51 并且利用光能经由光掩模 51 照射光致抗蚀剂 41 的膜的预定部分来进行曝光。光致抗蚀剂 41 可以为正型或负型。这些图示出光致抗蚀剂 41 为正型(利用光能所照射的部分在显影剂中变得可溶解)的示例。然后,如图 8A 所示,对曝光过的光致抗蚀剂 41 的膜进行显影。通过该显影,在导电膜 31 的表面上形成利用电致抗蚀剂 41 所形成的抗蚀图案 42。然后,如图 8B 所示,在与形成有抗蚀图案 42 的表面相对的表

面上形成掩蔽膜 43。掩蔽膜 43 在通过蚀刻对导电膜 31 进行图案化来形成布线图案 12 的处理中对导电膜 31 进行保护。也就是说，掩蔽膜 43 保护了导电膜 31 免于经由形成在基膜 11a(11b) 中的开口被蚀刻。在基膜 11a 的基板 111 包含金属材料的情况下，掩蔽膜 43 在该步骤中保护基膜 11a 的基板（铝膜）111（防止基板 111 被蚀刻）。掩蔽膜 43 可以由任意的各种众所周知的热固性抗蚀剂制成。例如，可以通过以下来形成掩蔽膜 43：利用用以形成掩蔽膜 43 的热固性抗蚀剂涂布基膜 11a(11b) 的表面（在该示例中，为与涂敷有导电膜 31 的表面相对的表面）从而填充开口 113 和 114，然后例如通过加热使该热固性抗蚀剂凝固。一旦形成了掩蔽膜 43，则基膜 11a(11b) 和在基膜 11a(11b) 的开口（定位孔 113 和器件孔 114）中暴露的导电膜 31 被掩蔽膜 43 所覆盖。也就是说，形成在基膜 11a(11b) 中的开口被形成掩蔽膜 43 的热固性抗蚀剂所填充。然后，如图 8C 所示，使用抗蚀图案 42 作为蚀刻掩模对导电膜 31 进行蚀刻。通过该蚀刻，对导电膜 31 进行图案化以形成布线图案 12。注意，由于如上所述以及图 8B 和 8C 所示、包括器件孔 114 的开口被掩蔽膜 43 所覆盖，因此基膜 11a(11b) 的基板 111 没有被蚀刻。也就是说，掩蔽膜 43 保护了导电膜 31 和基膜 11a 的基板 111。一旦蚀刻完成，则如图 8D 所示，抗蚀图案 42 和掩蔽膜 43 被去除（剥离）。例如，可以使用苛性钠来去除抗蚀图案 42 和掩蔽膜 43。通过上述的工序形成了布线图案 12。

[0101] 然后，该处理进入形成覆盖膜 13a(13b) 的步骤和形成反射膜 16(133) 的步骤。以下将分别说明各实施例中的形成覆盖膜 13a(13b) 的步骤和形成反射膜 16(133) 的步骤。

[0102] 将参考图 9A~9D 来说明形成根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 中的覆盖膜 13a 的步骤。图 9A~9D 是用于说明形成根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 中的覆盖膜 13a 的步骤的示意图。注意，形成根据第四实施例和第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 和 1e 中的覆盖膜 13a 的步骤与形成根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 中的覆盖膜 13a 的步骤相同。

[0103] 如图 9A 所示，首先，在基膜 11a 和布线图案 12 的表面上形成覆盖膜 13a。更具体地，向覆盖膜 13a 的面向基膜 11a 和布线图案 12 的表面上涂敷粘合剂 15 以使覆盖膜 13a 接合至基膜 11a 和布线图案 12。

[0104] 例如，覆盖膜 13a 可以是预先涂布有粘合剂 15 的膜的复合片材。将简要说明制造该复合片材的方法。首先，使用基底和辊式涂布机，向覆盖膜 13a 的表面涂敷粘合剂 15 的溶液以形成粘合剂 15 的膜。通过利用干燥机使有机溶剂蒸发来使形成在覆盖膜 13a 上的粘合剂 15 的膜部分凝固。可以考虑到粘合剂的种类或膜的厚度等来适当地设置利用干燥机进行干燥所用的条件。粘合剂 15 可以是任意的各种众所周知的热固性粘合剂。

[0105] 预先对覆盖膜 13a 和所涂敷的粘合剂 15 进行成形，以使其具有预定形状和预定尺寸（也就是说，从而具有覆盖膜 13a 要覆盖的区域的形状和尺寸）并且具有预先形成在其内的开口 134。例如，可以通过利用冲模进行冲孔来在覆盖膜 13a 中形成开口 134。然后，具有预定形状和预定尺寸的覆盖膜 13a 位于并且临时接合至基膜 11a 和布线图案 12 的表面。然后，利用热压层压机等使覆盖膜 13a 永久地接合至该表面，然后对覆盖膜 13a 进行后烘培。这样，使覆盖膜 13a 在预定位置处接合至基膜 11a 和布线图案 12 的表面。

[0106] 然后，在覆盖膜 13a 的表面上形成凹凸。利用传递模 52 来形成这些凹凸。如图 9B~9D 所示，使传递模 52 压抵覆盖膜 13a 的表面。传递模 52 包括缓冲橡胶 521 和涂敷至缓冲橡胶 521 的表面的玻璃布 522。

[0107] 玻璃布 522 是由玻璃纤维制成的膜状构件。因此，玻璃布 522 的表面的凹凸由玻璃纤维的直径和间距来决定。当使玻璃布 522 压抵覆盖膜 31a 时，玻璃布 522 的表面上的凹凸被传递至覆盖膜 13a 的表面。可以通过改变玻璃纤维的种类来按 $100\sim3000\mu\text{m}$ 的间距在该表面上形成深度为 $15\sim80\mu\text{m}$ 的凹凸。通过该步骤，覆盖膜 13a 的表面上变得具有凹凸，因而具有用以产生光的漫反射的表面性质。

[0108] 可以适当地选择玻璃布 522 的表面上的凹凸的深度和间距从而在覆盖膜 13a 的表面上形成产生光的漫反射的凹凸。例如，玻璃布 522 的表面上的凹凸的深度在玻璃布 522 的纵方向上可以约为 $200\mu\text{m}$ 并且在玻璃布 522 的横方向上可以约为 $30\mu\text{m}$ ，并且这些凹凸的间距可以约为 2.5mm 。在使用包括这种玻璃布 522 的传递模 52 的情况下，例如，可以在覆盖膜 13a 的表面上形成深度约为 $15\mu\text{m}$ 的凹凸。这样，覆盖膜 13a 变得具有用以产生光的漫反射的表面性质。这些数值是为了例示目的而给出的，并且本发明不限于这些值。重要的是可以在覆盖膜 13a 的表面上形成产生光的漫反射的凹凸。例如，根据本实施例的玻璃布 522 可以是 CHUKOH CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. 所制造的 CHUKOH FLO FABRIC(型号：FGF-400-35) (CHUKOH FLO 是 CHUKOH CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. 的注册商标)。

[0109] 根据使传递模 52 压抵覆盖膜 13a 的处理，可以在不会损坏保护膜 132 的情况下在覆盖膜 13a 的表面上形成凹凸。在使用切割处理的情况下，不同于使传递模 52 压抵覆盖膜 13a 的处理，保护膜 132 被刨削，并且产生了刨花或其它污染物。另外，根据利用传递模 52 来形成凹凸的处理，可以使布线图案 12 和基膜 11a 的变形减轻到可忽略的程度。

[0110] 在覆盖膜 13a 的表面上没有形成凹凸的情况下(参见图 2A)，不进行上述的步骤。

[0111] 然后，进行固化处理。通过该固化处理，使位于覆盖膜 13a 与基膜 11a 和布线图案 12 之间的热固性粘合剂 15 凝固。

[0112] 通过上述处理，在基膜 11a 和布线图案 12 的表面上配置了覆盖膜 13a。

[0113] 然后，在暴露的布线图案 12 上形成镍镀膜 121，并且在镍镀膜 121 的表面上形成金镀膜 122(参见图 2A 和 2B)。

[0114] 通过上述处理，制造出根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a。

[0115] 接着，将说明形成根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 中的覆盖膜 13a 的步骤以及形成该发光元件安装用柔性印刷电路 1b 中的反射膜 16 的步骤。该处理根据反射膜 16 是涂层还是膜而改变。

[0116] 在反射膜 16 是涂层的情况下，处理如下所述。图 10A~10C 是用于说明形成根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 中的覆盖膜 13a 的步骤和形成作为涂层的反射膜 16 的步骤的示意截面图。

[0117] 如图 10A 所示，在基膜 11a 和布线图案 12 的表面上形成覆盖膜 13a。根据需要，在覆盖膜 13a 的表面上形成凹凸。该步骤与形成根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 中的覆盖膜 13a 的步骤相同。因此，将省略针对该步骤的说明。

[0118] 然后，如图 10B 所示，在基膜 11a 的形成有覆盖膜 13a 的表面上方配置掩模 53。掩模 53 在要形成反射膜 133 的部位处具有开口 134(通孔)并且在其它部位处被填充。然后，将尚未凝固的基本为白色的阻焊剂经由掩模 53 喷射到覆盖膜 13a 的表面上。该图中的箭头示意性示出所喷射的阻焊剂。然后，使所喷射的阻焊剂凝固。通过上述处理，如图 10C 所示，在覆盖膜 13a 的表面上形成反射膜 16。根据该处理，可以形成厚度小且均匀的反射膜

16。因此,反射膜 16 的表面可以与覆盖膜 13a 的表面的形状一致。在例如使用丝网印刷的情况下得到的反射膜 16 较厚。然后,形成在覆盖膜 13a 的表面上的凹凸被反射膜 16 所填充,并且反射膜 16 的表面大致呈平面状。相反,根据通过喷射来形成反射膜 16 的处理得到的反射膜可以具有小且均匀的厚度。因此,反射膜 16 的表面可以与覆盖膜 13a 的表面的形状一致。根据该处理,可以形成表面上具有凹凸的反射膜 16。

[0119] 尽管图 10A~10C 示出在覆盖膜 13a 的表面上形成凹凸的结构,但即使在覆盖膜 13a 的表面上没有形成凹凸,也可以使用相同的处理来形成反射膜 16。

[0120] 然后,在暴露的布线图案 12 上形成镍镀膜 121 和金镀膜 122(参见图 3A 和 3B)。该处理与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。

[0121] 另一方面,在反射膜 16 是膜的情况下处理如下所述。图 11A~12B 是用于说明形成覆盖膜 13a 的步骤和在反射膜 16 是膜的情况下形成该反射膜 16 的步骤的示意截面图。首先,如图 11A 所示,向基膜 11a 和布线图案 12 的表面涂敷覆盖膜 13a。该处理与第一实施例中的处理相同。然后,如图 11B 所示,向覆盖膜 13a 的表面涂敷用作反射膜 16 的膜。除了该膜被涂敷至的对象不同以外,该处理与涂敷第一实施例中覆盖膜 13a 的处理相同。

[0122] 然后,在反射膜 16 的表面上没有形成凹凸的情况下,进行固化处理。通过该固化处理,使位于覆盖膜 13a 与基膜 11a 和布线图案 12 之间的热固性粘合剂 15 凝固。在同样利用热固性粘合剂接合用作反射膜 16 的膜的情况下,在该固化处理中用以使反射膜 16 接合至覆盖膜 13a 的粘合剂也凝固。

[0123] 在反射膜 16 的表面上形成有凹凸的情况下,在固化处理之前形成这些凹凸。如图 11C 和 12A 所示,可以通过使传递模 52 压抵反射膜 16 的表面来形成这些凹凸。已经说明了传递模 52 的结构。在使传递模 52 压抵反射膜 16 时,玻璃布 522 的表面上的凹凸传递至反射膜 16 的表面。通过该处理,如图 12B 所示,在反射膜 16 的表面上形成凹凸。然后,进行固化处理。

