

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580036455.8

[43] 公开日 2007年10月3日

[11] 公开号 CN 101048880A

[22] 申请日 2005.7.5

[21] 申请号 200580036455.8

[30] 优先权

[32] 2004.10.25 [33] US [31] 10/972,910

[86] 国际申请 PCT/US2005/023873 2005.7.5

[87] 国际公布 WO2006/046981 英 2006.5.4

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.24

[71] 申请人 克里公司

地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 G·H·内格利

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 王小衡

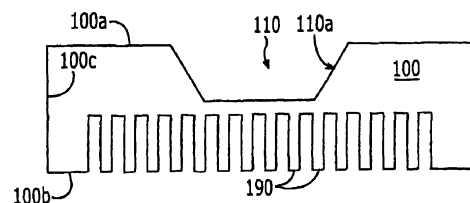
权利要求书 8 页 说明书 28 页 附图 14 页

[54] 发明名称

包括腔及热沉的固体金属块半导体发光器件
安装基板和封装, 以及其封装方法

[57] 摘要

一种用于半导体发光器件的安装基板包括具有第一和第二相对金属面的固体金属块。第一金属面包括腔, 其被配置以将至少一个半导体发光器件安装在其中, 并且将由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔。第二金属面在其中包括热沉片。一个或多个半导体发光器件安装在该腔中。还可以在该封装中提供反射涂层、导电迹线、绝缘层、基座、通孔、透镜、柔性膜、光学元件、磷光体、集成电路和/或光耦合介质。还可以提供相关封装方法。



1. 一种用于半导体发光器件的安装基板，包括：
包含第一和第二相对金属面的固体金属块；
第一金属面在其中包括腔，其被配置以将至少一个半导体发光器件安装在其中并且将由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔；以及
第二金属面在其中包括多个热沉片。
2. 根据权利要求1的安装基板，进一步包括在腔中的反射涂层。
3. 根据权利要求1的安装基板，进一步包括在腔中的第一和第二导电迹线，其被配置以连接到安装在该腔中的至少一个半导体发光器件。
4. 根据权利要求1的安装基板，进一步包括：
在第一金属面上的绝缘层；以及
在绝缘层上的导电层，其被构图以提供在该腔中的反射涂层和在该腔中的第一和第二导电迹线，其被配置以连接到安装在该腔中的至少一个半导体发光器件。
5. 根据权利要求4的安装基板，其中固体金属块包括固体铝块并且其中绝缘层包括氧化铝。
6. 根据权利要求4的安装基板，其中固体金属块包括固体钢块并且其中绝缘层包括陶瓷。
7. 根据权利要求1的安装基板，其中第一金属面在其中进一步包括基座并且其中该腔在该基座中。
8. 根据权利要求3的安装基板，其中固体金属块在其中包括通孔，其从第一面延伸到第二面，并且其中该通孔在其中包括导电通路，其电连接到第一或第二导电迹线。
9. 根据权利要求1的结合安装在腔中的至少一个半导体发光器件的安装基板。
10. 根据权利要求9的进一步结合跨越腔延伸的透镜的安装基板。
11. 根据权利要求7的结合安装在基座中的腔中的至少一个半导体发光器件的安装基板。
12. 根据权利要求11的进一步结合跨越基座以及跨越腔延伸的

