

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01L 25/13

H01L 33/00 F21S 4/00

//F21W131:00,

F21Y101:02



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01119472.3

[45] 授权公告日 2005年2月23日

[11] 授权公告号 CN 1190844C

[22] 申请日 2001.5.31 [21] 申请号 01119472.3

[30] 优先权

[32] 2000.6.9 [33] JP [31] 173581/2000

[32] 2000.6.27 [33] JP [31] 191995/2000

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 坂本则明 小林义幸 前原荣寿

高桥幸嗣 阪本纯次 真下茂明

大川克实

审查员 危峰

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

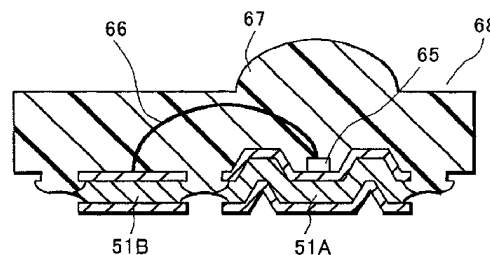
代理人 杨凯 叶恺东

权利要求书3页 说明书21页 附图14页

[54] 发明名称 光照射装置的制造方法

[57] 摘要

本发明的特征在于,具备:准备导电箔,至少在除构成导电路径的区域以外的上述导电箔上形成比该导电箔的厚度浅的分离槽,形成多个导电路径的工序;将各光半导体元件(65)固定在所希望的上述导电路径上的工序;个别地覆盖上述各光半导体元件(65),用能透过光的树脂(67)进行封装,以便填充上述分离槽的工序;以及将未设置上述分离槽一侧的上述导电箔除去的工序,导电路径的背面能提供与外部的连接,能不要通孔,实现了散热性能好、生产效率高的光照射装置(68)。



ISSN 1008-4274

1. 一种光照射装置的制造方法，其特征在于备有下述各工序：

5 至少在除构成导电路径的区域以外的导电箔上形成比该导电箔的厚度浅的分离槽，形成由多个导电路径构成的多个电极形成部的工序；

将各光半导体元件固定在上述各电极形成部上的所希望的导电路径上的工序；

10 用能透过光的树脂个别地覆盖上述各光半导体元件以便填充上述分离槽的工序；以及

将未设置上述分离槽一侧的上述导电箔除去，使上述树脂露出的工序。

2. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：上述导电箔在规定区域中设有狭缝。

15 3. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：在将各光半导体元件固定在上述各电极形成部上的所希望的导电路径上的工序之后，还有形成导电性地连接被固定在上述所希望的导电路径上的上述各光半导体元件的电极和其他所希望的导电路径的连接装置的工序。

20 4. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：至少在将各光半导体元件固定在上述各电极形成部上的工序之前，有将导电箔折弯，以便包围上述导电箔的至少固定上述光半导体元件的区域的工序。

25 5. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：在将各光半导体元件固定在上述导电路径上的工序之前，还有至少在上述导电箔的表面成为导电路径的区域上形成导电覆盖膜的工序。

6. 根据权利要求5所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：在上述导电箔上形成导电覆盖膜的工序之后，还有将导电箔折弯，以便包围上述导电箔的至少固定上述光半导体元件的区域的工序。

30 7. 根据权利要求5所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：在上述导电箔上形成导电覆盖膜的工序之后，还有对上述导电箔的至少固定上述光半导体元件的区域加压的工序。

8. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 在用能透过光的树脂个别地覆盖上述各光半导体元件的工序之后, 有使利用该能透过光的树脂个别地覆盖的各光半导体元件之间分离的工序。

5 9. 根据权利要求5所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于, 还具备:

在将各光半导体元件固定在上述导电路径上的工序之后, 形成导电性地连接被固定在上述所希望的导电路径上的上述各光半导体元件的电极和其他所希望的导电路径的连接装置的工序, 以及

10 在用上述树脂个别地覆盖的工序之后, 使利用该能透过光的树脂个别地覆盖的各光半导体元件之间分离的工序。

10. 根据权利要求9所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 上述导电箔在规定区域设有狭缝。

11. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 15 通过化学性的或物理性的刻蚀, 形成在上述导电箔上有选择地形成的上述分离槽。

12. 根据权利要求5所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 在上述导电箔上形成的导电覆盖膜被作为形成上述分离槽时的掩模的一部分使用。

20 13. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 在固定上述光半导体元件的工序之前, 还有在上述导电路径上的规定区域形成光敏抗蚀剂膜的工序, 将该光敏抗蚀剂膜作为形成上述分离槽时的掩模使用。

25 14. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 上述光半导体元件背面的阴极或阳极导电性地连接在由上述导电路径构成的第一导电电极上, 背面的阳极或阴极导电性地连接在由同样的上述导电路径构成的第二导电电极上。

30 15. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 上述导电箔由铜、铝、铁-镍、铜-铝、铝-铜-铝中的任意一种构成。

16. 根据权利要求5所述的光照射装置的制造方法, 其特征在于: 上述导电覆盖膜由镍、金、银、钯、铝中的任意一种进行电镀来形成。

17. 根据权利要求3所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：上述连接装置用引线接合来形成。

18. 根据权利要求1所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：上述能透过光的树脂用使用金属模的转移模塑进行封装。

5 19. 根据权利要求8所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：利用切割机或利用冲压机分离用上述能透过光的树脂封装的个别的光照射装置。

20. 根据权利要求2所述的光照射装置的制造方法，其特征在于：在上述导电箔上，至少沿树脂流入的方向未设置上述狭缝。

## 光照射装置的制造方法

## 技术领域

5 本发明涉及光照射装置的制造方法，涉及谋求提高光的照射效率以及提高装置的可靠性的技术。

## 背景技术

首先，在有必要照射大量的光的情况下，一般采用电灯等。可是，作为轻薄短小及省电的目的，如图 21 所示，有时将发光元件 2 安装在  
10 印刷电路板 1 上。

该发光元件主要有利用半导体形成的发光二极管 (Light Emitting Diode)，但此外也可以考虑半导体激光器等。

该发光二极管 2 是这样形成的，即，备有两条引线 3、4，发光二极管芯片 5 的背面（阳极或阴极）用焊锡等固定在一根引线 3 上，另  
15 一根引线 4 通过通过金属细线 6 与上述芯片表面上的电极（阴极或阳极）导电性地连接。另外封装上述引线 3、4、芯片 5 及金属细线 6 的透明树脂封装体 7 还兼作透镜用。

另一方面，为了向上述发光二极管 2 供电，电极 8、9 被设置在印刷电路板 1 上，上述引线 3、4 被插入设置在这里的通孔中，通过焊锡  
20 等固定安装上述发光二极管 2。

例如，在特开平 9-252651 号公报中说明了使用该发光二极管的光照射装置。

可是，上述的发光元件 2 存在这样的缺点：由于用组装了树脂封装体 7、引线 3、4 等的组件构成发光元件 2，所以组装的基板 1 的尺  
25 寸大。另外，由于基板本身的散热性能差，所以存在整体温度上升的问题。因此，半导体芯片本身温度也上升，存在驱动能力下降的问题。

另外，发光二极管芯片 5 还从芯片的侧面发光，存在朝向基板 1 一侧的光。可是，由于基板 1 是印刷电路板，所以还存在不能使全部光以高效率向上方发射的问题。

## 30 发明内容

本发明就是鉴于上述课题而完成的，其特征在于备有下述各工序：准备导电箔，至少在除构成导电路径的区域以外的上述导电箔上

形成比该导电箔的厚度浅的分离槽，形成由多条导电路径构成的电极形成部的工序；将各光半导体元件固定在上述各电极形成部的所希望的导电路径上的工序；覆盖上述各光半导体元件，用能透过光的树脂进行封装，以便填充上述分离槽的工序；以及将未设置上述分离槽一侧的上述导电箔除去的工序，所以导电路径的背面能提供与外部的连接，能不要通孔，实现了散热性能好的光照射装置。

另外，提供一种光照射装置的制造方法，其特征在于备有下述各工序：准备导电箔，至少在除构成导电路径的区域以外的上述导电箔上形成比该导电箔的厚度浅的分离槽，形成由多条导电路径构成的电极形成部的工序；将各光半导体元件固定在上述各电极形成部的所希望的导电路径上的工序；形成导电性地连接被固定在上述所希望的导电路径上的上述各光半导体元件的电极和其他所希望的导电路径的连接装置的工序；用覆盖上述各光半导体元件、填充上述分离槽、而且能使光透过上述各光半导体元件的树脂进行个别模塑的工序；将未设置上述分离槽的厚的部分的上述导电箔除去的工序；以及分别切断未被上述树脂封装的区域，分离成个别的光照射装置的工序，所以用树脂封装各光照射装置时能抑制翘曲的发生。

另外，为了包围上述导电箔的至少固定上述光半导体元件的区域，而将该导电箔折弯时，使其具有能将该光半导体元件的光反射到上方的倾斜角，所以照射效率高。

换句话说，在上述导电路径上形成了导电覆盖膜的状态下，利用冲压机等将该导电箔折弯，使该导电覆盖膜有光泽，能谋求进一步提高照射效率。

另外，即使不象上述那样折弯上述导电箔，而是在上述导电路径上形成了导电覆盖膜的状态下，利用冲压机等对该导电箔加压，使该导电覆盖膜的表面大致均匀，有光泽，来谋求提高照射效率。

另外，由于有利用能使光透过上述各光照射装置的树脂进行覆盖，以便填充上述分离槽，然后将未设置上述分离槽的一侧的上述导电箔除去，然后将利用上述能透过光的树脂覆盖的各光照射装置之间分离的工序，所以各光照射装置之间在最后阶段之前不分离，因此能将导电箔作为一片供给各工序，工作效率高。

另外，上述能透过光的树脂通过使用金属模的转移模塑个别地封

装每个光照射装置，所以与封装整个导电箔相比，能抑制翘曲的发生，而且工作效率高，还能作成适当的形状。特别适合于作成透镜形状的情况等。

5 另外，在用冲压机将利用上述能透过光的树脂封装的个别的光照射装置分离的情况下，不需要进行残留在光照射装置端部的导电箔屑的打毛刺处理，能谋求提高生产效率。

另外，准备在规定区域设有狭缝的导电箔，利用该狭缝能缓和用上述能透过光的树脂封装了各光照射装置时上述导电箔和树脂的应力变形，能抑制翘曲的发生。

10 换句话说，至少不沿树脂流入的方向设置狭缝，所以使用金属模进行转移模塑时，树脂不会通过该狭缝流到导电箔的背面，可操作性好。

#### 附图说明

15 图 1 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 2 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 3 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

20 图 4 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 5 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

25 图 6 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 7 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 8 是说明本发明的第一实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

30 图 9 本发明的第一实施例的光照射装置的平面图。

图 10 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的图。

图 11 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面

图。

图 12 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

5 图 13 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 14 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 15 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

10 图 16 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 17 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

15 图 18 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的制造方法的剖面图。

图 19 本发明的第二实施例的光照射装置的平面图。

图 20 是说明本发明的第二实施例的光照射装置的图。

图 21 是说明现有的光照射装置的图。

具体实施方式

20 (第一实施例)