[0124] 这样,在基膜 11a 和布线图案 12 的表面上配置了覆盖膜 13a,并且在覆盖膜 13a 的表面上配置了反射膜 16。

[0125] 然后,在暴露的布线图案 12 上形成镍镀膜 121,并且在镍镀膜 121 的表面上形成金镀膜 122(参见图 3A 和 3B)。

[0126] 通过上述处理,制造出根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b。

[0127] 接着,将参考图 13A 和 13B 来说明形成根据第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c 中的覆盖膜 13b 的步骤。图 13A 和 13B 是用于说明形成根据第三实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1c 中的覆盖膜 13b 的步骤的示意截面图。

[0128] 如图 13A 所示,首先,在基膜 11a 和布线图案 12 的表面上形成覆盖膜 13b。例如,首先,向覆盖膜 13b 的面向基膜 11a 和布线图案 12 的表面涂敷粘合剂 15。然后,利用所涂敷的粘合剂 15 使覆盖膜 13b 接合至基膜 11a 和布线图案 12 的表面。例如,粘合剂 15 可以是任意的各种众所周知的热固性粘合剂。覆盖膜 13b 具有层叠结构,其中该层叠结构包括膜状基板 131b 和形成在该基板 131b 的表面上的反射膜 133。基板 131b 包含树脂材料。反射膜 133 可以是含氧化钛的膜。预先对覆盖膜 13b 和所涂覆的粘合剂 15 进行成形,以使其具有预定形状和预定尺寸(也就是说,从而具有覆盖膜 13b 要覆盖的区域的形状和尺寸)并且具有预先形成在其内的开口 134。然后,使覆盖膜 13b 位于并且接合至基膜 11a 和布

线图案 12 的表面。例如,通过热压接合使覆盖膜 13b 接合至基膜 11a 和布线图案 12 的表面。然后,在固化处理中使位于覆盖膜 13b 与基膜 11a 和布线图案 12 之间的热固性粘合剂凝固。这样,使覆盖膜 13b 接合至基膜 11a 和布线图案 12 的表面。

[0129] 然后,如图 13B 所示,在暴露的布线图案 12 上形成镍镀膜 121,并且在镍镀膜 121 的表面上形成金镀膜 122。该处理与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。

[0130] 形成根据第四实施例和第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 和 1e 中的覆盖膜 13a 的步骤以及对发光元件安装用柔性印刷电路 1d 和 1e 中的布线图案 12 进行电镀的步骤与根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的情况相同。因此,将省略针对这些步骤的说明。

[0131] 根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 具有以下优势。

[0132] 基膜 11a 和覆盖膜 13a 分别具有包含金属材料的基板 111 和 131a。金属材料与树脂材料相比具有较高的热传导率,由此可以使所安装的发光元件 20 所发出的热快速地散出。因此,可以防止发光元件 20 的性质因热而劣化。

[0133] 覆盖膜 13a 的表面产生光的镜面反射或漫反射。作为替代,在覆盖膜 13a(13b) 的表面上形成基本为白色的反射膜 16(133)。利用这种结构,发光元件 20 所发出的光中的较多部分能够被反射而不是被吸收。因此,可以高效地利用发光元件 20 所发出的光。

[0134] 作为形成反射膜 16 或 133 的白色反射层的白色颜料,还可以使用除氧化钛以外的诸如碳酸钙、碳酸镁、氧化锌和氧化镁等的其它无机颜料来提高光的漫反射并且增加反射光的量。上述含氧化钛的膜需要由含上述白色颜料的树脂制成,其中可以将该树脂涂敷至聚酰亚胺膜并进行干燥和凝固,并且该树脂的粘合性高。作为这种树脂,优选使用有机硅树脂或聚氨酯树脂。

[0135] 如上所述,根据本发明实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 可以防止所安装的发光元件 20 的温度上升并且使得能够高效地利用发光元件 20 所发出的光。

[0136] 此外,可以减少安装在根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 上的发光元件 20 的数量,并且可以降低成本。例如,利用覆盖膜 13a(13b) 或反射膜 16(133) 的表面不具有凹凸的结构,发光元件 20 所发出的光被覆盖膜 13a 或反射膜 16(133) 的表面镜面反射或漫反射。因此,可以减少浪费的光量,并且可以高效地利用包括根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 的光源所发出的光。

[0137] 因此,可以减少安装在根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 上的发光元件 20 的数量。另一方面,利用覆盖膜 13a 或反射膜 16(133) 的表面具有凹凸的结构,发光元件 20 所发出的光被覆盖膜 13a 或反射膜 16(133) 的表面漫反射并且指向性降低,由此减轻了面内光强度分布的不均匀性。因而,安装在根据实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e 上的多个 LED 可以以较大的间隔配置,因此可以减少发光元件 20 的数量。

[0138] 诸如铝等的金属材料与诸如聚酰亚胺等的树脂材料相比更廉价。因此,在基膜 11a 和覆盖膜 13a 中的至少一个包含金属材料的情况下,与这两个膜均由树脂材料制成的结构相比,可以降低零部件成本。

[0139] **第六实施例**

[0140] 在上述根据第一实施例、第二实施例、第四实施例和第五实施例的发光元件安装

用柔性印刷电路 1a、1b、1d 和 1e 的情况下,覆盖膜 13a 包括包含金属的基板 131a。因此,发光元件安装用柔性印刷电路 1a、1b、1d 和 1e 存在如下问题:在包含金属材料的基板 131a 和由铜箔形成的布线图案 12 之间配置作为绝缘层的粘合剂 15 的膜,并且在基板 131a 和布线图案 12 之间形成寄生杂散电容,这导致电路操作不稳定。为了解决该问题,布线图案 12 中的处于地电位的引线(以下称为接地线 19)可以在适当部位电连接至包含金属材料的基板 131a。对于基膜的基板 111 和布线图案 12 需要类似的措施。接着,将说明该措施作为实施例。

[0141] 根据第六实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 和 1g 的具有如下结构:覆盖膜 13a 的包含金属的基板 131a 和基膜 11a 的包含金属的基板 111 中的至少一个电连接至布线图案 12 中的接地线 19。简言之,覆盖膜 13a 的基板 131a 和基膜 11a 的基板 111 中的至少一个连接至与接地线 19 相同的电位。以下将参考图 14A~15B 来说明根据本实施例的结构。

[0142] 图 14A 是示出根据第六实施例的示例的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 的结构的示意截面图。根据第六实施例的该示例的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 是在根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 的基础上形成贯通覆盖膜 13a、接地线 19 和基膜 11a 的通孔 18 并且利用导电性糊剂 17 填充通孔 18,该导电性糊剂 17 使接地线 19、基膜的基板 111 和覆盖膜的基板 131a 彼此电连接。

[0143] 具体地,如下制造发光元件安装用柔性印刷电路 1f。首先,利用导孔冲孔机在根据第一实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1a 中形成直径为 1.0mm 的通孔 18(圆形孔)。然后,通过印刷利用导电性糊剂(Harima Chemicals Group, Inc. 所制造的导电性银糊剂 SV)17 填充通孔 18,并且以预定方式使导电性糊剂 17 硬化。优选将在通孔 18 中突起的导电性糊剂 17 的表面刨平得与周围的基膜 11a 或覆盖膜 13a 的表面基本齐平,然后利用绝缘树脂涂布该表面以进行绝缘。

[0144] 接地线 19 是用以驱动发光元件 20 的引线并且其宽度约为 1.5mm。考虑到散热效果和遮蔽效果,可以针对多个发光元件 20 构成的每一组形成一个通孔 18。

[0145] 图 14B 是根据第六实施例的第一替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 的结构的示意截面图。以与用于制造上述图 14A 所示的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 的方法不同的制造方法来制造根据该替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1f。

[0146] 用于制造根据该替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 的方法如下所述。在覆盖膜 13a 和基膜 11a 中的与接地线 19 的预定部位相对应的位置处分别机械加工通孔 181 和通孔 182。在基板 111 和 131a 由铝制成的情况下,使用铝蚀刻剂来进行机械加工。

[0147] 此外,对覆盖膜的保护膜 132 和粘合剂 14 进行刨削以使接地线 19 暴露从而完成通孔 181 和 182。然后,通过印刷来利用导电性糊剂 17 填充通孔 181 和 182,并且以预定的热固性方式使所填充的导电性糊剂 17 硬化。这样,覆盖膜的基板 131a、基膜的基板 111 和接地线 19 彼此电连接。图 14B 所示的该替代例不涉及接地线 19 内的孔机械加工,由此即使接地线 19 为细线也可以容易地形成电连接。

[0148] 作为用于制造图 14B 所示的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 的方法,从批量生产的角度,还优选以下方法。根据该方法,在与形成开口 134 的处理相同的处理中的形成第一实施例所述的开口 134 的步骤中,在涂布有粘合剂 15 的覆盖膜 13a 中的与接地线 19 相对应

的位置处形成通孔 181。此外，在与形成器件孔 114 的处理相同的处理中的形成器件孔 114 的步骤中，在涂布有粘合剂 14 的基膜 11a 中的与接地线 19 相对应的位置处形成通孔 182。发光元件安装用柔性印刷电路 1f 由通过第一实施例所述的方法得到的覆盖膜 13a 和基膜 11a 形成。然后，可以利用导电性糊剂 17 形成通孔 181 和 182 内的电连接以完成发光元件安装用柔性印刷电路 1f。该制造方法由于在上述的形成开口 134 和器件孔 114 的处理中形成通孔 181 和 182，因此机械加工步骤的数量并未大幅增加，所以适合于进行批量生产。

[0149] 上述这些示例可以容易地应用于图 2B 所示的覆盖膜 13a 的表面具有凹凸的结构。

[0150] 图 15A 是示出根据第六实施例的第二替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1g 的结构的示意截面图。根据第六实施例的该替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1g 是在根据第二实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1b 的基础上，接地线 19、基膜的基板 111 和覆盖膜的基板 131a 彼此电连接。用于制造发光元件安装用柔性印刷电路 1g 的方法基于用于制造图 14A 所示的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 的方法，并且还包括在以上参考图 10B 所述的方法中形成根据第二实施例的反射膜 16 的步骤。在该方法中可以容易地制造根据第二替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1g。

[0151] 图 15B 是示出根据第六实施例的第三替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1h 的结构的示意截面图。根据该替代例的发光元件安装用柔性印刷电路 1h 是在根据本发明第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 的基础上，接地线 19 和覆盖膜的基板 131a 彼此电连接。用于制造发光元件安装用柔性印刷电路 1h 的方法基于用于制造图 5A 和 5B 所示的根据第四实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1d 的方法，并且还包括在覆盖膜 13a 中形成到达接地线 19 的通孔 181 的步骤。可以使用与针对图 14B 所示的通孔 181 的方法相同的方法来形成通孔 181、并利用导电性糊剂填充通孔 181 并且使该导电性糊剂硬化。这样，可以完成发光元件安装用柔性印刷电路 1h。当然，该结构和制造方法还可适用于根据第五实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1e。图 14B 所述的发光元件安装用柔性印刷电路 1f 在不具有通孔 182 的情况下可以具有以下结构：其中形成在覆盖膜 13a 内的通孔 181 用于仅使包含金属材料的基板 131a 和接地线 19 彼此相连接。

[0152] 第七实施例

[0153] 第七实施例的一个示例是作为电子设备的包含 LED 照明器 300 的胶囊内窥镜 301，其中 LED 照明器 300 包括安装在根据本发明上述实施例的任意的表面具有高反射率的发光元件安装用柔性印刷电路 1a~1e（以下利用附图标记 1x 来表示）上的多个发光元件，并且第七实施例的另一示例是包含 LED 照明器 330 的车辆照明设备 331，其中 LED 照明器 330 包括安装在发光元件安装用柔性印刷电路 1x 上的一个大型发光元件 332。

[0154] 图 16 是示出根据本发明的该实施例的胶囊内窥镜 301 的结构的示意截面图。胶囊内窥镜 301 具有包括透明圆顶 303 和圆筒形主体 304 的密闭容器。在透明圆顶 303 的中央处，在支撑台 307 上安装大致为圆筒形的内窥镜照相机 305。具有多个发光元件 302 的 LED 照明器 300 以发光元件 302 包围内窥镜照相机 305 的镜头部 306 的方式牢固地固定至支撑台 307。LED 照明器 300 包括根据本发明的任意上述实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1x。在 LED 照明器 300 中，用作发光元件 20 的 LED 元件安装在柔性印刷电路 1x 上（例如参见图 1 到图 6B）。利用这种结构，由于发光元件安装用柔性印刷电路 1x 的表面反射率高，因此可以高效地使发光元件 302 所发出的光向着透明圆顶反射。此外，发光元件 302