透镜的安装基板。

13. 根据权利要求 9 的进一步结合在第一金属面上的柔性膜的安装基板，该柔性膜在其中包括光学元件，其中该光学元件跨越腔延伸。

14. 根据权利要求 11 的进一步结合在第一金属面上的柔性膜的安装基板，该柔性膜在其中包括光学元件，其中该光学元件跨越基座以及跨越腔延伸。

15. 根据权利要求 13 的安装基板，其中该光学元件包括透镜。

16. 根据权利要求 14 的安装基板，其中该光学元件包括透镜。

17. 根据权利要求 10 的进一步结合在透镜上包括磷光体的涂层的安装基板。

18. 根据权利要求 12 的进一步结合在透镜上包括磷光体的涂层的安装基板。

19. 根据权利要求 13 的进一步结合在光学元件上包括磷光体的涂层的安装基板。

20. 根据权利要求 14 的进一步结合在光学元件上包括磷光体的涂层的安装基板。

21. 根据权利要求 10 的安装基板，其中该透镜包括散布于其中的磷光体。

22. 根据权利要求 12 的安装基板，其中该透镜包括散布于其中的磷光体。

23. 根据权利要求 13 的安装基板，其中该光学元件包括散布于其中的磷光体。

24. 根据权利要求 14 的安装基板，其中该光学元件包括散布于其中的磷光体。

25. 根据权利要求 9 的进一步结合在该至少一个半导体发光器件上包括磷光体的涂层的安装基板。

26. 根据权利要求 11 的进一步结合在该至少一个半导体发光器件上包括磷光体的涂层的安装基板。

27. 根据权利要求 3 的安装基板，进一步包括在固体金属块上的集成电路，其电连接到第一和第二迹线。

28. 根据权利要求 3 的安装基板，进一步包括在固体金属块上的

半导体发光器件驱动器集成电路，其电连接到第一和第二迹线。

29. 根据权利要求 9 的安装基板，其中该至少一个半导体发光器件包括至少一个发光二极管。

30. 根据权利要求 9 的结合在该腔中的至少部分地围绕发光器件的光耦合介质的安装基板。

31. 一种用于半导体发光器件的安装基板，包括：

包含第一和第二相对金属面的固体金属块；

第一金属面在其中包括多个腔，其相应的一个被配置以将至少一个半导体发光器件安装在其中，并且将由安装在其中的该至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该相应腔；以及

第二金属面在其中包括多个热沉片。

32. 根据权利要求 31 的安装基板，进一步包括在该多个腔中的反射涂层。

33. 根据权利要求 31 的安装基板，进一步包括在第一面上的第一和第二导电迹线，其延伸到该多个腔中并被配置以连接到安装在该相应腔中的至少一个半导体发光器件。

34. 根据权利要求 31 的安装基板，进一步包括：

在第一金属面上的绝缘层；以及

在绝缘层上的导电层，其被构图以提供在该多个腔中的反射涂层和在第一面上的第一和第二导电迹线，其延伸到该多个腔中并被配置以连接到安装在该腔中的至少一个半导体发光器件。

35. 根据权利要求 34 的安装基板，其中固体金属块包括固体铝块并且其中绝缘层包括氧化铝。

36. 根据权利要求 34 的安装基板，其中固体金属块包括固体钢块并且其中绝缘层包括陶瓷。

37. 根据权利要求 31 的安装基板，其中第一金属面在其中进一步包括多个基座并且其中该多个腔中的相应一个在该多个基座中的相应一个中。

38. 根据权利要求 33 的安装基板，其中固体金属块在其中包括通孔，其从第一面延伸到第二面，并且其中该通孔在其中包括导电通路，其电连接到第一或第二导电迹线。

39. 根据权利要求 31 的结合安装在相应腔中的至少一个半导体

发光器件的安装基板。

40. 根据权利要求 39 的进一步结合多个透镜的安装基板, 该多个透镜中的相应一个跨越所述腔中的相应一个延伸。

41. 根据权利要求 37 的结合安装在相应基座中的相应腔中的至少一个半导体发光器件的安装基板。

42. 根据权利要求 41 的进一步结合多个透镜的安装基板, 该多个透镜中的相应一个跨越所述基座中的相应一个以及跨越所述腔中的相应一个延伸。

43. 根据权利要求 39 的进一步结合在第一金属面上的柔性膜的安装基板, 该柔性膜在其中包括多个光学元件, 其中相应的光学元件跨越相应的腔延伸。

44. 根据权利要求 41 的进一步结合在第一金属面上的柔性膜的安装基板, 该柔性膜在其中包括多个光学元件, 其中相应的光学元件跨越相应的基座以及跨越相应的腔延伸。