以下，参照附图说明本发明的光照射装置的制造方法的第一实施例。

25 在图 1 中，61 是片状的导电箔，考虑焊料的附着性、焊接性、电镀性来选择该材料，作为材料，采用以 Cu（铜）为主材料的导电箔、以 Al（铝）为主材料的导电箔或由 Fe-Ni（铁-镍）、Cu-Al（铜-铝）、Al-Cu-Al（铝-铜-铝）等合金构成的导电箔等。

30 如果考虑后面进行的刻蚀，则导电箔的厚度最好为 10 微米~300 微米，这里采用了 100 微米的铜箔。可是，即使 300 微米以上或 10 微米以下基本上也可以。如后面所述，能形成比导电箔 61 的厚度浅的分离槽 64 即可。

另外，按照规定的宽度卷成筒状准备了片状的导电箔 61，在后面所述的各工序中传送它即可，也可准备切割成规定的大小的导电箔，



在后面所述的各工序中传送它。

然后，对上述导电箔 61 的表面及背面的规定区域分别进行电镀处理。另外，在本实施例中，作为导电覆盖膜 62，形成由 Ag（银）构成的覆盖膜（以下称为 Ag 覆盖膜 62），但不限于此，作为其他材料，例如 5 如是 Au（金）、Ni、Al、或 Pd（钯）等。而且，这些耐蚀性

的导电覆盖膜具有能直接作为管芯底座、焊接区灵活使用的特征。换句话说，也可以只在导电箔 61 的表面形成 Ag 覆盖膜 62。

例如，上述 Ag 覆盖膜 62 既与 Au 粘接，又与焊料粘接。因此如果 Au 覆盖膜覆盖在芯片背面，则能将芯片直接热压接在导电路径 1 上的 Ag 覆盖膜 62 上，另外能通过焊锡等焊料固定芯片。另外，由于 Au 细线能粘接在 Ag 导电覆盖膜上，所以能进行引线接合。

其次，在图 2 中，对上述电镀处理过的导电箔 61 进行冲压处理，使该导电箔 61 的规定区域呈向上的凸状。另外，在图 2 中示出了在导电箔 61 上形成了凸部 63 的状态。后面所述的光半导体元件 65 就安装在由该凸部 63 形成的剖面呈杯状的光半导体元件配置部上。而且，来自半导体元件 65 的光在由该凸部 63 形成的倾斜部及其周边部上被向上反射，提高照射效率。换句话说，用上述 Ag 覆盖膜 62 覆盖导电箔 61 后，通过对该导电箔 61 进行加压处理，被压弯的区域（凸部 63 的头部）上的 Ag 覆盖膜 62 的电镀表面变得大致均匀，比其他区域有光泽，具有提高来自后面所述的半导体元件的光的反射效率的优点。当然，可在加压后形成导电覆盖膜，换句话说，即使在未进行加压加工的导电箔上形成光半导体元件也没关系。

另外，即使不如上所述地将上述导电箔 61 折弯，在形成了上述 Ag 覆盖膜 62 的状态下，只利用冲压机等对该导电箔 61（以及 Ag 覆盖膜 62）加压，也能使该 Ag 覆盖膜 62 的电镀表面大致均匀、有光泽，能谋求提高照射效率。

接着，在图 3 中，将 Ag 覆盖膜 62 作为掩模，在用光敏抗蚀剂膜将背面作为掩模的状态下，对上述导电箔 61 的表面进行半刻蚀处理，未被电镀处理的区域被半刻蚀而形成分离槽 64。另外，通过该刻蚀形成的分离槽 64 的深度例如为 50 微米，其侧面为粗糙面，所以能提高与后面所述的能透光的树脂 67 的粘接性能。另外，也可以在 Ag 覆盖膜 62 上形成抗蚀剂膜，将该抗蚀剂膜作为掩模进行半刻蚀处理。也可在半刻蚀之后形成 Ag 覆盖膜 62。

另外，该分离槽 64 的侧壁形状随着除去方法的不同而呈不同的结构。该除去工序可采用湿法刻蚀、干法刻蚀、激光蒸发、切割等。

例如在湿法刻蚀的情况下，刻蚀剂主要采用氯化铁或氯化铜，上述导电箔 61 浸渍在该刻蚀剂中，或用该刻蚀剂喷淋。这里湿法刻蚀

一般为非各向异性刻蚀，所以侧面呈弯曲结构。这时，由于覆盖在导电箔 61 上的导电覆盖膜 62 呈帽檐状地配置在分离槽 64 上，所以用后面所述的能透过光的树脂 67 覆盖了光半导体元件 65 时的紧密接触性变好。另外，在本实施例中进行了湿法刻蚀。

5 另外，在干法刻蚀的情况下，能进行各向异性刻蚀、非各向异性刻蚀。目前虽然不可能用反应性离子刻蚀将 Cu 除去，但能用溅射法除去。另外，按照溅射的条件顺序，能以各向异性、非各向异性的方式进行刻蚀。

10 另外，采用激光时，能直接照射激光形成分离槽，在此情况下，怎么说也能平滑地形成分离槽 64 的侧面。

另外，采用切割方法时，虽然不可能形成复杂的弯曲图形，但能形成栅格状的分离槽。

15 另外，在图 3 所示的工序中，也可以有选择地覆盖光敏抗蚀剂膜，代替上述导电覆盖膜，将该抗蚀剂膜作为掩模，对导电箔 61 进行图形刻蚀。

接着，在图 4(A) 中，将光半导体元件 65 导电性地连接并安装在形成了分离槽 64 的导电箔 61 上。这里，采用发光二极管作为光半导体元件 65，该光半导体元件 65 被焊接在后面所述的第一导电电极 51A 上，利用金属细线 66 焊接半导体元件 65 的表面和第二导电电极 20 51B (参照图 6)。

其次，在图 5 中，利用能透过从该光半导体元件 65 发射的光的绝缘树脂 67 覆盖在包含上述光半导体元件 65 的上述导电箔 61 上。在本工序中，用金属模 71 (参照图 4(B))，通过转移模塑，用热硬化性硅酮树脂或环氧树脂将上述光半导体元件 65 及包含分离槽 64 的 25 导电箔 61 封装起来。如上所述该树脂必须是能透过光的树脂，采用所谓透明的树脂、或虽然不透明但能透过规定波长的光的树脂。

这里，本发明的特征在于用树脂对在该导电箔 61 上形成的多个光照射装置 68 (参照图 6) 个别地进行封装。即，如图 4(B) 及图 5 (图 4(B) 中的 A-A 线剖面图) 所示，利用金属模且用绝缘树脂 67 30 覆盖各光照射装置 68 的光半导体元件 65，形成透镜。

因此，与使用薄的导电箔 61 在它上面形成光照射装置 68 时用绝缘树脂 67 覆盖该导电箔整体的方式相比，能抑制翘曲的发生。特别

适合于本发明这样的使用不能掺入适合封装照射光的元件的防止翘曲用的填充物的树脂的情况。即，由于用掺入了该填充物的树脂封装了光半导体元件 65，所以从光半导体元件 65 照射的光发生漫反射。

换句话说，除了照射光的元件以外，本发明还适用于接受光的元件、以及受·发光的元件。当然，本发明并不排除用绝缘树脂 67 覆盖上述导电箔全体的情况。

另外，在本实施例中，考虑到在导电箔 61 上发生翘曲的问题，虽然将各光照射装置 68 作为一个单元，用绝缘树脂 67 个别地进行模塑，但本发明不限于此，能适用于能抑制翘曲的发生范围内的各种结构，例如在将上述导电箔 61 作为一个片处理的情况下，也可以考虑这样的方法：通过某一规定间隔，在导电箔 61 的所希望的位置切出狭缝，以便断开封装树脂，绝缘树脂 67 利用该狭缝而被细分，以抑制翘曲的发生。

在本实施例中，如图 4(B) 所示，上述导电箔 61 在规定区域设有狭缝 70A、70B，按照所述的各工序在该导电箔 61 上形成各光照射装置 68。

然后，通过使树脂流入图 4(B) 中用虚线表示的金属模内部，对各光照射装置 68 进行树脂封装。

这里，在本实施例中，至少沿树脂流入路径 72 的树脂流入方向（在图 4(B) 中用箭头表示）不设上述狭缝。另外，在本实施例中，对排列成矩阵状的各光照射装置 68 来说，在上述导电箔 61 上沿每一行切出狭缝。

因此，对在上述导电箔 61 上形成的光照射装置 68 进行树脂封装，利用该狭缝 70A、70B 能缓和该树脂硬化时导电箔 61 和绝缘树脂 67 的应力变形，能抑制由应力变形引起的导电箔 61 翘曲的发生。

另外，在采用这样的设有狭缝 70A、70B 的导电箔 61 的情况下，即使在用绝缘树脂 67 将该导电箔 61 的全体一并封装起来的过程中，由于能利用该狭缝 70A、70B 将绝缘树脂 67 断开，所以就好象用绝缘树脂 67 个别地模塑一个或多个光照射装置 68 一样。

另外，在如上所述切开狭缝的地方能进行各种变更，例如在上述导电箔 61 上也可以在所希望的每一排上对排列成多排的光照射装置 68 切出狭缝。当然，可以根据导电箔 61 或绝缘性树脂 67 的厚度调整

狭缝的切开间隔。

这样在本实施例中，由于确定上述狭缝 70A、70B 的配置位置，至少在与树脂流入方向相交的方向上不形成狭缝，所以树脂不会通过该狭缝流入导电箔 61 的背面。因此，在这样的情况下，没有必要附加将流入背面的树脂除去的工序，可操作性好。

换句话说，在本发明中，由于使用薄的导电箔 61，所以考虑到切出上述狭缝处理时该导电箔 61 破损的危险性来确定形成狭缝的位置。

即，如果只考虑抑制上述翘曲的发生的目的，则以包围各光照射装置 68 的四周的方式来形成即可，但在本发明中考虑导电箔 61 的强度准备了多种形状不同的狭缝。

在本实施例中，例如在排列成两排的光照射装置 68 的附近分别形成狭缝 70A、70B，同时在与其相邻配置的排列成两排的光照射装置 68 的附近跨越各光照射装置 68 形成狭缝 70B。这样，将导电箔 61 留在狭缝 70A 和狭缝 70A 之间，增加强度，同时由于形成跨越各光照射装置 68 的狭缝 70B，所以能进一步抑制翘曲的发生。

这样在本发明中，由于将不同形状的狭缝交替地配置在光照射装置 68 的每一行中，所以能防止导电箔 61 破裂等不良现象的发生。当然，也可以与多行相交地切开狭缝。

这里，为了将光半导体元件 65 的光尽可能多地向上方聚焦发射，上述能透过光的树脂 67 的上侧呈凸状的透镜形状。因此，如果从上方看，如图 8 所示实际上呈圆形。另外，覆盖在导电箔 61 表面上的能透过光的树脂 67（透镜）的厚度，考虑到强度既可加厚，也可减薄。