所产生的热可以传递至支撑台 307。此外,发光元件安装用柔性印刷电路 1x 具有良好的电磁遮蔽性能,因此可以有效地降低电磁噪声对发生高频信号处理的内窥镜照相机获取到的图像信息产生的影响。

[0155] 图17是示出根据本发明的该实施例的车辆照明设备 331 的结构的示意截面图。根据本发明的该实施例的车辆照明设备 331 被设计成通过配置在 LED 照明器 330 的前方的透明构件 333 的作用使安装在 LED 照明器 330 中的发光元件 332 所发出的光指向车辆照明设备 331 的前方。LED 照明器 330 包括根据本发明的任意上述实施例的表面发射率高的发光元件安装用柔性印刷电路 1x。在 LED 照明器 330 中,用作发光元件 20 的 LED 元件安装在柔性印刷电路 1x 上(例如参见图 1 到图 6B)。因此,例如,作为发光元件 332 所发出的光中的一部分的光线 337 被透明构件 333 的前表面 335 所反射,并且到达发光元件安装用柔性印刷电路 1x 的表面上的点 339 或者透明构件 333 的背表面 334。光线 337 在点 339 或者透明构件 333 的背表面 334 处发生漫反射,以漫反射光 338 的形式传播,然后可以从透明构件 333 出射。发光元件 332 所产生的热可以经由具有包含金属材料的基板 131a 的发光元件安装用柔性印刷电路 1x 高效地传递至散热片 336。

[0156] 如上所述,根据第七实施例的胶囊内窥镜 301 和车辆照明设备 331 是如下电子设备,其中这些电子设备由于根据本发明的上述实施例的发光元件安装用柔性印刷电路 1x 而具有高的表面发射率和高的散热性能并且受电磁噪声的影响较小。

[0157] 尽管以上已经详细说明了本发明的实施例,但上述这些实施例仅是用来例示本发明的具体实现方式的。这些实施例不应当被构造成限制本发明的技术范围。换句话说,在没有背离本发明的技术精神和主要特征的情况下,本发明可以具有各种其它实施例。例如,尽管上述实施例(包括其示例)涉及在基膜中形成有定位孔的 TAB 柔性印刷电路,但本发明可以等同地适用于除该 TAB 柔性印刷电路以外的其它柔性印刷电路。此外,尽管上述实施例(包括其示例)涉及柔性印刷电路,但本发明可以等同地适用于无柔性的印刷电路(所谓的刚性印刷电路)。

[0158] 本发明提供了发光元件安装用柔性印刷电路、包括该柔性印刷电路的胶囊内窥镜和车辆照明设备、以及用于制造该柔性印刷电路的方法的技术优势。特别地,本发明提供了安装诸如 LED 等的发光元件所用柔性印刷电路、包括该柔性印刷电路的胶囊内窥镜和车辆照明设备、以及用于制造该柔性印刷电路的方法的技术优势。

[0159] 根据本发明,可以防止所安装的发光元件的温度上升,并且可以高效地利用该发光元件所发出的光。此外,根据本发明,可以制造出电磁遮蔽性能高并且能够弯曲的发光元件安装用柔性印刷电路、照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备。

[0160] 相关申请的交叉引用

[0161] 本申请基于并且要求 2012 年 1 月 5 日提交的日本专利申请 2012-000748 和 2012 年 10 月 25 日提交的日本专利申请 2012-236025 的优先权,在此通过引用包含这些申请的全部内容。

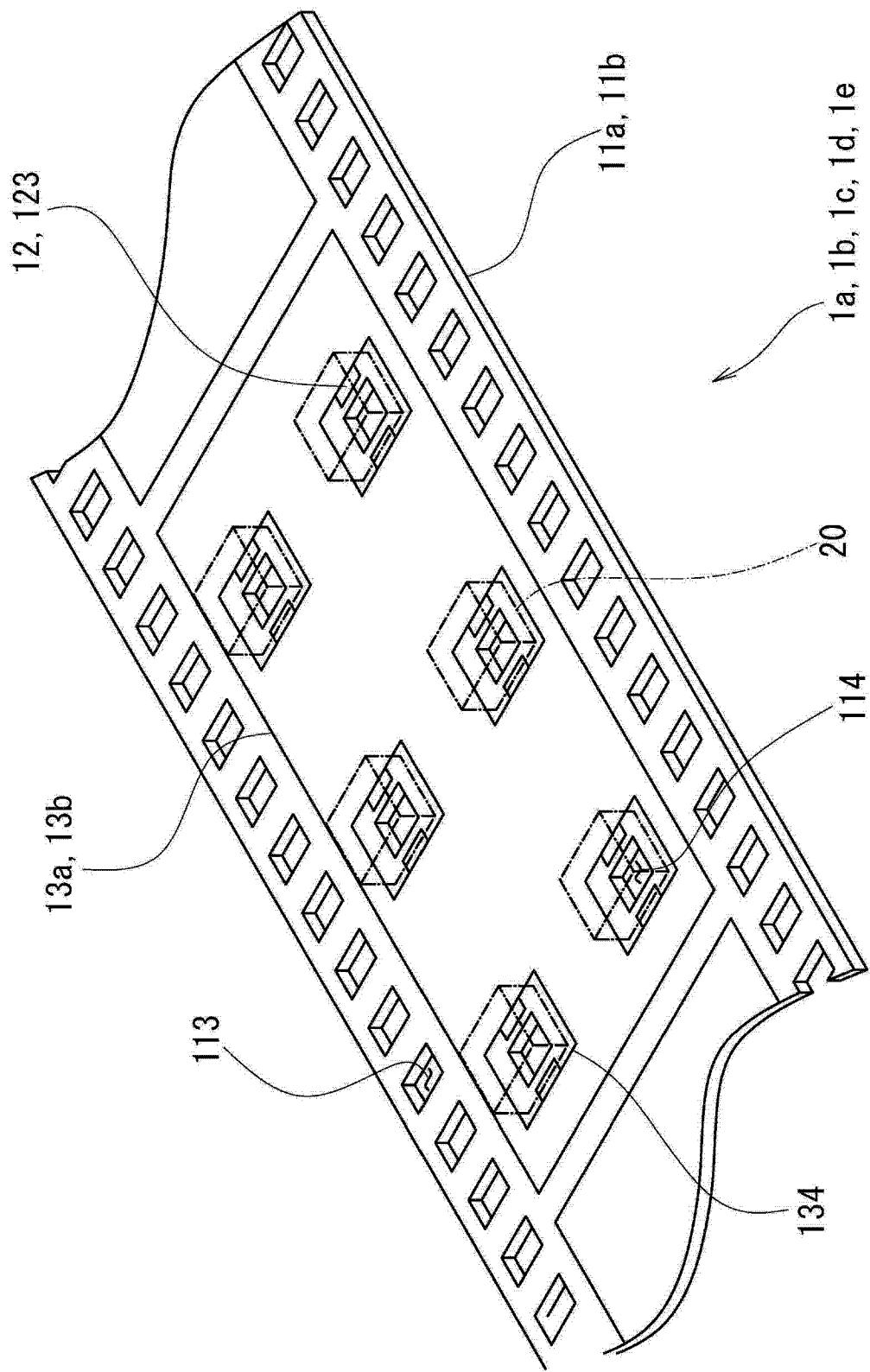
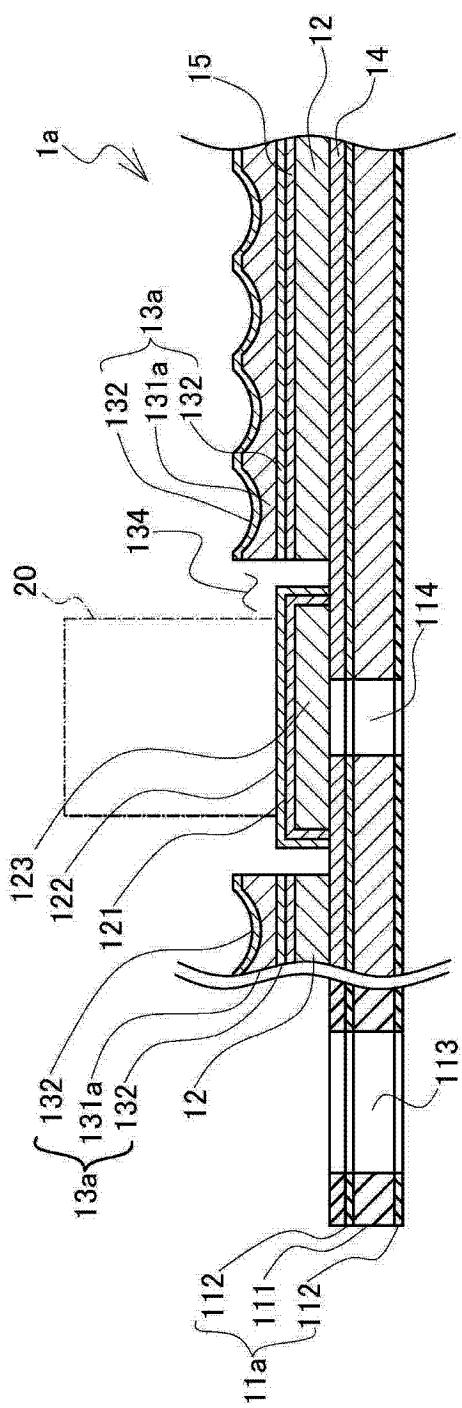
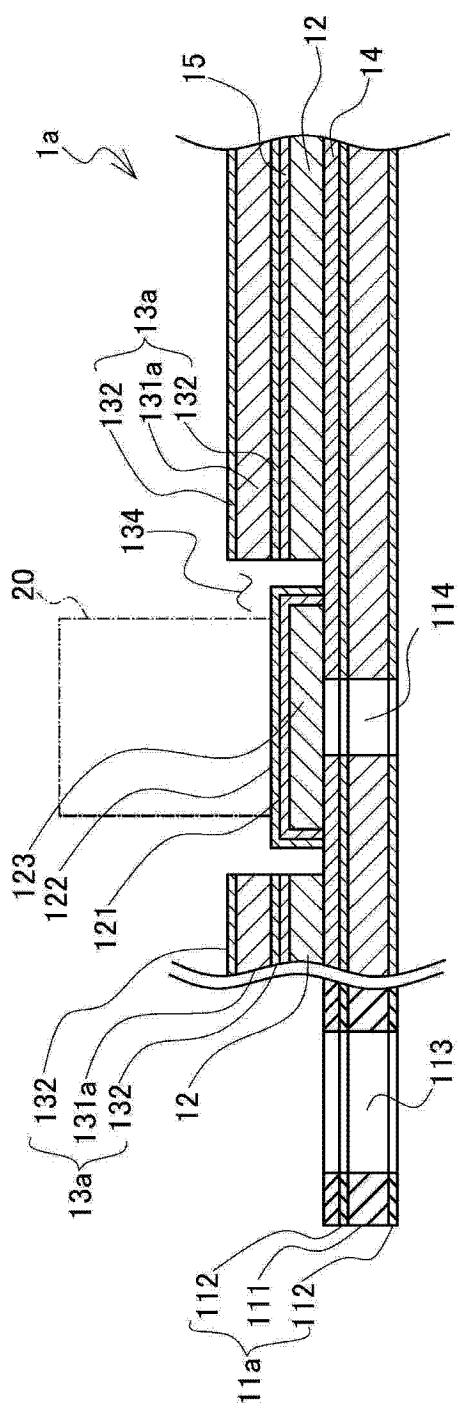