45. 根据权利要求 43 的安装基板, 其中该光学元件包括透镜。

46. 根据权利要求 44 的安装基板, 其中该光学元件包括透镜。

47. 根据权利要求 40 的进一步结合在透镜上包括磷光体的涂层的安装基板。

48. 根据权利要求 42 的进一步结合在透镜上包括磷光体的涂层的安装基板。

49. 根据权利要求 43 的进一步结合在光学元件上包括磷光体的涂层的安装基板。

50. 根据权利要求 44 的进一步结合在光学元件上包括磷光体的涂层的安装基板。

51. 根据权利要求 40 的安装基板, 其中所述透镜包括散布于其中的磷光体。

52. 根据权利要求 42 的安装基板, 其中所述透镜包括散布于其中的磷光体。

53. 根据权利要求 43 的安装基板, 其中所述光学元件包括散布于其中的磷光体。

54. 根据权利要求 44 的安装基板, 其中所述光学元件包括散布于其中的磷光体。

55. 根据权利要求 39 的进一步结合在半导体发光器件上包括磷光体的涂层的安装基板。

56. 根据权利要求 41 的进一步结合在半导体发光器件上包括磷光体的涂层的安装基板。

57. 根据权利要求 33 的安装基板, 进一步包括在固体金属块上的集成电路, 其电连接到第一和第二迹线。

58. 根据权利要求 33 的安装基板, 进一步包括在固体金属块上的半导体发光器件驱动器集成电路, 其电连接到第一和第二迹线。

59. 根据权利要求 39 的安装基板, 其中所述半导体发光器件包括发光二极管。

60. 根据权利要求 39 的结合在所述腔中的至少部分地围绕发光器件的光耦合介质的安装基板。

61. 根据权利要求 31 的安装基板, 其中该多个腔在第一面中彼此均匀地和/或非均匀地间隔开。

62. 一种半导体发光器件封装方法, 包括:

制造包含第一和第二相对金属面的固体金属块, 第一金属面在其中包括多个腔, 其相应的一个被配置以将至少一个半导体发光器件安装在其中, 并且将由安装在其中的该至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该相应腔, 以及第二金属面在其中包括多个热沉片;

在第一金属面上形成绝缘层;

在绝缘层上形成导电层, 其被构图以提供在该多个腔中的反射涂层和在第一面上的第一和第二导电迹线, 其延伸到该多个腔中并被配置以连接到安装在所述腔中的多个半导体发光器件; 以及

将至少一个半导体发光器件安装在相应腔中, 并且电连接到该相应腔中的第一和第二导电迹线。

63. 根据权利要求 62 的方法, 其中在安装之前:

在该多个腔中制作反射涂层。

64. 根据权利要求 62 的方法, 其中第一金属面在其中进一步包括多个基座并且其中该多个腔中的相应一个在该多个基座中的相应一个中。

65. 根据权利要求 62 的方法, 其中固体金属块在其中包括通孔,

其从第一面延伸到第二面，该方法进一步包括：

在通孔中形成导电通路，其电连接到第一或第二导电迹线。

66. 根据权利要求 62 的方法，其中在安装之前：

跨越所述腔中的相应一个安置相应透镜。

67. 根据权利要求 64 的方法，其中在安装之前：

跨越所述基座中的相应一个以及跨越所述腔中的相应一个安置相应透镜。

68. 根据权利要求 62 的方法，其中在安装之前：

将在其中包括多个光学元件的柔性膜安置在第一金属面上，其中相应的光学元件跨越相应的腔延伸。

69. 根据权利要求 64 的方法，其中在安装之前：

将在其中包括多个光学元件的柔性膜安置在第一金属面上，其中相应的光学元件跨越相应的基座以及跨越相应的腔延伸。

70. 根据权利要求 66 的方法，进一步包括：

利用磷光体涂覆透镜。

71. 根据权利要求 67 的方法，进一步包括：

利用磷光体涂覆透镜。

72. 根据权利要求 68 的方法，进一步包括：

利用磷光体涂覆透镜。

73. 根据权利要求 69 的方法，进一步包括：

利用磷光体涂覆透镜。

74. 根据权利要求 62 的方法，进一步包括：

利用磷光体涂覆半导体发光器件。

75. 根据权利要求 62 的方法，进一步包括：

将集成电路电连接到第一和第二迹线。

76. 根据权利要求 62 的方法，进一步包括：

将半导体发光器件驱动器集成电路电连接到第一和第二迹线。

77. 根据权利要求 62 的方法，进一步包括：

将光耦合介质安置在所述腔中，至少部分地围绕发光器件。

78. 一种半导体发光器件封装，包括：

包含第一和第二相对金属面的固体金属块，第一金属面在其中包括多个腔，其相应的一个被配置以将至少一个半导体发光器件安装

在其中，并且将由安装在其中的该至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该相应腔，以及第二金属面在其中包括多个热沉片；