本工序的特征在于直到覆盖成为透镜的能透过光的树脂 67 为止，导电箔 61 成为支撑基板。而且与以往（参照图 21）那样将发光元件 2 安装在印刷电路板 1 上的结构相比，由于散热性好，所以能提高驱动能力。

换句话说，在本发明中成为支撑基板的导电箔 61 是作为电极材料所必要的材料，所以具有能尽量节省构成材料进行作业的优点，还能实现低成本。

另外，上述分离槽 64 由于形成得比导电箔 61 的厚度浅，所以导电箔 61 作为导电路径 51 不会被一个个地分开。因此，作为片状的导

电箔 61 呈一体地处理, 对能透过光的树脂 67 进行模塑时, 具有向金属模的传送、向金属模的安装作业非常简便的优点。

另外, 用树脂封装光半导体元件 65 时, 也可以从光半导体元件 65 的上方涂敷浇注树脂, 构成透镜形状, 来代替使用金属模。

5 可是, 在此情况下, 虽然由于硅酮树脂或环氧树脂加热硬化时的黏度都小, 所以存在作为透镜不能稳定地形成好的半球形的问题, 但如果采用使用上述金属模的透镜形成方法, 则具有能构成稳定的透镜形状的优点。另外, 关于没有必要作成透镜形状的结构, 绝缘树脂 67 的厚度即使比较薄也可以, 不使用采用金属模的转移模塑也没关系。

10 接着, 在图 6 中, 有采用化学及/或物理方法将导电箔 61 的背面除去以作为导电路径 51 分离的工序。这里, 采用研磨、磨削, 刻蚀、用激光进行的金属蒸发等方法, 实施该除去工序。

在本实施例中, 将覆盖在上述导电箔 61 的背面的 Ag 覆盖膜 62 作为掩模, 对该导电箔 61 进行湿法刻蚀, 削去上述分离槽 64 下面的  
15 导电箔 61, 露出能透过光的树脂 67, 使各导电路径 51 分离。因此, 成为导电路径 51A、51B(第一导电电极及第二导电电极)的表面从能透过光的树脂 67 露出的结构。

另外, 利用研磨装置或磨削装置等将导电箔 61 的背面削去 50~  
20 60 微米左右, 使能透过光的树脂 67 从分离槽 64 露出即可, 在此情况下分离成约 40 微米厚的导电路径 51。另外, 直至能透过光的树脂 67 露出之前, 对导电箔 61 全面进行湿法刻蚀, 然后, 利用研磨或磨削装置对全部表面进行磨削, 使能透过光的树脂 67 露出即可。在此情况下, 能实现导电路径 51 被埋入能透过光的树脂 67 中, 能透过光的树脂 67 的背面和导电路径 51 的背面一致的平坦的光照射装置。

25 换句话说, 在利用上述的研磨装置或磨削装置等对导电箔 61 的背面进行磨削、将各导电路径 51 分离的情况下, 根据需要而将焊锡等导电材料覆盖在露出的导电路径 51 上, 也可以进行该导电路径 51 的氧化防止处理。

最后有将相邻的光照射装置分离成单个的, 完成光照射装置的工  
30 序。

能采用切割、切削、分片等方法实现本分离工序。另外, 也可以采用后面所述的利用冲压机等进行的剥离方法。这里, 在采用冲压机

等进行的剥离方法的情况下，利用图7中用点划线表示的冲压机械施加的压力，从覆盖光照射装置68的能透过光的树脂67的两端将铜片69剥离，将各光照射装置68分离。另外，在此情况下与切割、切削等相比，不需要进行背面的打毛刺处理，所以具有生产效率高的优点。

5 本制造方法的特征在于将能透过光的树脂67作为支撑基板灵活使用，能进行导电路径51的分离作业。能透过光的树脂67是作为埋入导电路径51的材料所必要的材料，在制造工序中不需要支撑专用的基板。因此，能用最小限度的材料制造，具有能实现低成本的特征。

10 另外，能透过来自导电路径51表面的光的树脂的厚度能在前一个工序中附着能透过光的树脂时进行调整。因此具有随着所安装的半导体元件的不同，作为光照射装置68的厚度能厚一些或薄一些的特征。这里，构成在400微米厚的能透过光的树脂67中埋入了40微米的导电路径51和光半导体元件的光照射装置(以上参照图8及图9)。

15 这里，图10表示将上述光照射装置68(发光二极管)…串联连接在电极30和电极31之间、使通过光照射装置68…的电流值为恒定的照明装置40。

在上述电极30、电极31之间形成10个电极，将成为光照射装置68的阴极(或阳极)的芯片背面固定在电极32上，用金属细线66  
20 连接阳极(或阴极)和电极30。另外，将第二个光照射装置68的芯片背面固定在电极33上，用金属细线66连接芯片表面的电极和电极32。就是说，固定了构成阴极(或阳极)的芯片背面的电极与从下一个光照射装置68的阳极(或阴极)延伸的金属细线连接。重复这种连接形态，能实现串联连接。光照射装置68例如利用具有能沿X-Y  
25 -Z(X方向-Y方向-上下方向)移动的臂的机械手等配置在电极的规定位置上。

另外，为了将由铜箔构成的电极作为反射片，将Ni覆盖在表面上，另外使基板的全部区域成为实际的反射片，这样进行图形刻蚀，即实际上完全被从右侧的电极30至左侧的电极31共12个电极覆盖。

30 如果采用该照明装置40，则从光照射装置68发生的热能通过金属基板11散热，具有能取得光照射装置68的更大的驱动电流的优点。

另外，虽然省略了图示的说明，但即使将光照射装置 68… 并联连接，或者将并联连接和串联连接组合起来连接，同样能实现散热性能良好的照明装置 40。

(第二实施例)

5 以下，参照附图说明本发明的第二实施例。

这里，说明第一实施例的特征和第二实施例的特征的不同，如图 3 所示，在第一实施例中，对导电箔 61 进行半刻蚀而在掩模上形成分离槽 64 时，这样进行刻蚀，使得该分离槽 64 上部的开口口径比上述导电覆盖膜 62 的开口口径宽，该导电覆盖膜 62 呈帽檐状残留在该分离槽 64 的上部。而且，利用该帽檐谋求提高导电箔 61 和绝缘树脂 67 的紧密接触性。

与此不同，在第二实施例中，如图 12 等所示，使在导电箔 161 上形成的导电覆盖膜 162 的形成区域尽可能为有限的区域（比第一实施例的范围窄），通过增大导电箔 161 的露出部分，提高该导电箔 161 和绝缘树脂 167 的紧密接触性。即，例如在由 Cu 构成导电箔 161、由 Ag 构成导电覆盖膜 162 的情况下，与 Cu 相比，Ag 与绝缘树脂 167 的紧密接触性差，所以如上所述尽可能地使导电覆盖膜 162 的形成区域窄，增大与绝缘树脂 167 的紧密接触性比较好的导电箔 161 的露出部分，谋求提高与绝缘树脂 167 的紧密接触性。

20 以下，说明第二实施例，但使导电覆盖膜 162 的形成区域变窄的以外的结构采用在第一实施例中使用的附图中的符号上加 100 的符号。

在图 11 中，161 是片状的导电箔，考虑焊料的附着性、焊接性、电镀性，选择该材料，作为材料，采用以 Cu 为主材料的导电箔、以 Al 为主材料的导电箔或由 Fe-Ni、Cu-Al、Al-Cu-Al 等合金构成的导电箔等。

如果考虑后面进行的刻蚀，则导电箔的厚度最好为 10 微米~300 微米，这里采用了 100 微米的铜箔。可是，即使 300 微米以上或 10 微米以下基本上也可以。如后面所述，能形成比导电箔 161 的厚度浅的分离槽 164 即可。

另外，按照规定的宽度卷成筒状准备了片状的导电箔 161，在后面所述的各工序中传送它即可，准备切割成规定的大小的导电箔，在



后面所述的各工序中传送它即可。

然后，在用光敏抗蚀剂膜（图示省略）将背面作为掩模的状态下，将光敏抗蚀剂膜 160 作为掩模，对上述导电箔 161 的表面进行半刻蚀处理，该导电箔 161 的规定区域被半刻蚀而形成分离槽 164。另外，  
5 通过该刻蚀形成的分离槽 164 的深度例如为 50 微米，其侧面为粗糙面，所以能提高与后面所述的能透过光的树脂 167 的粘接性能。

另外，也可以在上述导电箔 161 上形成了后面所述的 Ag 覆盖膜 162 后，将以完全覆盖该 Ag 覆盖膜 62 的方式形成的光敏抗蚀剂膜作为掩模进行半刻蚀处理。

10 另外，该分离槽 164 的侧壁形状随着除去方法的不同而呈不同的结构。该除去工序可采用湿法刻蚀、干法刻蚀、激光蒸发、切割等。

例如在湿法刻蚀的情况下，刻蚀剂主要采用氯化铁或氯化铜，上述导电箔 161 浸渍在该刻蚀剂中，或用该刻蚀剂喷淋。这里湿法刻蚀一般为非各向异性刻蚀，所以侧面呈弯曲结构。

15 另外，在干法刻蚀的情况下，能进行各向异性刻蚀、非各向异性刻蚀。目前虽然不可能用反应性离子刻蚀将 Cu 除去，但能用溅射法除去。另外，按照溅射的条件顺序，能通过各向异性、非各向异性进行刻蚀。

20 另外，采用激光时，能直接照射激光形成分离槽，在此情况下，怎么说也可光滑地形成分离槽 164 的侧面。

另外，采用切割方法时，虽然不可能形成复杂的弯曲图形，但能形成栅格状的分离槽。

其次，在图 12 中，对上述导电箔 161 的表面及背面的规定区域分别进行电镀处理。另外，在本实施例中，作为导电覆盖膜 162，形  
25 成由 Ag（银）构成的覆盖膜（以下称为 Ag 覆盖膜 162），但不限于此，作为其他材料，例如是 Au、Ni、Al、或 Pd 等。而且，这些耐蚀性的导电覆盖膜具有能直接作为管芯底座、焊接区灵活使用的特征。换句话说，也可以只在导电箔 161 的表面形成 Ag 覆盖膜 162。

30 例如，上述 Ag 覆盖膜 162 既与 Au 粘接，又与焊料粘接。因此如果 Au 覆盖膜覆盖在芯片背面，则能将芯片直接热压接在导电路径 151 上的 Ag 覆盖膜 162 上，另外能通过焊锡等焊料固定芯片。另外，由于 Au 细线能粘接在 Ag 导电覆盖膜上，所以能进行引线接合。

而且，作为第二实施例的特征是，在导电箔 161 上形成的 Ag 覆盖膜 162 的形成区域比第一实施例中的 Ag 覆盖膜 62 的形成区域窄。即，在第二实施例中，如后面所述，至少由对导电箔 161 进行加压处理形成的凸部 163 形成的剖面呈杯状的光半导体元件的配置部的上面部的宽度只要能确保反射面的程度、以及能确保与上述半导体元件 165 进行引线接合的金属细线连接部（后面所述的第二电极 151B）的程度即可，即以便从光半导体元件 165 照射的光被由凸部 163 形成的倾斜部反射。因此，用绝缘树脂 167 对安装了上述光半导体元件 165 的导电箔 161 进行封装时，由于导电箔 161 和绝缘树脂 167 连接的区域比第一实施例增大，所以提高了导电箔 161 和绝缘树脂 167 的紧密接触性（参照图 13 至图 15）。