图 1



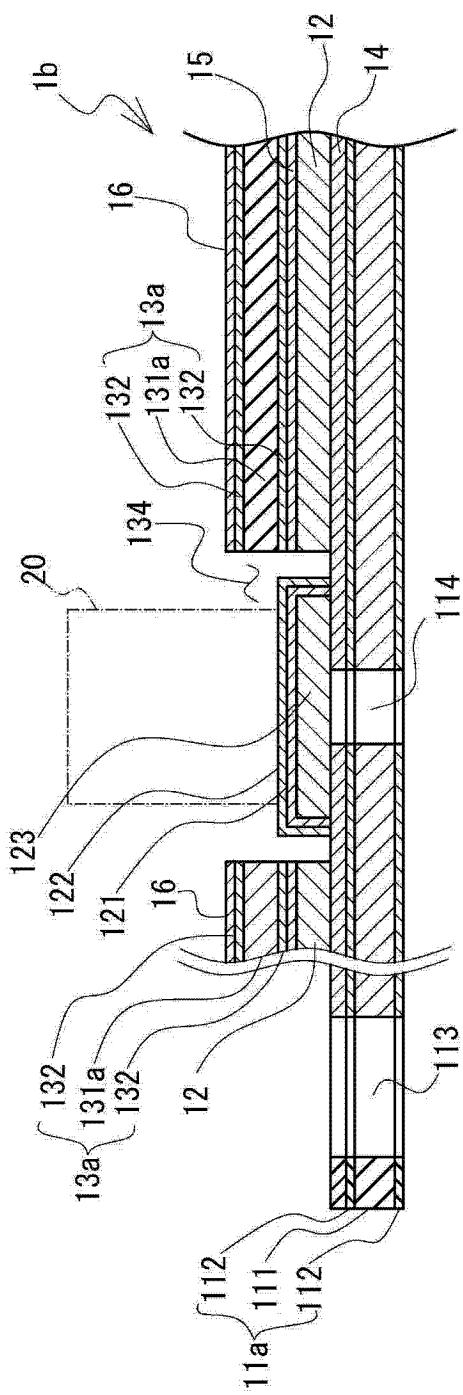


图 3A

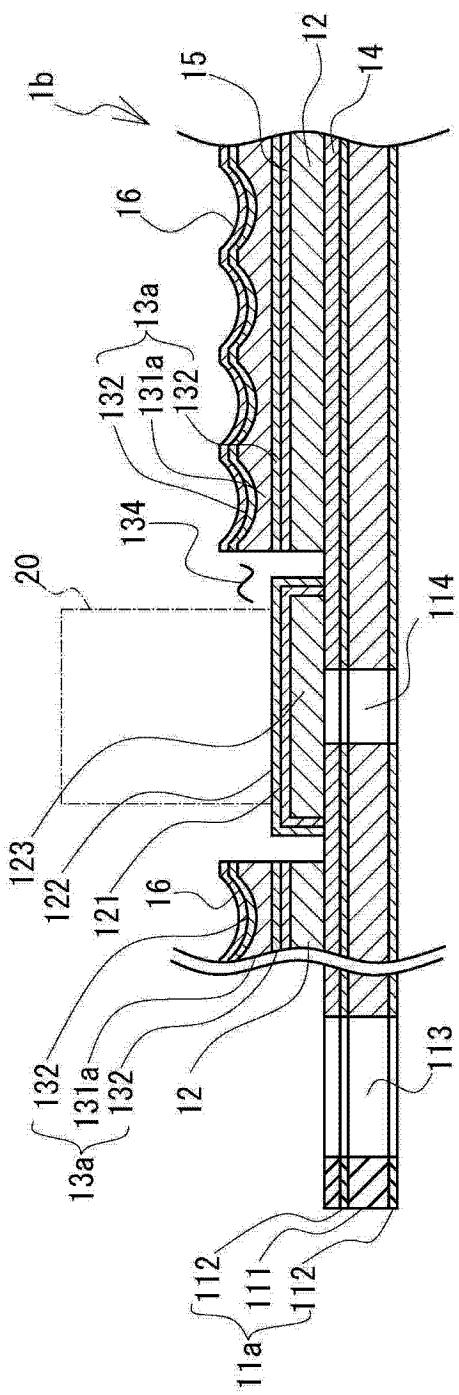


图 3B

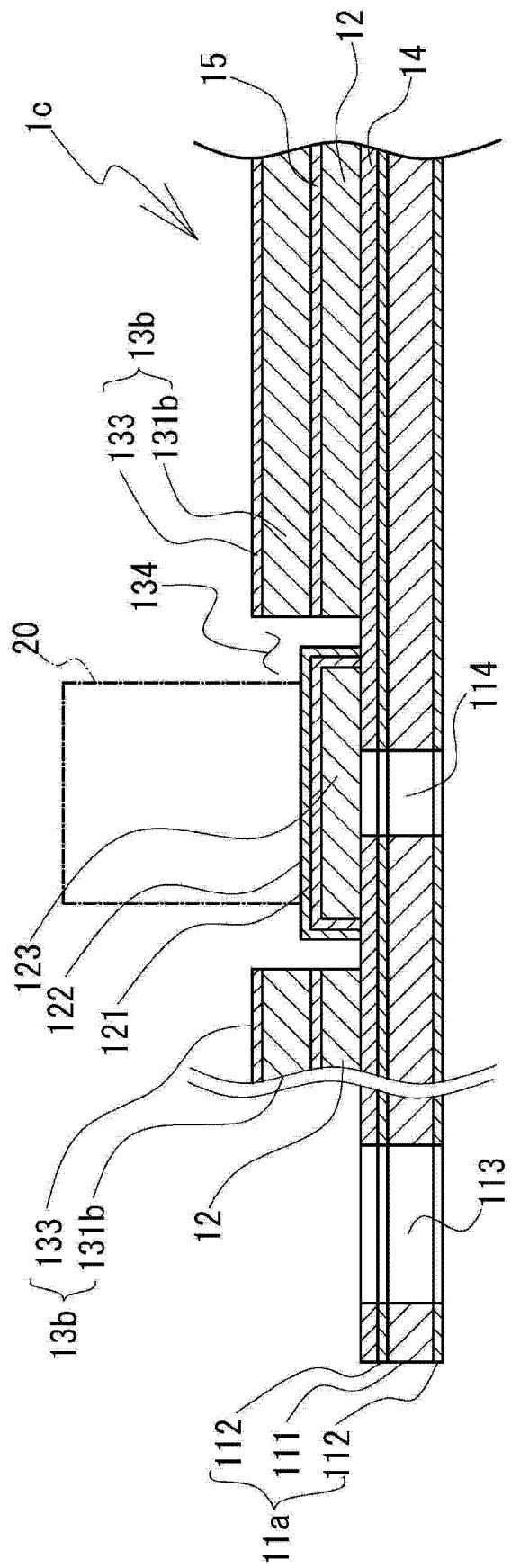


图 4

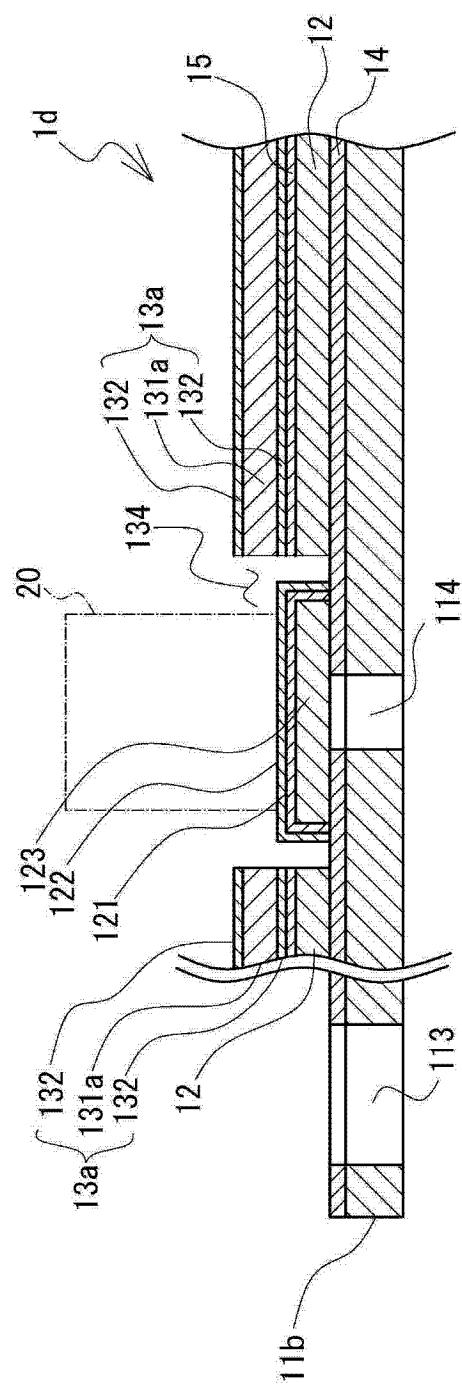


图 5A

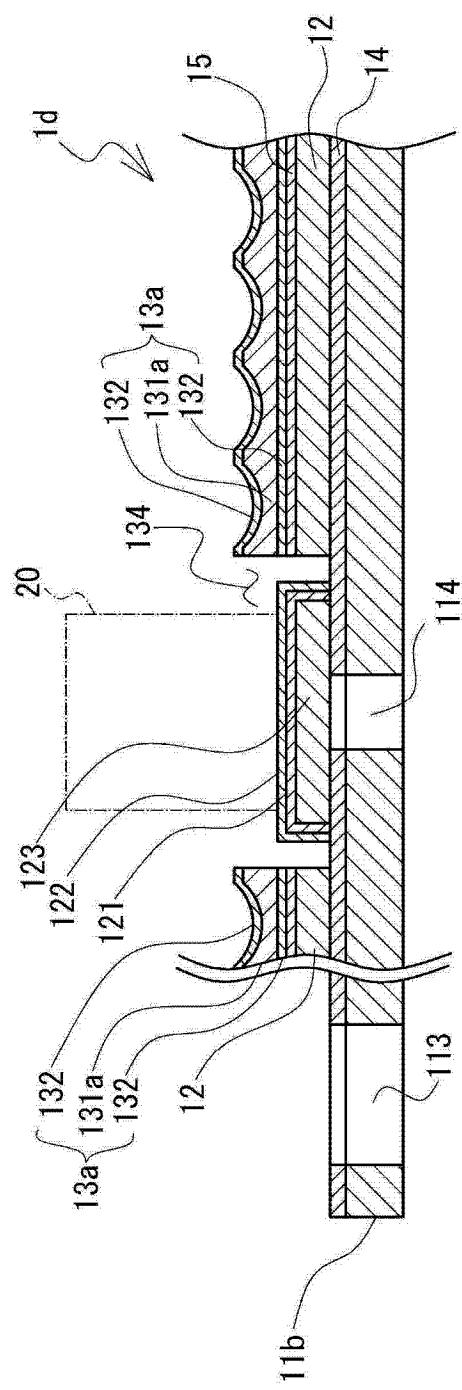


图 5B

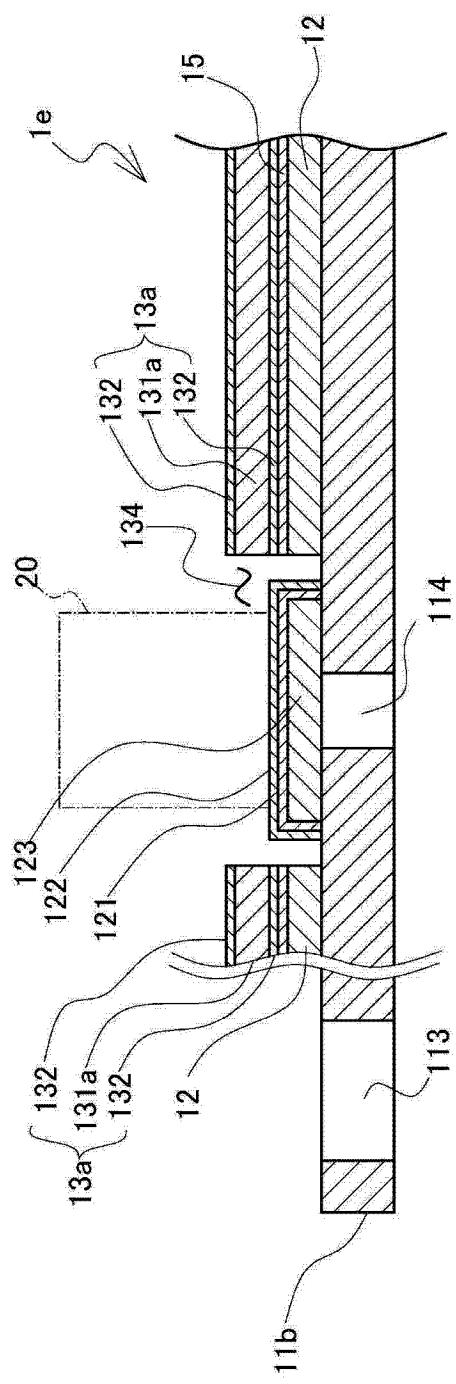


图 6A

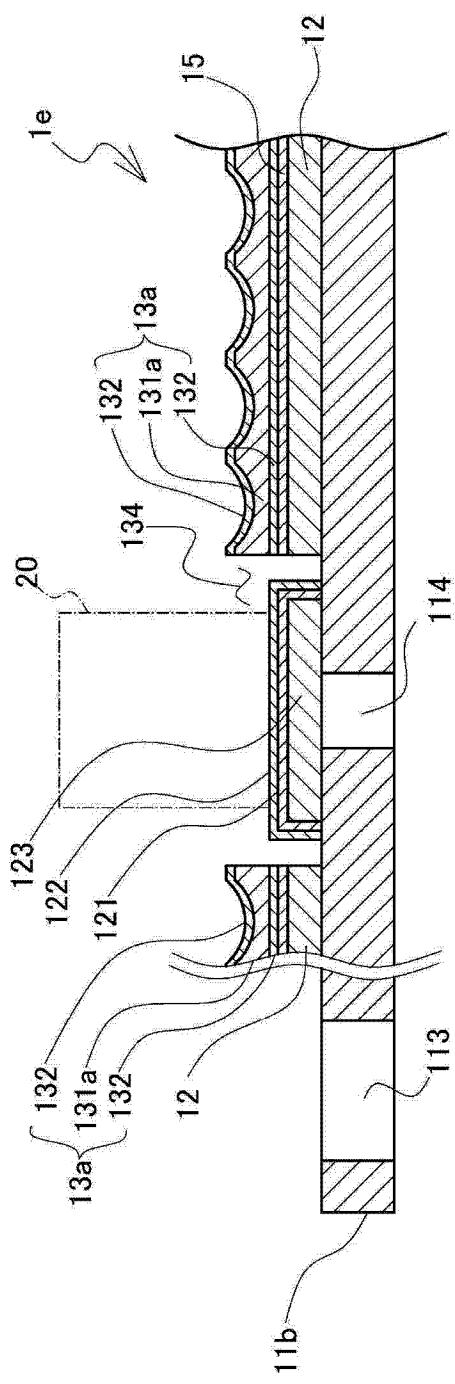


图 6B

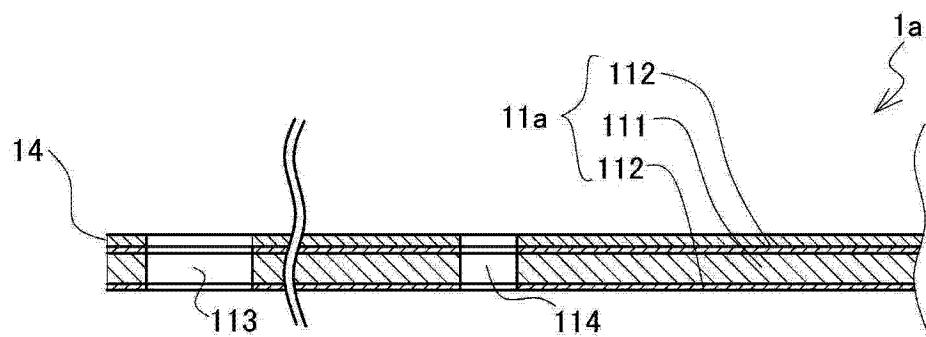


图 7A

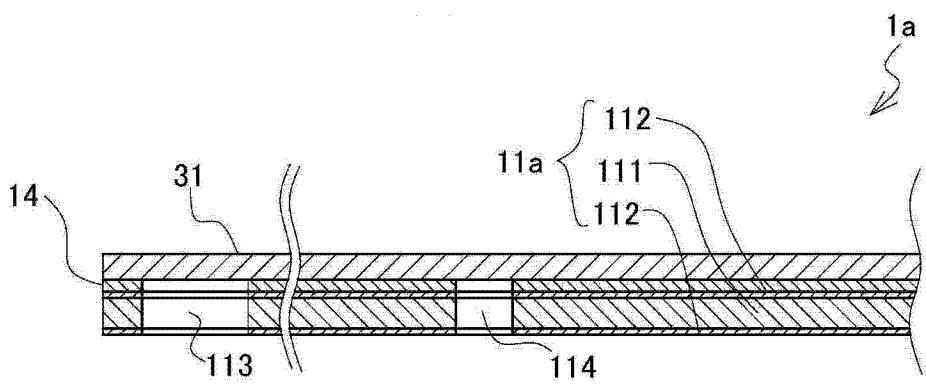


图 7B

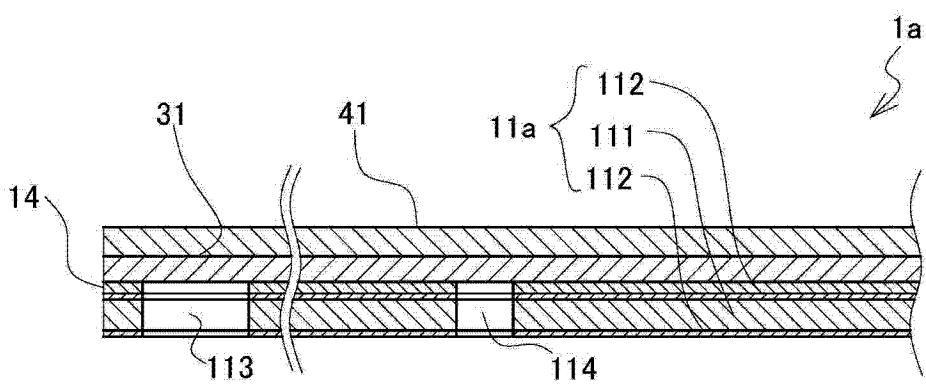


图 7C