在第一金属面上的绝缘层；

在相应腔中的至少一个半导体发光器件；以及

在绝缘层上的导电层，其被构图以提供在该多个腔中的反射涂层和在第一面上的第一和第二导电迹线，其延伸到该多个腔中并且其电连接到安装在相应腔中的该至少一个半导体发光器件。

79. 根据权利要求 78 的封装，进一步包括：

在该多个腔中的反射涂层。

80. 根据权利要求 78 的封装，其中第一金属面在其中进一步包括多个基座并且其中该多个腔中的相应一个在该多个基座中的相应一个中。

81. 根据权利要求 78 的封装，其中固体金属块在其中包括通孔，其从第一面延伸到第二面，该封装进一步包括：

在该通孔中的导电通路，其电连接到第一或第二导电迹线。

82. 根据权利要求 78 的封装，进一步包括：

多个透镜，其相应的一个跨越所述腔中的相应一个延伸。

83. 根据权利要求 80 的封装，进一步包括：

多个透镜，其相应的一个跨越所述基座中的相应一个以及跨越所述腔中的相应一个延伸。

84. 根据权利要求 78 的封装，进一步包括：

在第一金属面上的柔性膜，在其中包括多个光学元件，其中相应的光学元件跨越相应的腔延伸。

85. 根据权利要求 80 的封装，进一步包括：

在第一金属面上的柔性膜，在其中包括多个光学元件，其中相应的光学元件跨越相应的基座以及跨越相应的腔延伸。

86. 根据权利要求 78 的封装，进一步包括：

在固体金属块上的集成电路，其电连接到第一和第二迹线。

87. 根据权利要求 78 的封装，进一步包括：

在固体金属块上的半导体发光器件驱动器集成电路，其电连接到第一和第二迹线。

88. 根据权利要求 78 的封装，进一步包括：

在所述腔中的至少部分地围绕发光器件的光耦合介质。

包括腔及热沉的固体金属块半导体发光器件安装基板 和封装，以及其封装方法

技术领域

本发明涉及半导体发光器件及其制造方法，并且更具体地说涉及用于半导体发光器件的封装和封装方法。

背景技术

半导体发光器件，例如发光二极管（LED）或激光二极管，在许多应用中被广泛使用。正如本领域的技术人员所熟知的，半导体发光器件包括一个或多个半导体层，其被配置用于在其通电时发射相干和/或非相干光。还已知，半导体发光器件通常被封装以提供外部的电连接、散热、透镜或波导、环境保护和/或其他功能。

例如，已知为半导体发光器件提供由两部分组成的封装，其中半导体发光器件安装在包含氧化铝、氮化铝和/或其它材料的基板上，其在其上包括电迹线，以为半导体发光器件提供外部连接。可以包含镀银的铜的第二基板例如使用粘结剂安装在第一基板上，围绕半导体发光器件。透镜可以安置在半导体发光器件之上的第二基板上。如上所述的具有由两部分组成的封装的发光二极管在 Loh 的于 2004 年 3 月 4 日公开的题为 Power Surface Mount Light Emitting Die Package 的申请序列号 US 2004/0041222 A1 中被描述，其被赋予本发明的受让人，在此并入其公开的全部内容作为参考。

发明内容

本发明的一些实施例提供用于半导体发光器件的安装基板，其包括具有第一和第二相对金属面的固体金属块。第一金属面在其中包括腔，其被配置以将至少一个半导体发光器件安装在其中并且将由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔。第二金属面在其中包括多个热沉片（heat sink fin）。

在一些实施例中，反射涂层设置在该腔中。在其他实施例中，第一和第二导电迹线设置在该腔中，其被配置以连接到安装在该腔中

的至少一个半导体发光器件。在另外的实施例中，绝缘层设置在第一金属面上，并且导电层设置在绝缘层上，其被构图以提供在该腔中的反射涂层和在该腔中的第一和第二导电迹线。固体金属块可以是具有氧化铝绝缘层的固体铝块。在其他实施例中，固体金属块是具有陶瓷绝缘层的固体钢块。