其次，在图 13 中，对上述电镀处理过的导电箔 161 进行加压处理，使该导电箔 161 的规定区域呈向上的凸状。另外，在图 13 中示出了在导电箔 161 上形成了凸部 163 的状态。后面所述的光半导体元件 165 就安装在由该凸部 163 形成的剖面呈杯状的光半导体元件配置部上。而且，来自半导体元件 165 的光在由该凸部 163 形成的倾斜部及其周边部上被向上反射，提高照射效率。换句话说，用上述 Ag 覆盖膜 162 覆盖导电箔 161 后，通过对该导电箔 161 进行加压处理，被压弯的区域（凸部 163 的头部）上的 Ag 覆盖膜 162 的电镀表面变得大致均匀，比其他区域有光泽，具有提高来自后面所述的半导体元件的光的反射效率的优点。当然，也可在加压后形成导电覆盖膜，换句话说，即使在未进行加压加工的导电箔上形成光半导体元件也没关系。

另外，如上所述即使将上述导电箔 161 折弯，在形成了上述 Ag 覆盖膜 162 的状态下，利用冲压机等对该导电箔 161（以及 Ag 覆盖膜 162）加压，能使该 Ag 覆盖膜 162 的电镀表面大致均匀、有光泽，能谋求提高照射效率。

接着，在图 14 中，将光半导体元件 165 导电性地连接安装在形成了分离槽 164 的导电箔 161 上。这里，采用发光二极管作为光半导体元件 165，该光半导体元件 165 被焊接在后面所述的第一导电电极 151A 上，利用金属细线 166 焊接半导体元件 165 的表面和第二导电电极 151B（参照图 16）。

其次，在图 15 中，利用能透过从该光半导体元件 165 发射的光的绝缘树脂 167 覆盖在包含上述光半导体元件 165 的上述导电箔 161 上。在本工序中，用金属模 171，通过转移模塑，用热硬化性硅酮树脂或环氧树脂将上述光半导体元件 165 及包含分离槽 164 的导电箔 161 封装起来。如上所述该树脂必须是能透过光的树脂，采用所谓透明的树脂、或虽然不透明但能透过规定波长的光的树脂。

这里，本发明的特征在于用树脂对在该导电箔 161 上形成的多个光照射装置 168（参照图 16）个别地进行封装。即，如图 14（B）及图 15（图 14（B）中的 A-A 线剖面图）所示，利用金属模且用绝缘树脂 167 覆盖各光照射装置 168 的光半导体元件 165，形成透镜。

因此，与使用薄的导电箔 161 在它上面形成光照射装置 168 时用绝缘树脂 167 覆盖该导电箔整体的方式相比，能抑制翘曲的发生。特别适合于本发明这样的使用不能掺入适合封装照射光的元件的防止翘曲用的填充物的树脂的情况。即，由于用掺入了该填充物的树脂封装了光半导体元件 165，所以从光半导体元件 165 照射的光发生漫反射。

换句话说，除了照射光的元件以外，本发明还适用于接受光的元件、以及受·发光的元件。当然，本发明并不排除用绝缘树脂 167 覆盖上述导电箔整体的情况。

另外，在本实施例中，考虑到在导电箔 161 上发生翘曲的问题，虽然将各光照射装置 168 作为一个单元，用绝缘树脂 167 个别地进行模塑，但本发明不限于此，能适用于能抑制翘曲的发生范围内的各种结构，例如在将上述导电箔 161 作为一个片处理的情况下，也可以考虑这样的方法：通过某一规定间隔，在导电箔 161 的所希望的位置切出狭缝，以便断开封装树脂，绝缘树脂 167 利用该狭缝而被细分，抑制翘曲的发生。

在本实施例中，如图 14（B）所示，上述导电箔 161 在规定区域设有狭缝 170A、170B，按照所述的各工序在该导电箔 161 上形成各光照射装置 168。

然后，通过使树脂流入图 14（B）中用虚线表示的金属模内部，对各光照射装置 168 进行树脂封装。

这里，在本实施例中，至少沿树脂流入路径 172 的树脂流入方向

(在图 14(B) 中用箭头表示) 不设上述狭缝。另外, 在本实施例中, 对排列成矩阵状的各光照射装置 168 来说, 在上述导电箔 161 上沿每一行切出狭缝。

5 因此, 对在上述导电箔 161 上形成的光照射装置 168 进行树脂封装, 利用该狭缝 170A、170B 能缓和该树脂硬化时导电箔 161 和绝缘树脂 167 的应力变形, 能抑制由应力变形引起的导电箔 161 翘曲的发生。

10 另外, 在采用这样的设有狭缝 170A、170B 的导电箔 161 的情况下, 即使在使用绝缘树脂 167 将该导电箔 161 的全体一并封装起来的过程中, 由于能利用该狭缝 170A、170B 将绝缘树脂 167 断开, 所以就好象用绝缘树脂 167 个别地模塑一个或多个光照射装置 168 一样。

15 另外, 在如上所述切开狭缝的地方能进行各种变更, 例如在上述导电箔 161 上也可以在所希望的每一排上对排列成多排的光照射装置 168 切出狭缝。当然, 可以根据导电箔 161 或绝缘性树脂 167 的厚度调整狭缝的切开间隔。

这样在本实施例中, 由于确定上述狭缝 170A、170B 的配置位置, 至少在与树脂流入方向相交的方向上不形成狭缝, 所以树脂不会通过该狭缝流入导电箔 161 的背面。因此, 在这样的情况下, 没有必要附加将流入背面的树脂除去的工序, 可操作性好。

20 换句话说, 在本发明中, 由于使用薄的导电箔 161, 所以考虑到切出上述狭缝处理时该导电箔 161 破损的危险性, 确定形成狭缝的位置。

25 即, 如果只考虑抑制上述翘曲的发生的目的, 以包围各光照射装置 168 的四周的方式来形成即可, 但在本发明中考虑导电箔 161 的强度, 准备了多种形状不同的狭缝。

30 在本实施例中, 例如在排列成两排的光照射装置 168 的附近分别形成狭缝 170A、170B, 同时在其相邻配置的排列成两排的光照射装置 168 的附近跨越各光照射装置 168 形成狭缝 170B。这样, 将导电箔 161 留在狭缝 170A 和狭缝 170A 之间, 增加强度, 同时由于形成跨越各光照射装置 168 的狭缝 170B, 所以能抑制翘曲的发生。

这样在本发明中, 由于将不同形状的狭缝交替地配置在光照射装置 168 的每一行中, 所以能防止导电箔 161 破裂等不良现象的发生。

当然，也可以与多行相交地切开狭缝。

这里，为了将光半导体元件 165 的光尽可能多地向上方聚焦发射，上述能透过光的树脂 167 的上侧呈凸状的透镜形状。因此，如果从上方看，如图 18 所示实际上呈圆形。另外，覆盖在导电箔 161 表面上的能透过光的树脂 167（透镜）的厚度，考虑到强度既可以厚一些，也可以薄一些。

本工序的特征在于直到覆盖成为透镜的能透过光的树脂 167 为止，导电箔 161 成为支撑基板。而且与以往（参照图 21）那样将发光元件 2 安装在印刷电路板 1 上的结构相比，由于散热性好，所以能提高驱动能力。

换句话说，在本发明中成为支撑基板的导电箔 161 是作为电极材料所必要的材料，所以具有能尽量节省构成材料进行作业的优点，还能实现低成本。

另外，上述分离槽 164 由于形成得比导电箔 161 的厚度浅，所以导电箔 161 作为导电路径 151 不会被一个个地分开。因此，作为片状的导电箔 161 呈一体地处理，对能透过光的树脂 167 进行模塑时，具有向金属模的传送、向金属模的安装作业非常简便的优点。

另外，用树脂封装光半导体元件 165 时，也可以从光半导体元件 165 的上方涂敷浇注树脂，构成透镜形状，来代替使用金属模。

可是，在此情况下，虽然由于硅酮树脂或环氧树脂加热硬化时的黏度都小，所以存在作为透镜不能稳定地形成好的半球形的问题，但如果采用使用上述金属模的透镜形成方法，则具有能构成稳定的透镜形状的优点。另外，关于呈透镜形状的不必要的结构，绝缘树脂 167 的厚度即使比较薄也可以，不使用采用金属模的转移模塑也没关系。

接着，在图 16 中，有采用化学及/或物理方法将导电箔 161 的背面除去，作为导电路径 151 分离的工序。这里，采用研磨、磨削，刻蚀、用激光进行的金属蒸发等方法，实施该除去工序。

在本实施例中，将覆盖在上述导电箔 161 的背面的 Ag 覆盖膜 162 作为掩模，对该导电箔 161 进行湿法刻蚀，削去上述分离槽 164 下面的导电箔 161，露出能透过光的树脂 167，使各导电路径 151 分离。因此，呈导电路径 151A、151B（第一导电电极及第二导电电极）的表面从能透过光的树脂 167 露出的结构。

另外,利用研磨装置或磨削装置等将导电箔 161 的背面削去 50-60 微米左右,使能透过光的树脂 167 从分离槽 164 露出即可,在此情况下分离成约 40 微米厚的导电路径 151。另外,直至能透过光的树脂 167 露出之前,对导电箔 161 全面进行湿法刻蚀,然后,利用研磨或磨削装置对全部表面进行磨削,使能透过光的树脂 167 露出即可。在此情况下,能实现导电路径 151 被埋入能透过光的树脂 167 中,能透过光的树脂 167 的背面和导电路径 151 的背面一致的平坦的光照射装置。

换句话说,在利用上述的研磨装置或磨削装置等对导电箔 161 的背面进行磨削、将各导电路径 151 分离的情况下,根据需要而将焊锡等导电材料覆盖在露出的导电路径 151 上,也可以进行该导电路径 151 的氧化防止处理。

最后有将相邻的光照射装置分离成单个的,完成光照射装置的工序。

能采用切割、切削、分片等方法实现本分离工序。另外,也可以采用后面所述的利用冲压机等进行的剥离方法。这里,在采用冲压机等进行的剥离方法的情况下,利用图 17 中用点划线表示的冲压机械施加的压力,从覆盖光照射装置 168 的能透过光的树脂 167 的两端将铜片 169 剥离,将各光照射装置 168 分离。另外,在此情况下与切割、切削等相比,不需要进行背面的打毛刺处理,所以具有生产效率高的优点。

本制造方法的特征在于将能透过光的树脂 167 作为支撑基板灵活使用,能进行导电路径 151 的分离作业。能透过光的树脂 167 是作为埋入导电路径 151 的材料所必要的材料,在制造工序中不需要支撑专用的基板。因此,能用最小限度的材料制造,具有能实现低成本的特征。