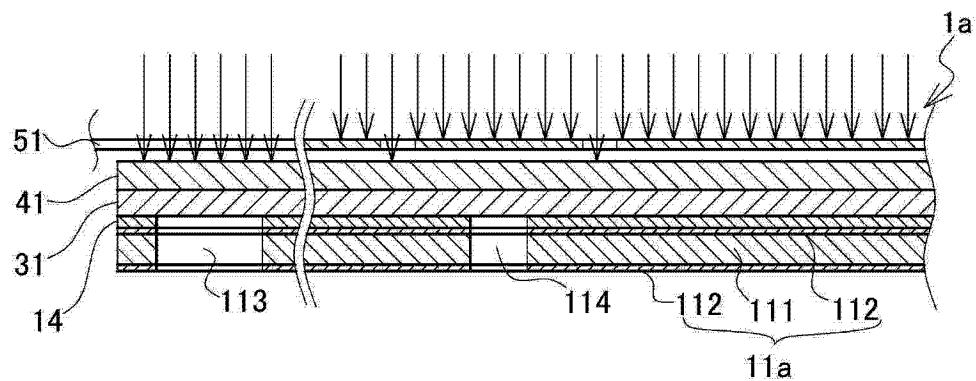


图 7D

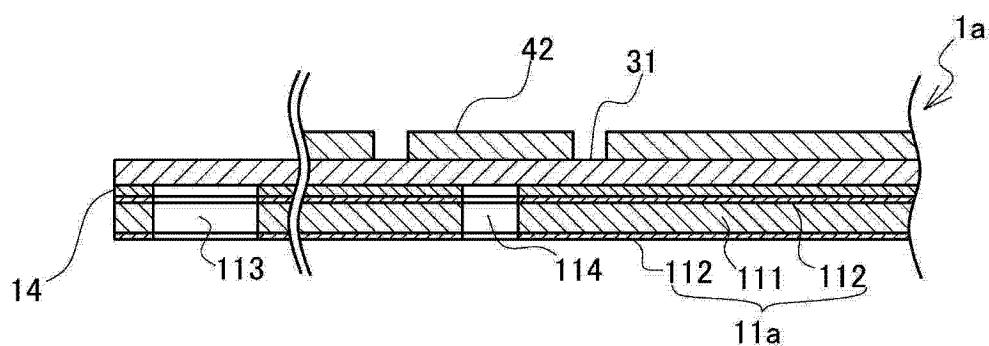


图 8A

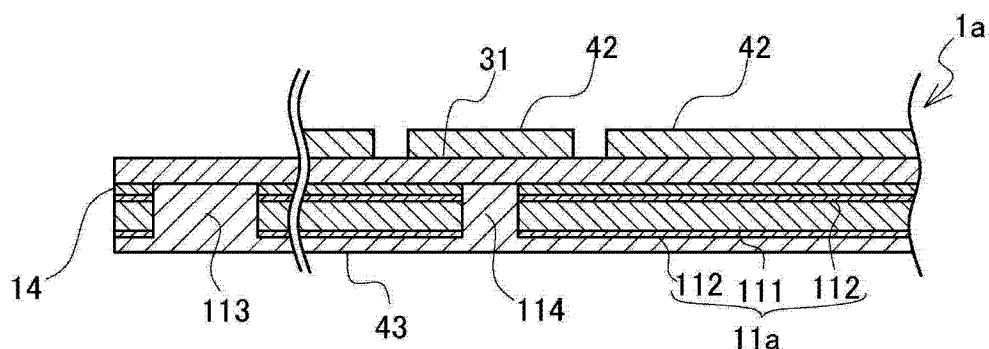


图 8B

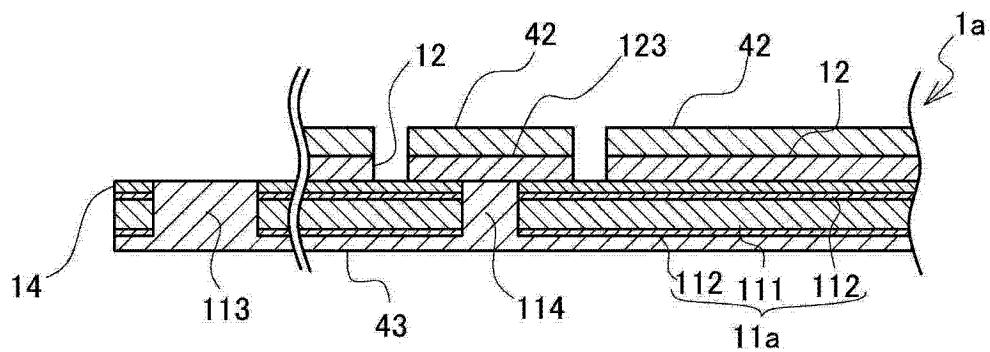


图 8C

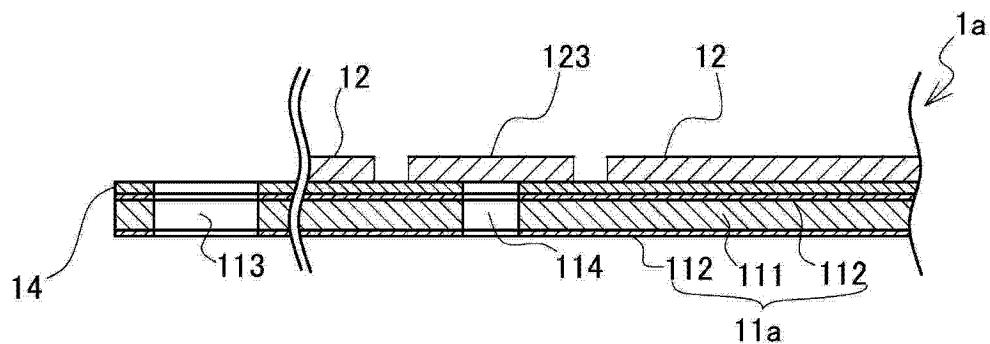


图 8D

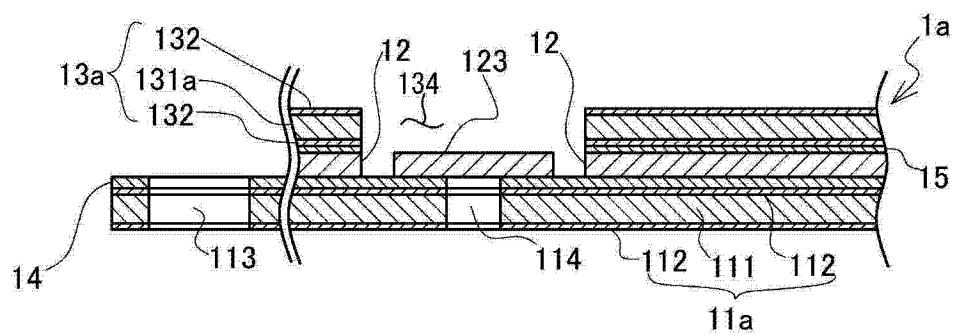


图 9A

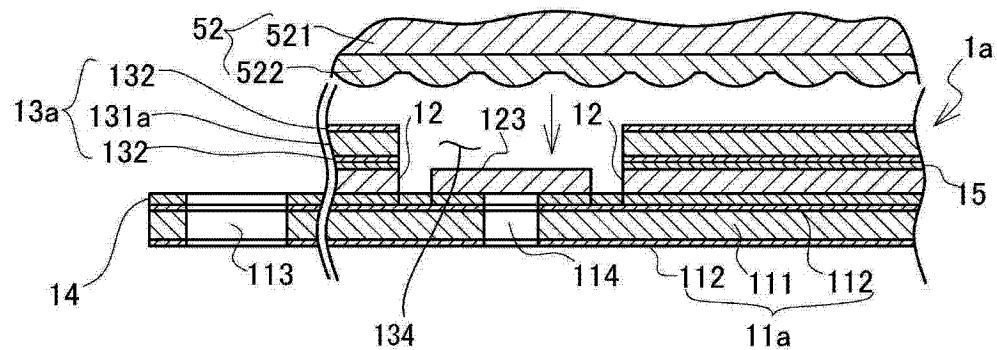


图 9B

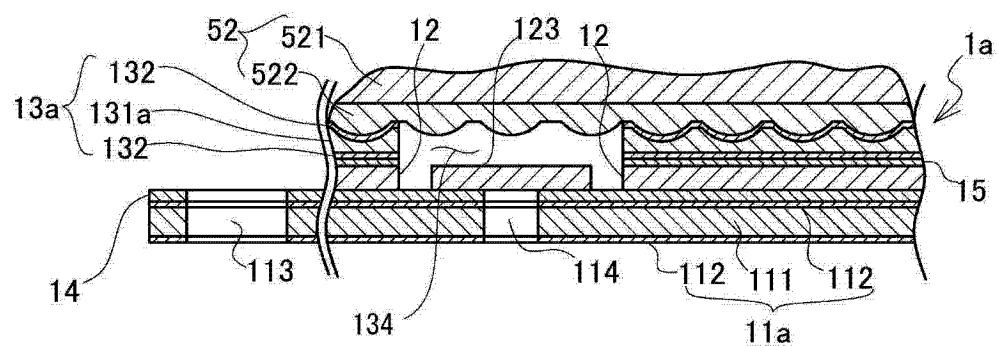


图 9C

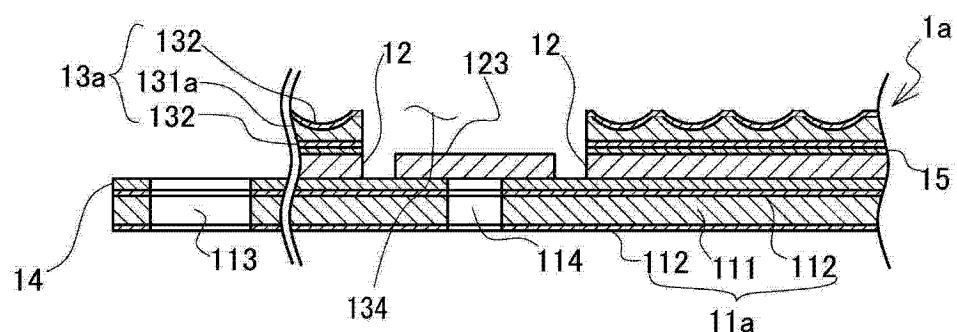


图 9D

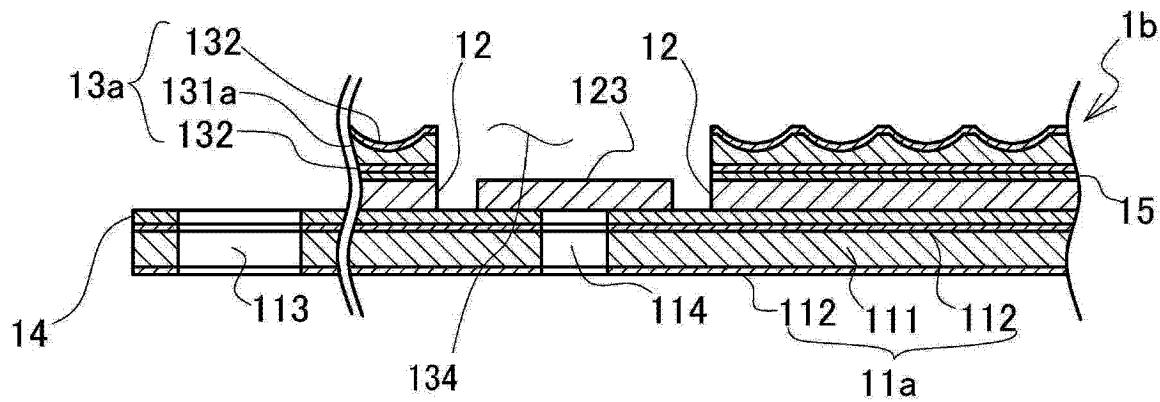


图 10A

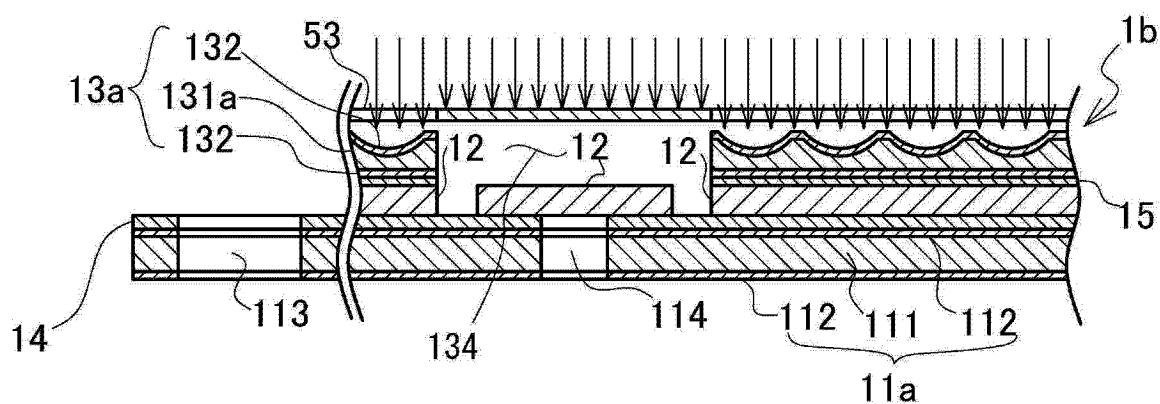