另外,能透过来自导电路径 151 表面的光的树脂的厚度能在前一个工序中附着能透过光的树脂时进行调整。因此具有随着所安装的半导体元件的不同,作为光照射装置 168 的厚度能厚一些或薄一些的特征。这里,构成在 400 微米厚的能透过光的树脂 167 中埋入了 40 微米的导电路径 151 和光半导体元件的光照射装置(以上参照图 18 及图 19)。

这里，图 20 表示将上述光照射装置 168（发光二极管）… 串联连接在电极 130 和电极 131 之间、使通过光照射装置 168… 的电流值一定的照明装置 140。

在上述电极 130、电极 131 之间形成 10 个电极，将成为光照射装置 168 的阴极（或阳极）的芯片背面固定在电极 132 上，用金属细线 166 连接阳极（或阴极）和电极 130。另外，将第二个光照射装置 168 的芯片背面固定在电极 133 上，用金属细线 166 连接芯片表面的电极和电极 132。就是说，固定了构成阴极（或阳极）的芯片背面的电极与从下一个光照射装置 168 的阳极（或阴极）延伸的金属细线连接。重复这种连接形态，能实现串联连接。

另外，为了将由铜箔构成的电极作为反射片，在表面上覆盖 Ni，再将基板全部区域作为实际反射片进行图形刻蚀，以使用从右边的电极 130 至左边的电极 131 总共 12 个电极实际上完全覆盖。光照射装置 168 例如利用具有能沿 X-Y-Z（X 方向-Y 方向-上下方向）移动的臂的机械手等配置在电极的规定位置。

如果采用该结构，则从光照射装置 168 发生的热能通过金属基板 111 散热，具有能取得光照射装置 168 的更大的驱动电流的优点。

另外，虽然省略了图示的说明，但即使将光照射装置 168… 并联连接，或者将并联连接和串联连接组合起来连接，同样能实现散热性能良好的照明装置 140。

另外，作为提高导电箔 61、161 和绝缘树脂 67、167 的紧密接触性的方法，不是形成导电覆盖膜 62、162，而是使上述导电箔 61、161 的表面氧化，生成氧化铜（ $\text{CuO}$  或  $\text{Cu}_2\text{O}$ ），能提高导电箔 61、161 和绝缘树脂 67、167 的紧密接触性。

换句话说，本发明者的分析结果表明，上述导电箔 61、161 的表面状态呈  $\text{Cu}_2\text{O}$  的状态比呈  $\text{CuO}$  的状态好，即氧化率低者紧密接触性好。

从以上的说明可知，在本发明中用光半导体元件、导电路径（导电电极）及能透过光的树脂的必要的最小限度构成，构成不浪费资源的光照射装置。因此，能实现直至完成都没有多余的结构要素、能大幅度降低成本的光照射装置。另外，由于使能透过光的树脂的覆盖膜厚度、导电箔的厚度为最佳值，所以能实现极其小型、薄型及轻量的

光照射装置。

另外，由于只使导电路径的背面从能透过光的树脂露出，所以导电路径的背面能直接用来与外部连接，具有能不需要以往结构中的背面电极及通孔的优点。而且，与以往的将光半导体元件安装在印刷电路板上的结构相比，能提高散热性，提高了光半导体元件的驱动能力。

另外，由于在上述导电箔表面的至少成为导电路径的区域上形成导电覆盖膜并在该导电箔上形成了分离槽时，该导电覆盖膜呈帽檐状残留在导电箔上面，所以在用能透过光的树脂覆盖上述光照射装置时能提高导电箔和能透过光的树脂的紧密接触性。

另外，为了包围上述导电箔的至少固定上述光半导体元件的区域，在将该导电箔折弯时，使其具有能将该光半导体元件的光反射到上方的倾斜角，所以呈现良好的照射效率。

另外，由于在上述导电路径上形成了耐蚀性的导电覆盖膜的状态下，利用冲压机等将该导电箔折弯，所以该导电覆盖膜有光泽，能谋求提高照射效率。

换句话说，在上述导电路径上形成了耐蚀性的导电覆盖膜的状态下，利用冲压机等将该导电箔折弯，使该导电覆盖膜有光泽，能谋求提高照射效率。

另外，由于有这样的工序：利用能使光透过上述各光照射装置的树脂进行覆盖，以便填充上述分离槽，然后将未设置上述分离槽的一侧的上述导电箔除去，使上述树脂露出，然后将利用上述能透过光的树脂覆盖的各光照射装置之间分离，所以各光照射装置之间在最后阶段之前不分离，因此能将导电箔作为一片供给各工序，工作效率高。

另外，由于使用金属模的转移模塑附着上述能透过光的树脂，所以工作效率高，还能作成适当的形状。特别适合于制作透镜形状。

另外，在用冲压机将利用上述能透过光的树脂封装的个别的光照射装置分离的情况下，不需要进行光照射装置端部的打毛刺处理，能谋求提高生产效率。

另外，在用导电箔形成光照射装置时的树脂封装工序中，由于个别地模塑各光照射装置，所以能抑制翘曲的发生。

另外，由于使用设有狭缝的导电箔，所以对光照射装置进行树脂



封装时能利用该狭缝缓和上述导电箔和树脂的应力变形，能抑制翘曲的发生。

- 另外，由于只在上述导电箔表面的至少成为导电路径的区域的有限的区域中形成导电覆盖膜，使得用该导电覆盖膜覆盖的导电箔的范围窄，所以用能透过光的树脂覆盖上述光照射装置时能提高导电箔和能透过光的树脂的紧密接触性。
- 5