图 10B

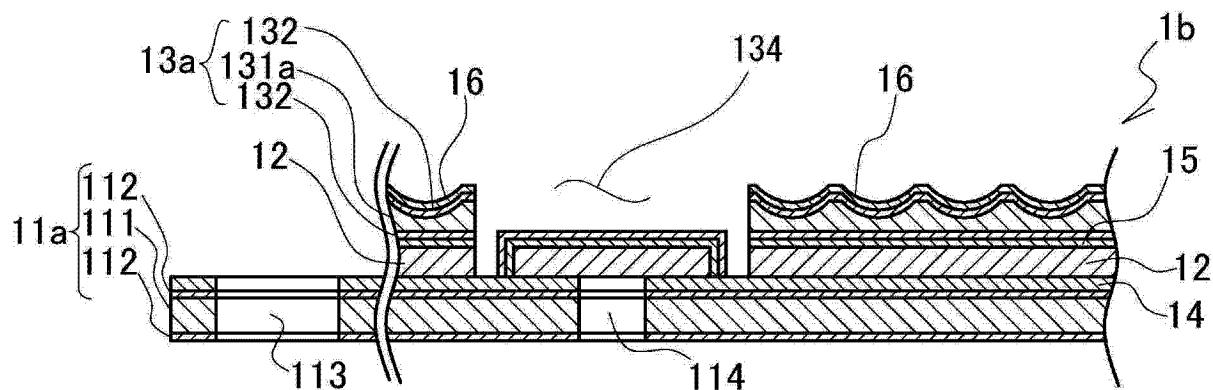


图 10C

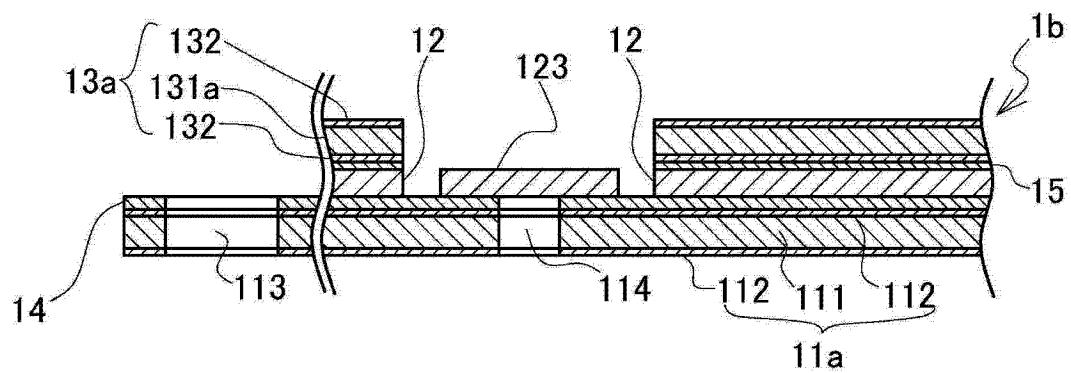


图 11A

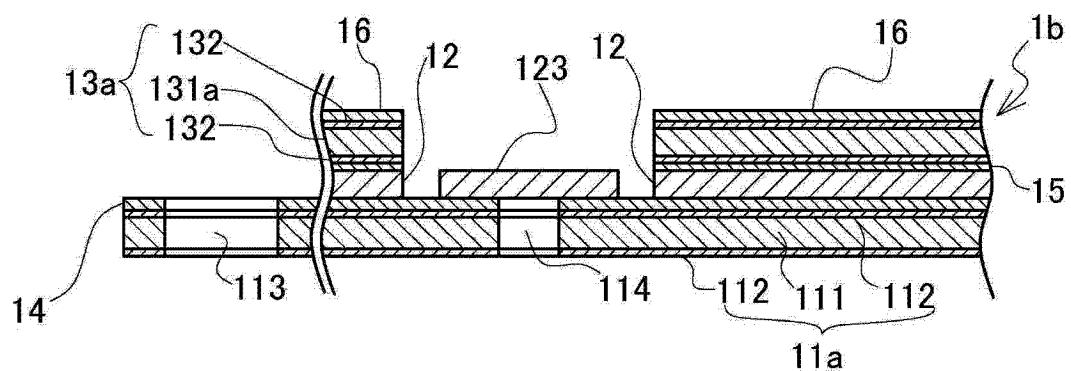


图 11B

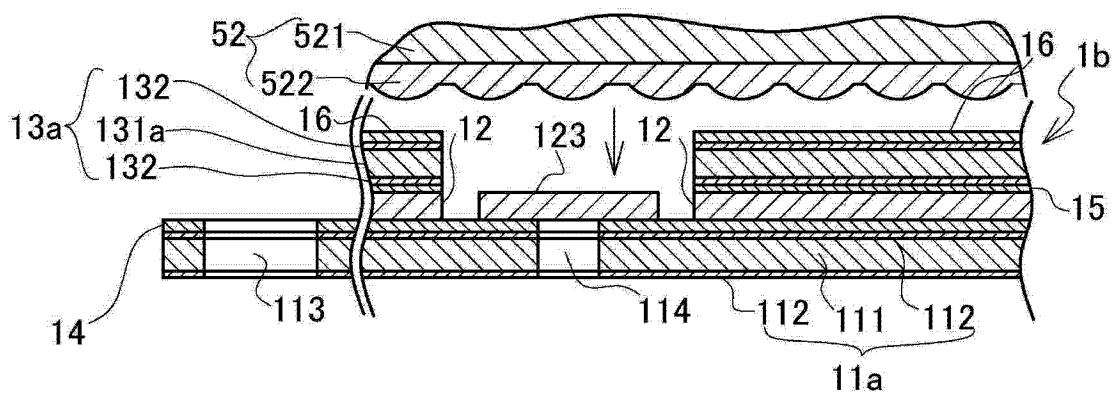


图 11C

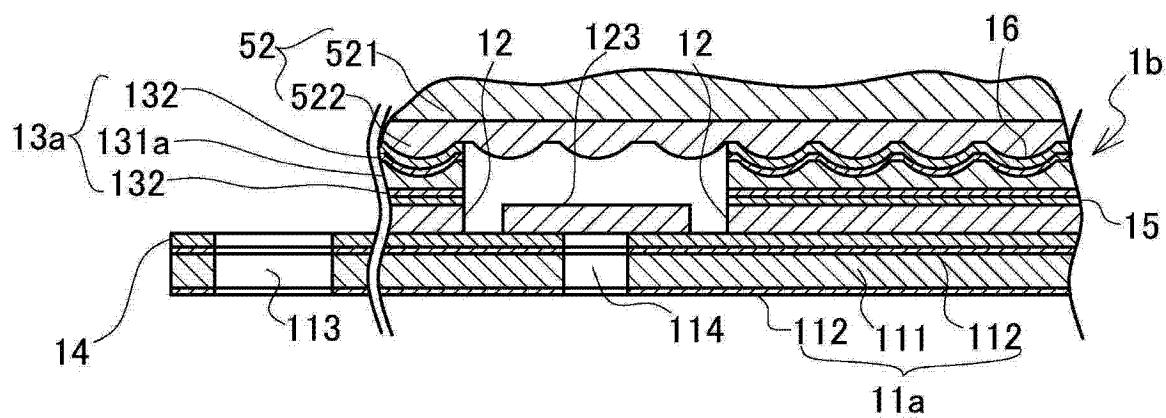


图 12A

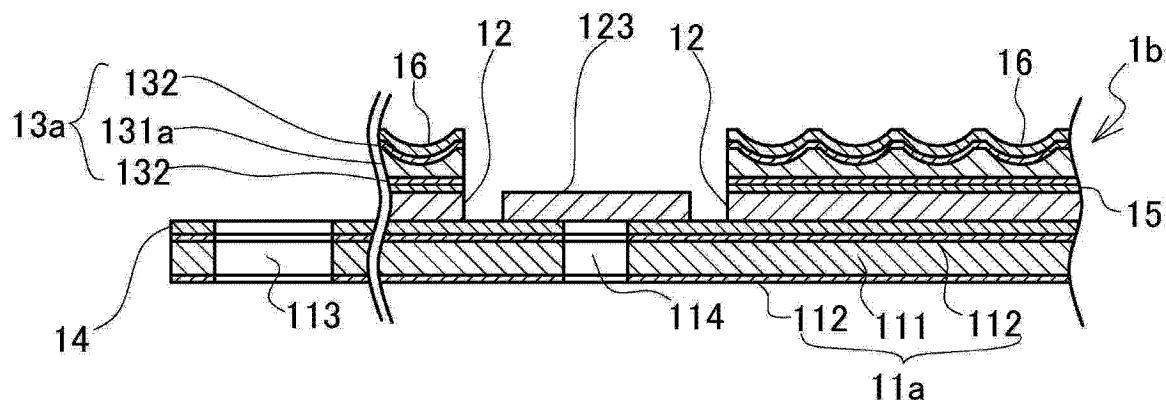


图 12B

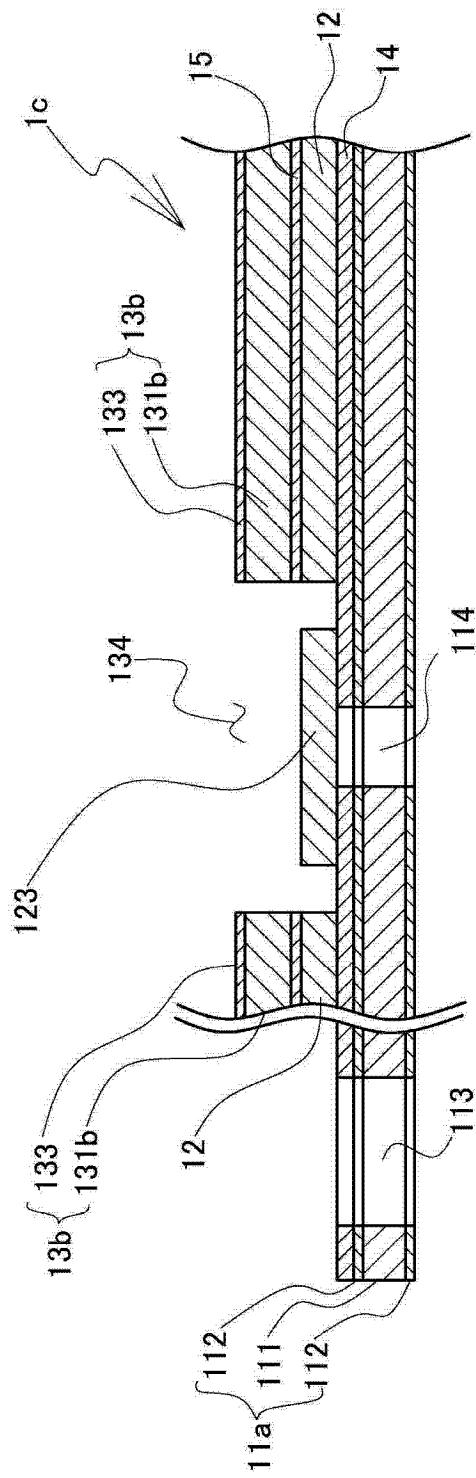


图 13A

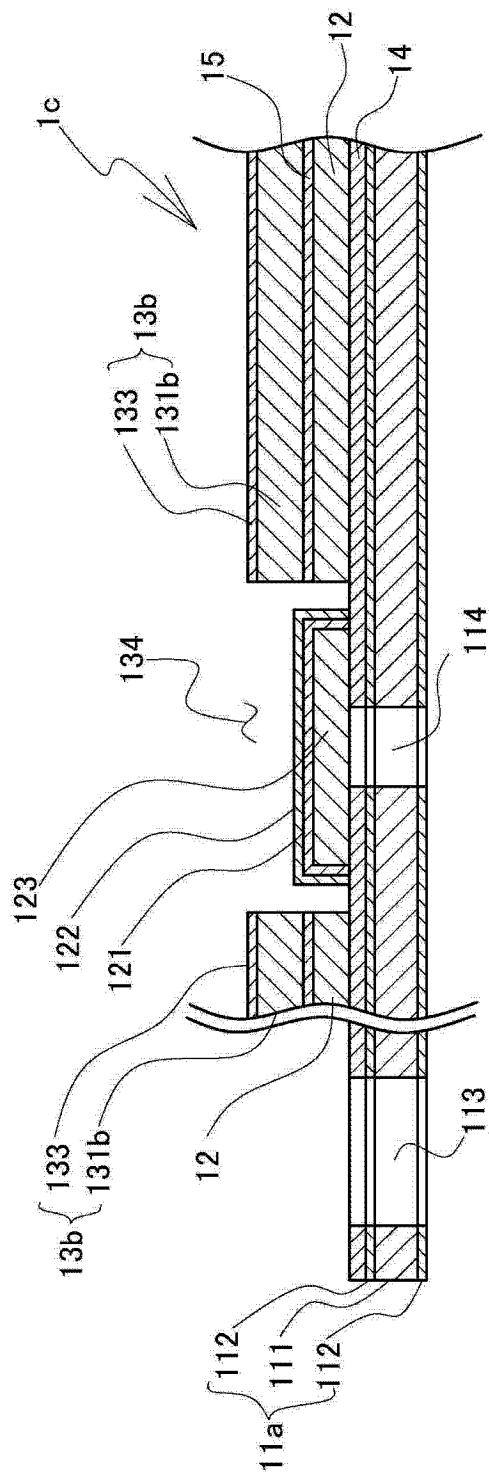


图 13B

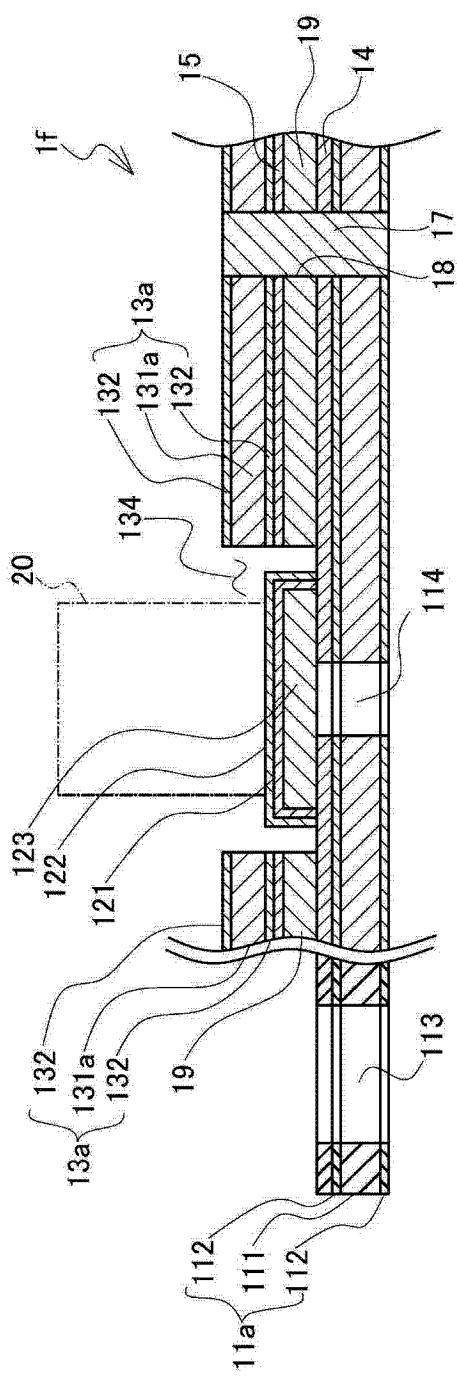


图 14A

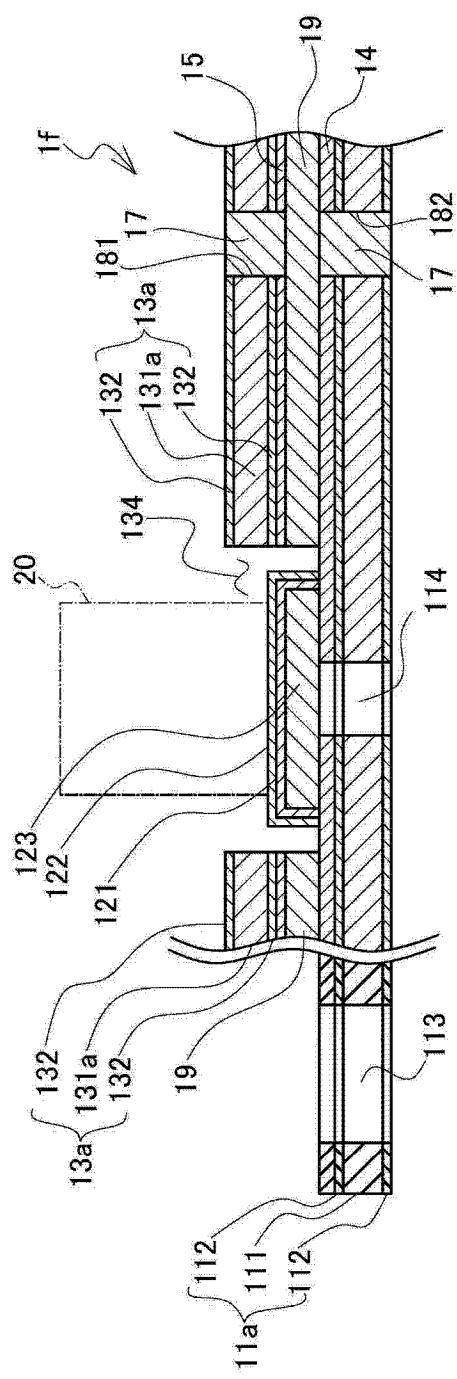


图 14B