图 1

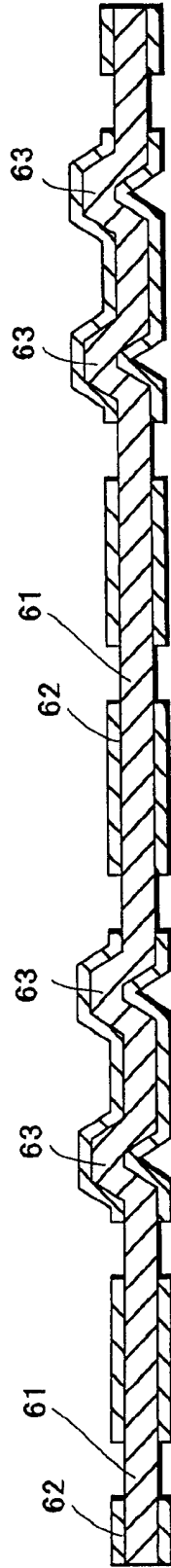


图 2

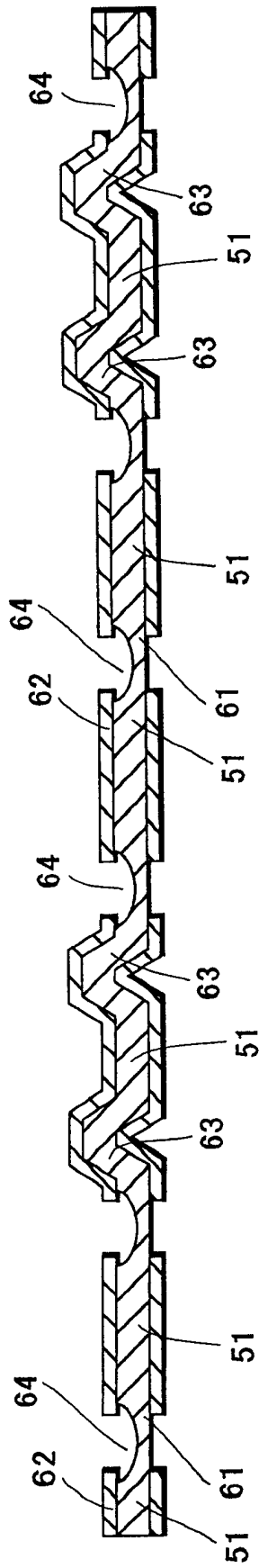


图 3

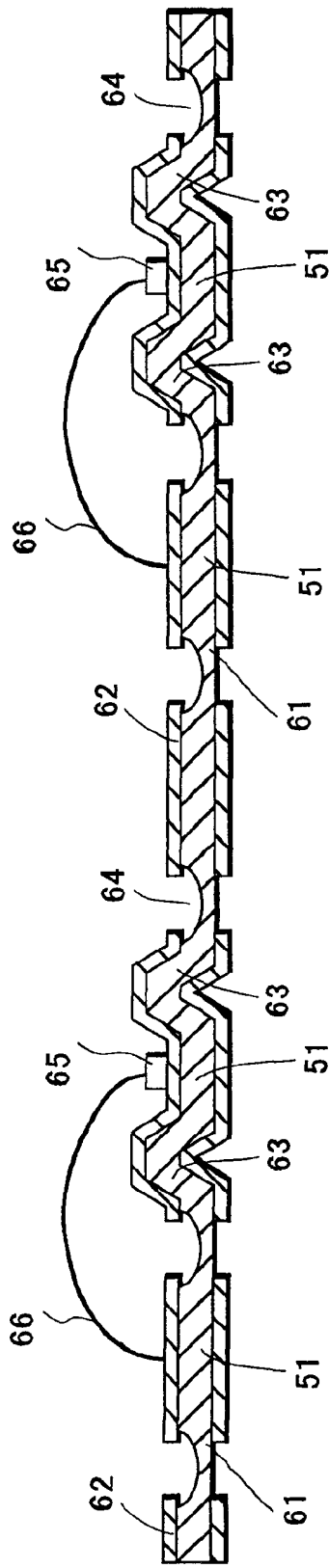


图 4A

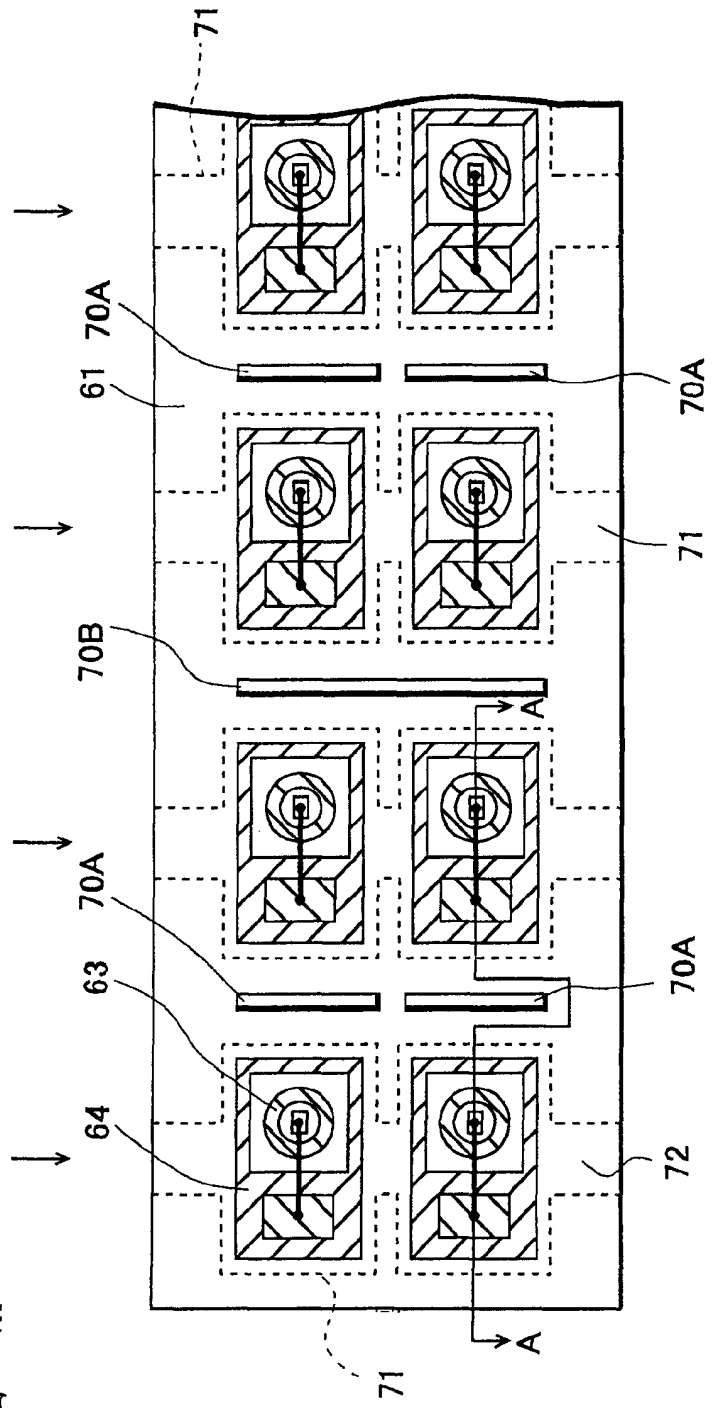


图 4B

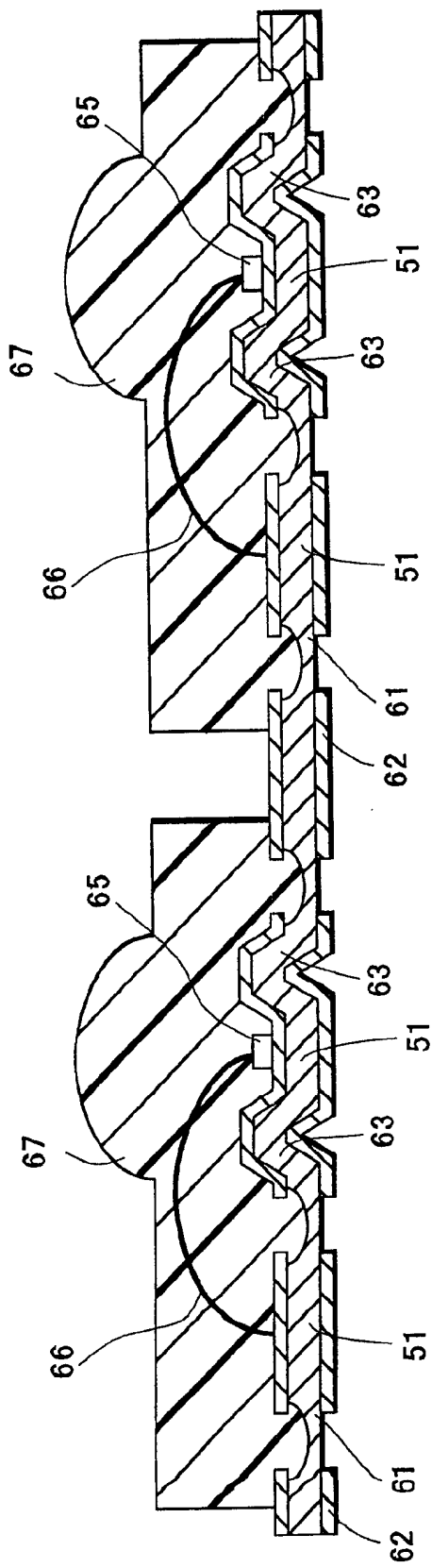


图 5

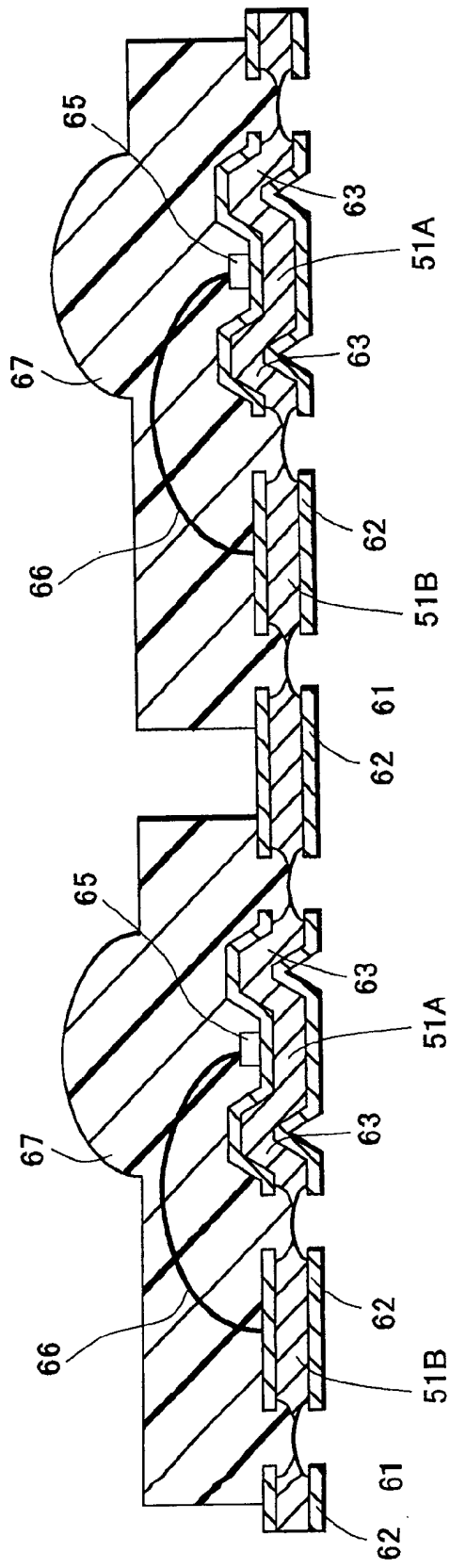


图 6

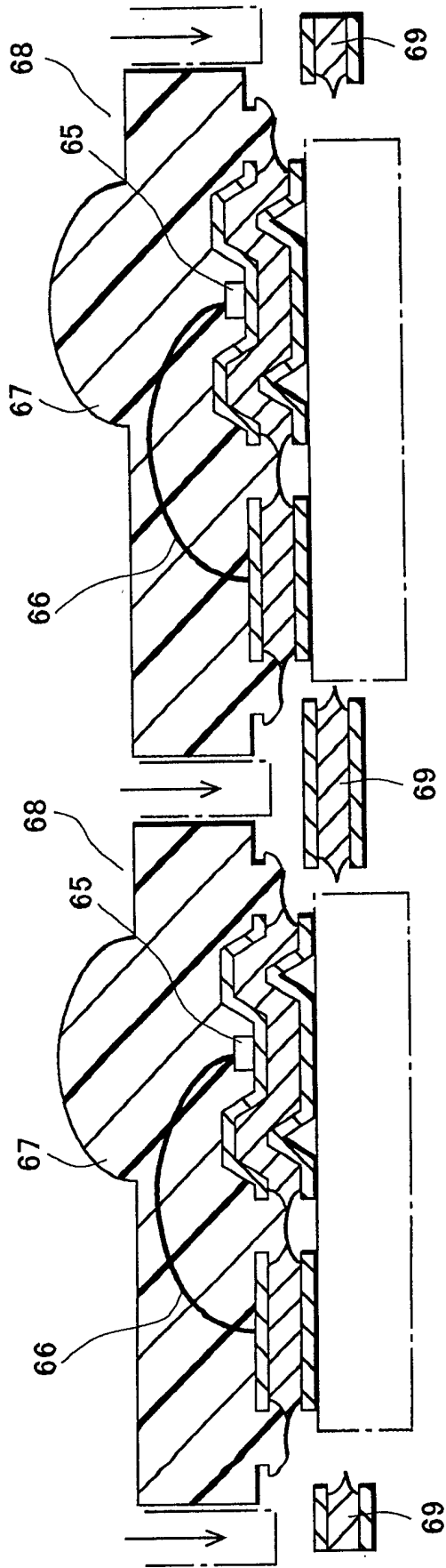


图 7

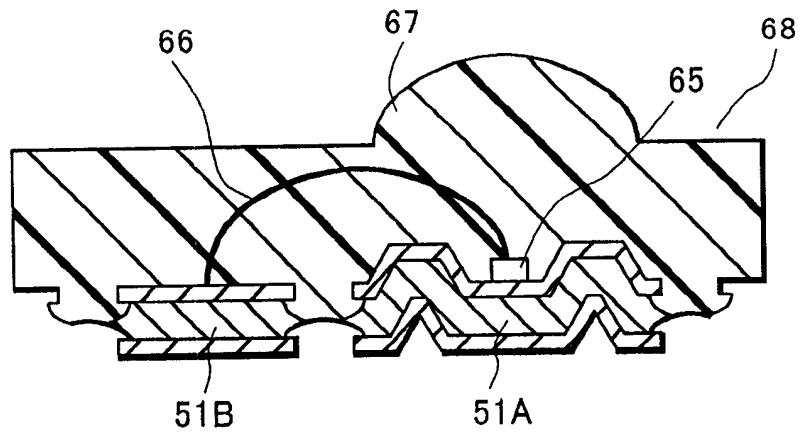


图 8

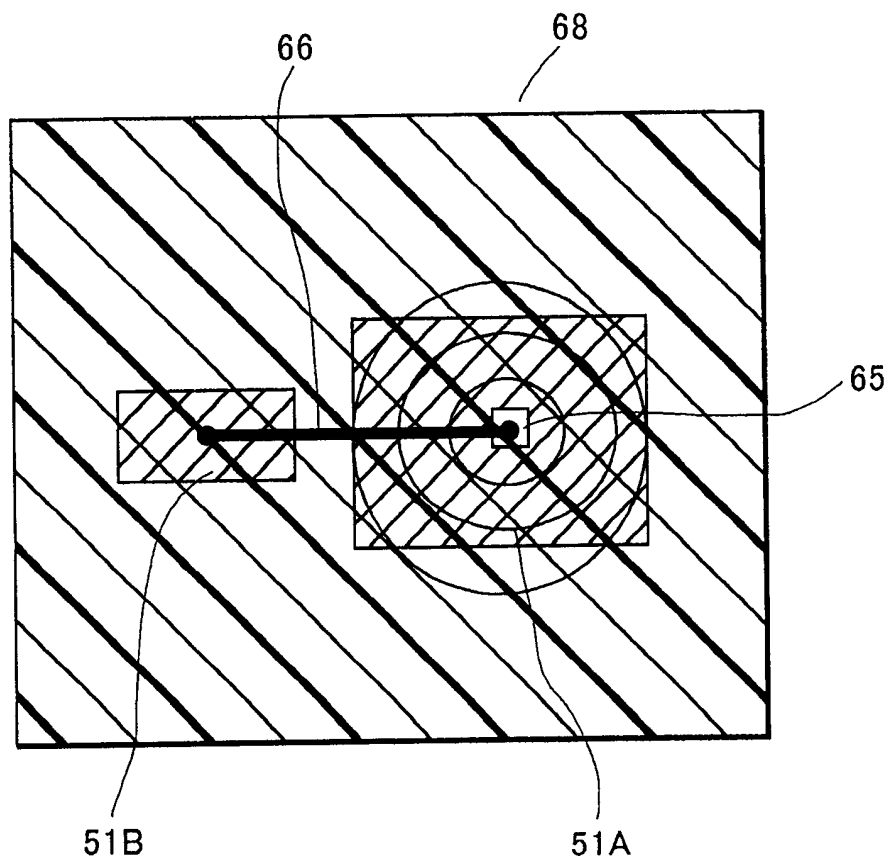


图 9

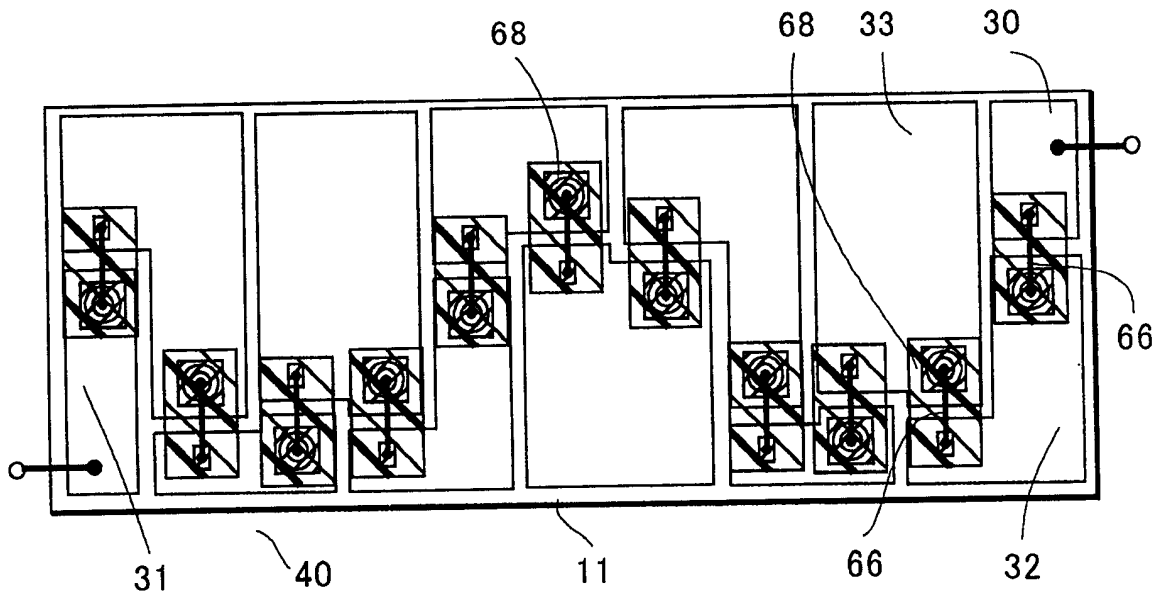


图 10



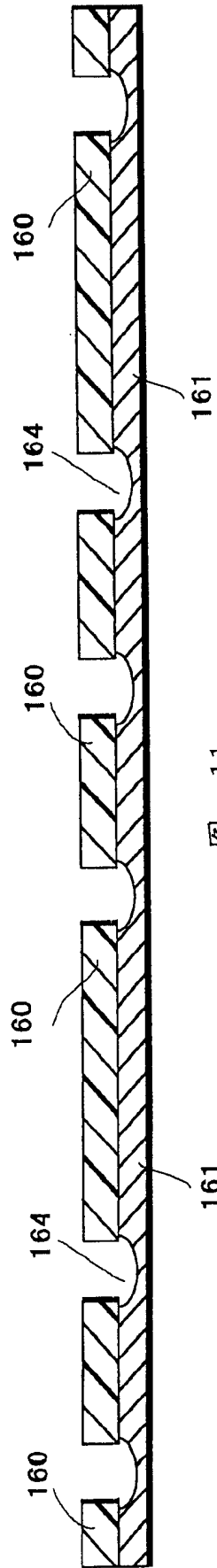


图 11

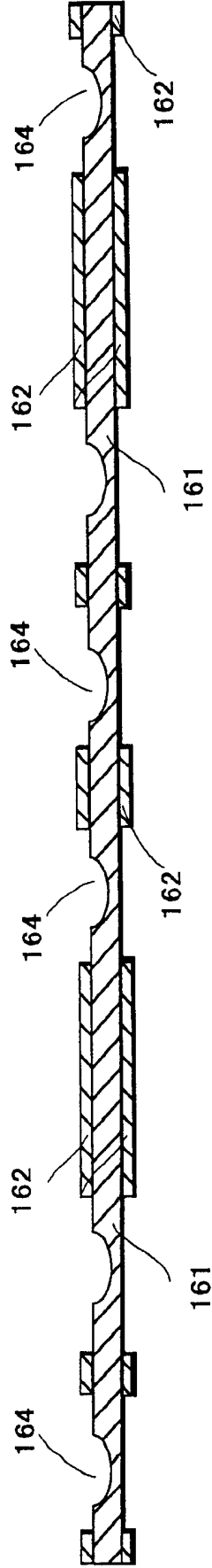


图 12

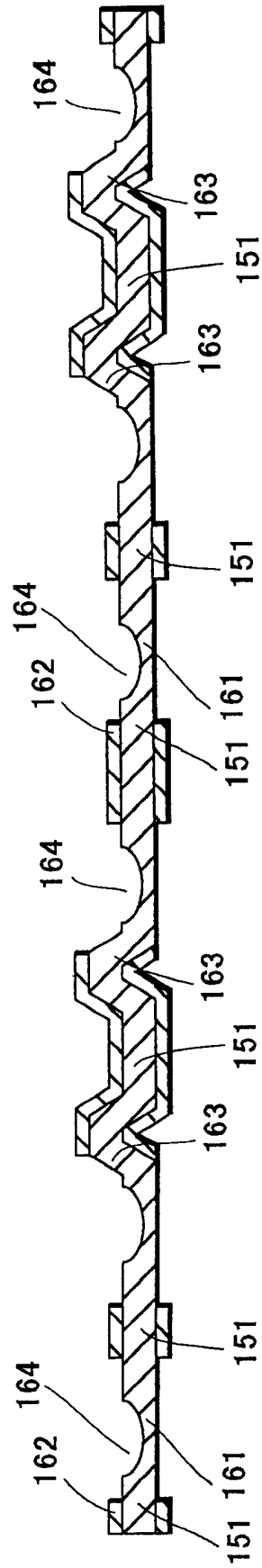


图 13