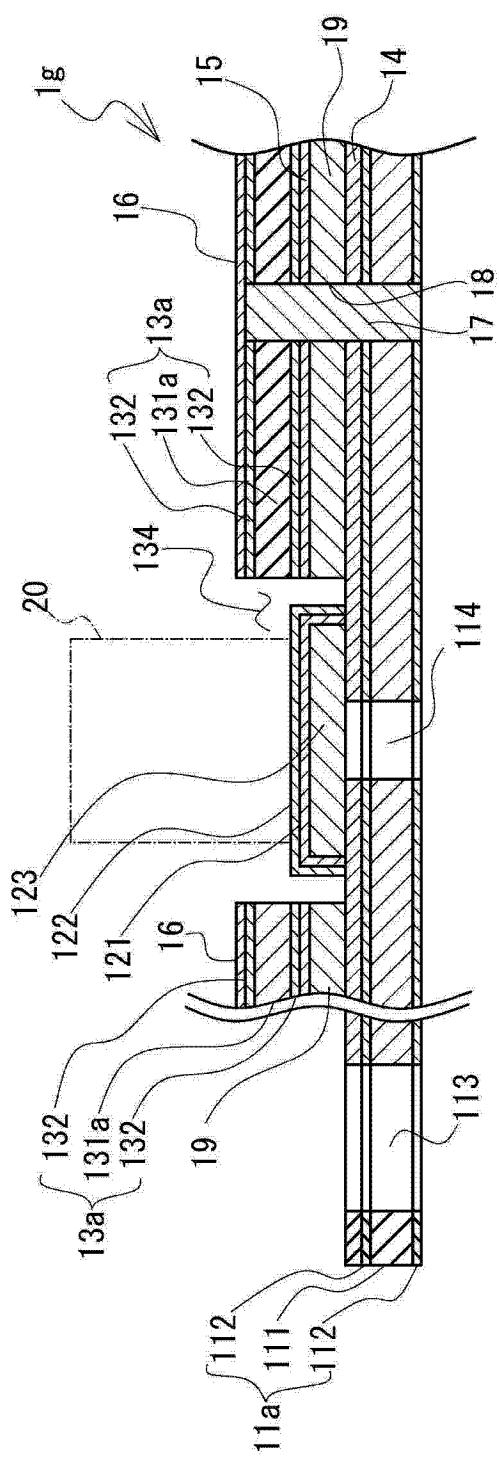


图 15A

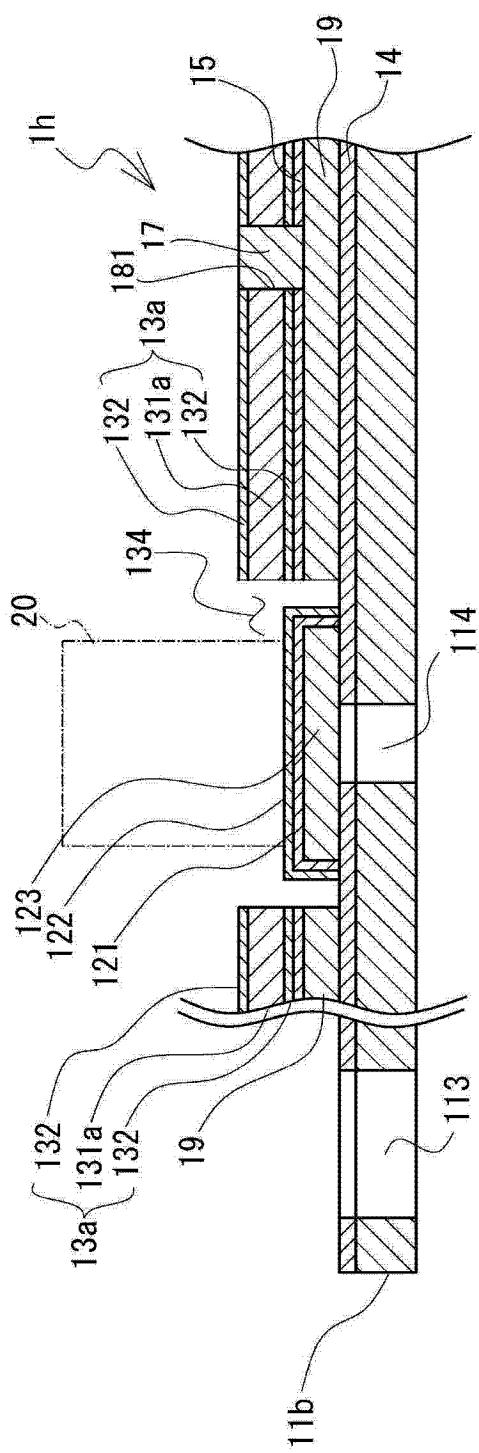


图 15B

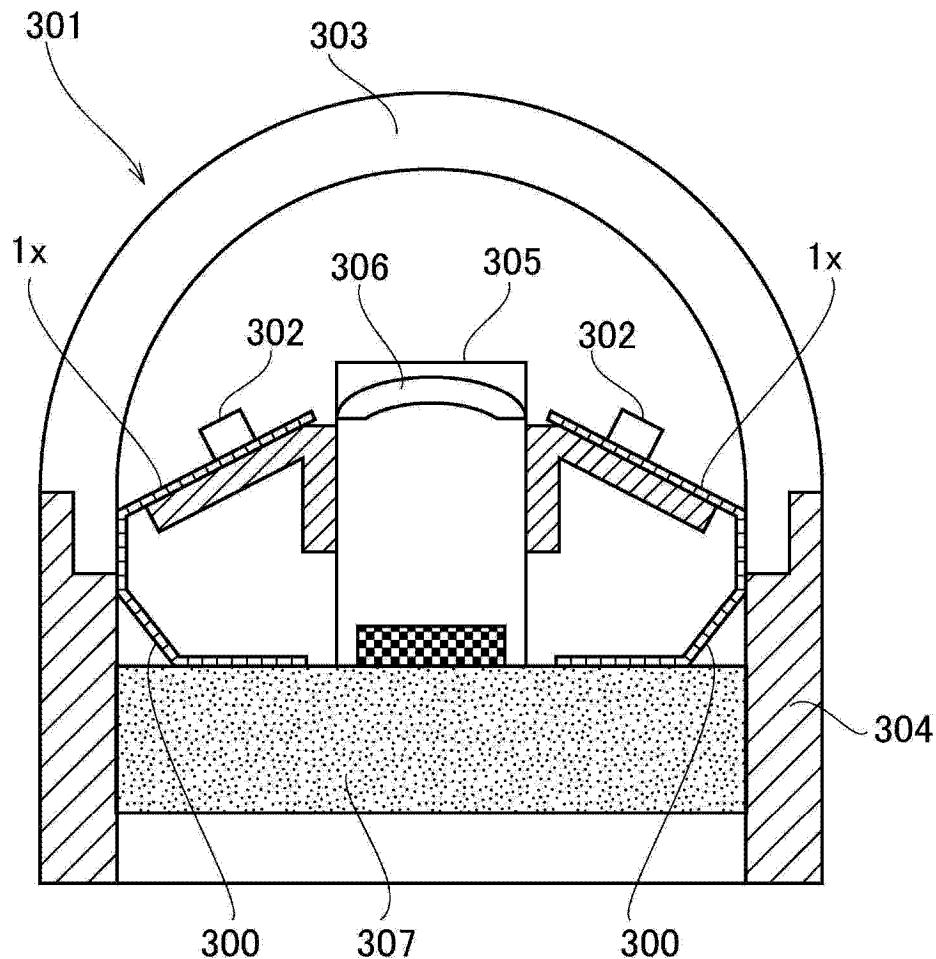


图 16

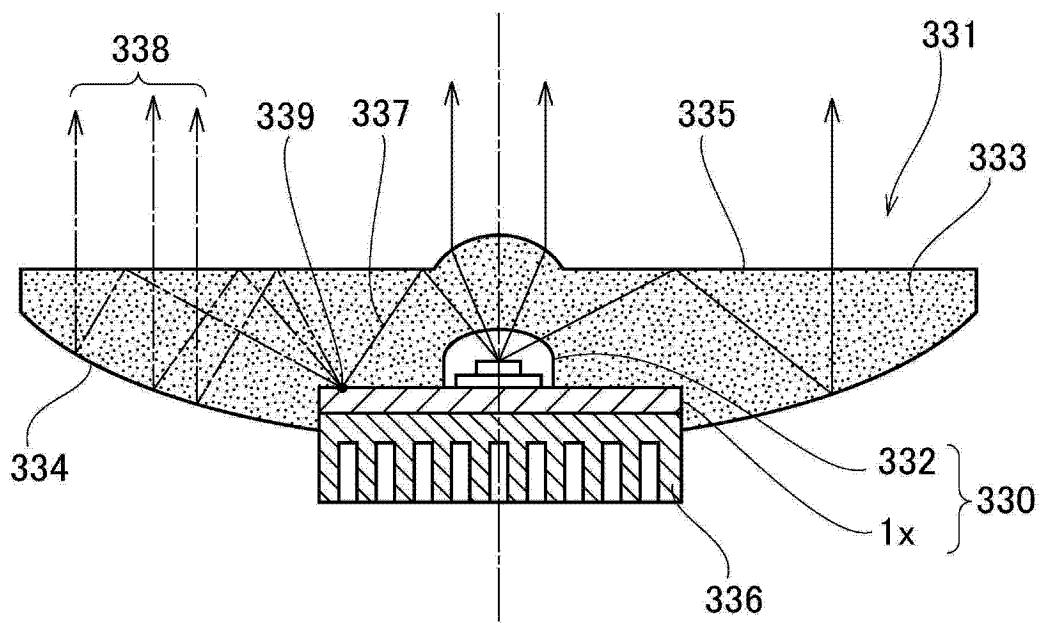


图 17

专利名称(译)	柔性印刷电路、照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备		
公开(公告)号	CN103200764A	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	CN201310001279.0	申请日	2013-01-05
[标]申请(专利权)人(译)	佳能元件股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	佳能元件股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能元件股份有限公司		
[标]发明人	上原浩治		
发明人	上原浩治		
IPC分类号	H05K1/02 H05K1/18 F21S2/00 A61B1/06 B60Q1/00 F21Y101/02		
CPC分类号	F21V7/00 H05K1/0206 H05K1/0218 H05K1/0274 H05K1/056 H05K1/189 H05K3/281 H05K3/4053 H05K2201/10106 H05K2201/2054		
代理人(译)	刘新宇		
优先权	2012236025 2012-10-25 JP 2012000748 2012-01-05 JP		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明涉及一种柔性印刷电路、照明设备、胶囊内窥镜和车辆照明设备。该柔性印刷电路是发光元件安装用柔性印刷电路，具有：基膜；布线图案，其形成在该基膜的表面上；以及覆盖膜，用于覆盖该基膜和该布线图案。基膜和覆盖膜至少之一具有包含金属的基板。覆盖膜具有用以产生光的镜面反射或漫反射的表面性质，或者在该覆盖膜的表面上具有基本为白色的反射膜。