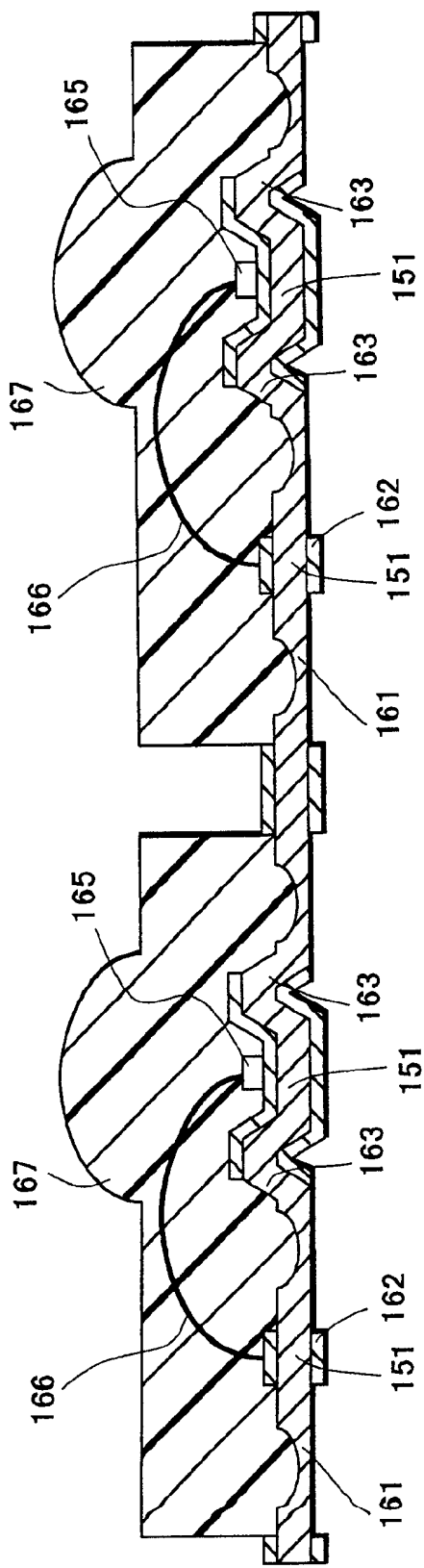


图 15

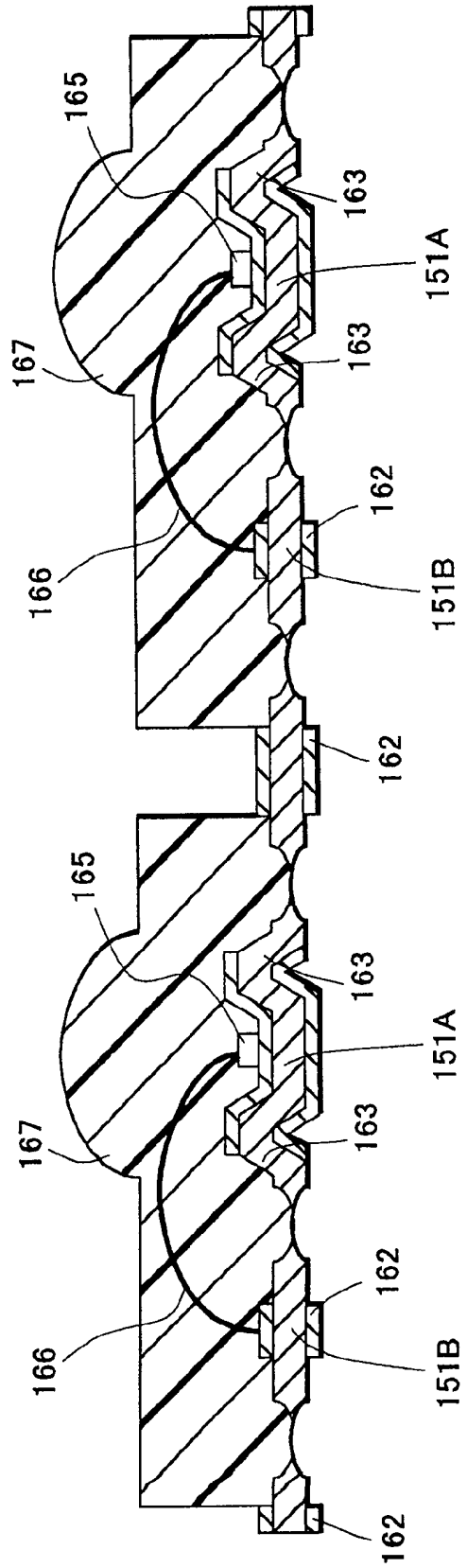


图 16

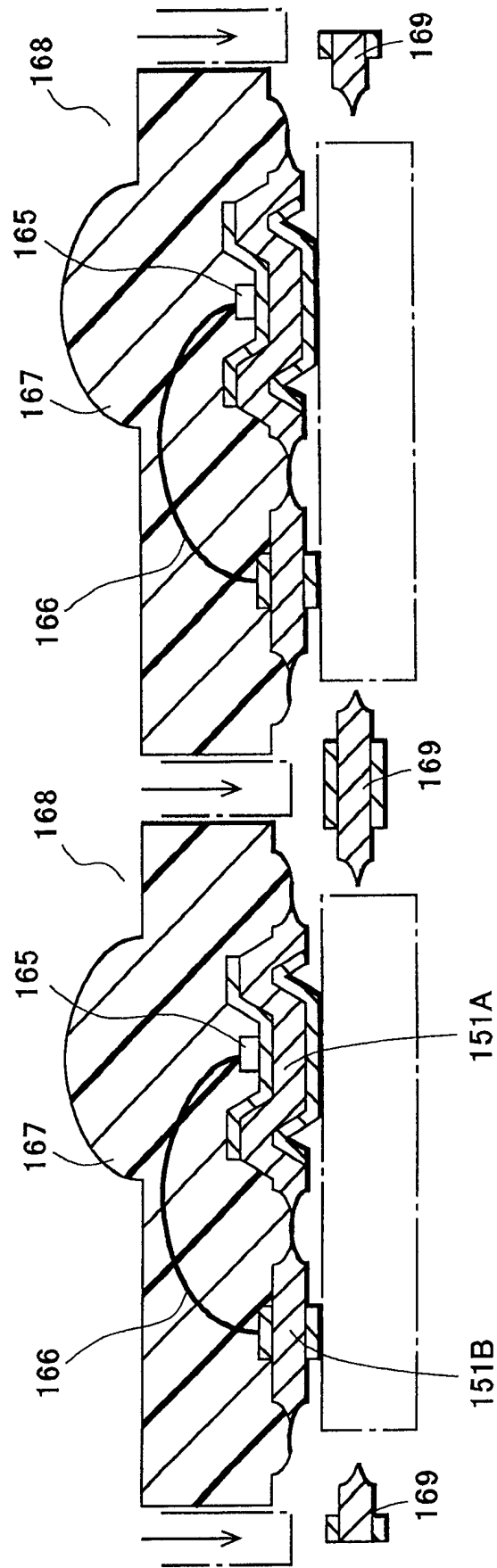


图 17

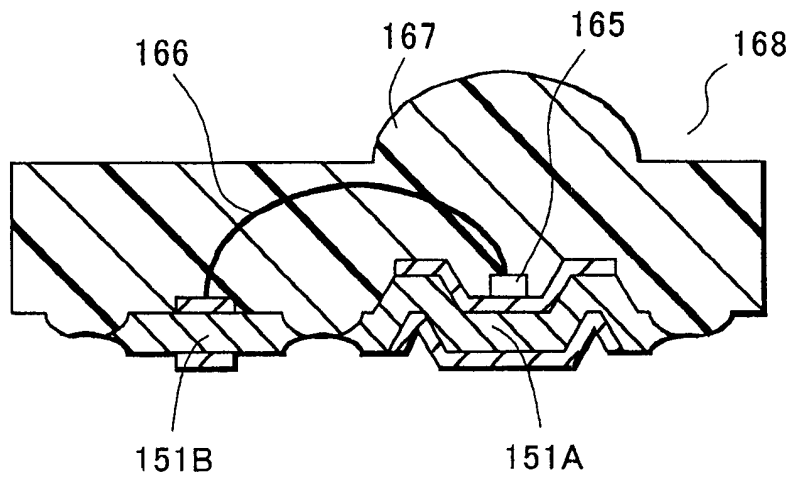


图 18

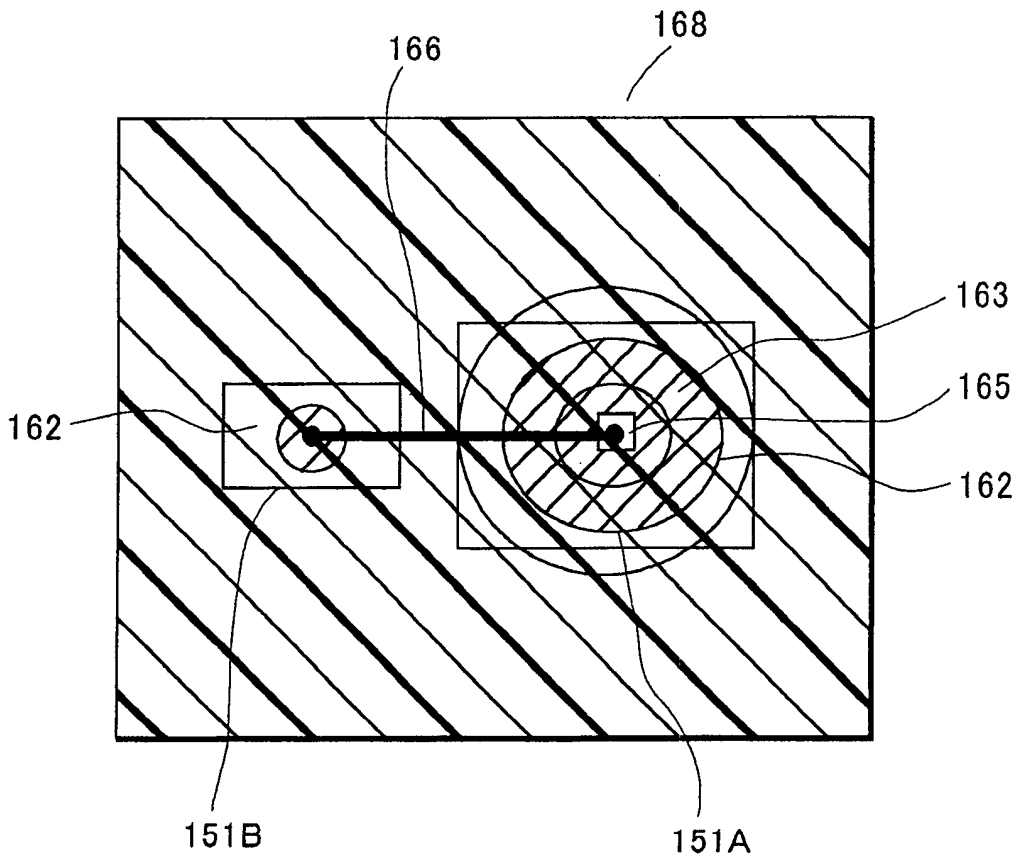


图 19

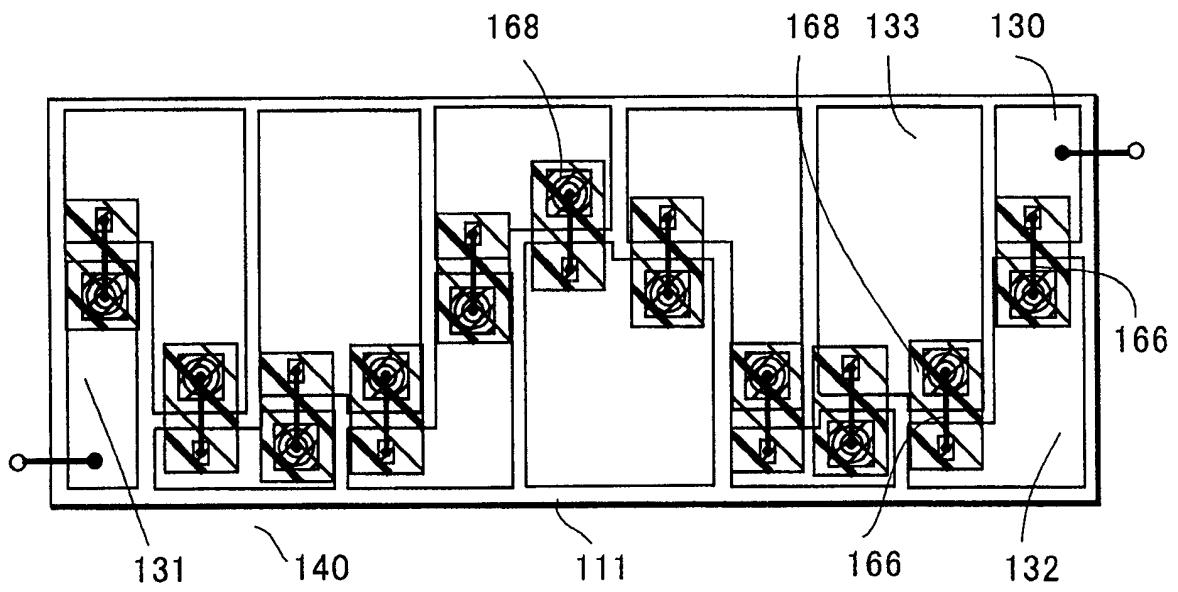


图 20

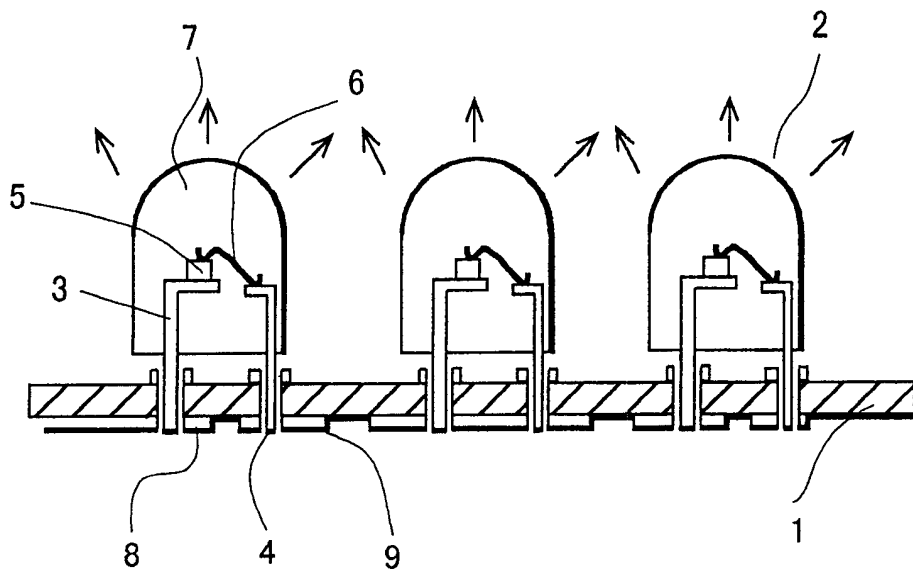


图 21