在本发明的另外的实施例中，第一金属面在其中包括基座，并且该腔在该基座中。在另外的实施例中，固体金属块在其中包括通孔，其从第一面延伸到第二面。该通孔在其中包括导电通路，其电连接到第一或第二导电迹线。

在本发明的一些实施例中，半导体发光器件安装在腔中。在其他实施例中，透镜跨越腔延伸。在另外的实施例中，当腔在基座中时，所述透镜跨越基座以及跨越腔延伸。在另外的实施例中，在其中包括光学元件的柔性膜设置在第一金属面上，其中该光学元件跨越腔延伸或者跨越基座以及跨越腔延伸。因此，可以提供半导体发光器件封装。

根据本发明的多个元件还可以提供磷光体。在一些实施例中，包括磷光体的涂层设置在透镜或光学元件的内和/或外表面上。在其他实施例中，该透镜或光学元件包括散布在其中的磷光体。在另外的实施例中，磷光体涂层设置在半导体发光器件本身上。还可以提供这些实施例的组合。

集成电路也可以设置在固体金属块上，其电连接到第一和第二迹线。该集成电路可以是发光器件驱动器集成电路。最后，光耦合介质可以设置在腔中并且至少部分地围绕该发光器件。

本发明的其他实施例提供用于半导体发光器件阵列的安装基板。在这些实施例中，第一金属面在其中包括多个腔，其相应的一个被配置以将至少一个半导体发光器件安装在其中，并且将由安装在其中的该至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该相应腔。第二金属面包括多个热沉片。反射涂层、导电迹线、绝缘层、基座、通孔、透镜、柔性膜、光学元件、磷光体、集成电路和/或光耦合介质也可以根据以上描述的实施例中的任何一个来设置，以提供半导体发光器件封装。另外，所述腔可以在第一面中彼此均匀地和/或不均匀地间隔开。

半导体发光器件可以根据本发明的一些实施例通过下述来封装：制造在其第一面中包括一个或多个腔以及在其第二面中包括多个热沉片的固体金属块，在第一面上形成绝缘层，形成导电层并且将半导体发光器件安装在至少其中一个腔中。基座、通孔、透镜、柔性膜、光学元件、磷光体、集成电路和/或光耦合介质可以根据以上描述的实施例中的任何一个来设置。

附图说明

图 1A-1H 是根据本发明的多个实施例的用于半导体发光器件的安装基板的侧截面图。

图 2 是可以执行以制造根据本发明的多个实施例的用于半导体发光器件的安装基板的步骤的流程图。

图 3A 和 3B 是根据本发明的多个实施例的半导体发光器件封装的顶透视图和底透视图。

图 4 是根据本发明的多个实施例的封装的半导体发光器件的分解透视图。

图 5 是根据本发明的多个实施例的封装的半导体发光器件的组装透视图。

图 6A-6H 是根据本发明的多个实施例的可以与半导体发光器件一起使用的透射式光学元件的截面图。

图 7 是根据本发明的其他实施例的半导体发光器件封装的截面图。

图 8 是根据本发明的实施例的可用于制造光学元件的模塑装置的示意图。

图 9 和 10 是可以执行以封装根据本发明的多个实施例的半导体发光器件的步骤的流程图。

图 11A 和 11B, 12A 和 12B, 以及 13A 和 13B 是根据本发明的多个实施例在中间制造步骤期间半导体发光器件封装的截面图。

图 14 是根据本发明的多个实施例的半导体发光器件封装及其制造方法的分解截面图。

图 15-25 是根据本发明的多个实施例的半导体发光器件封装的截面图。

图 26 是根据本发明的多个实施例的半导体发光器件封装的透视图。

图 27 是根据本发明的多个实施例的封装的半导体发光器件的侧面截面图。

图 28 是图 27 的透视图。

图 29 是根据本发明的其他实施例的封装的半导体发光器件的侧面截面图。

图 30 是可以执行以封装根据本发明的多个实施例的半导体发光器件的步骤的流程图。

具体实施方式

现在将在下文参考附图更全面地描述本发明,在附图中示出了本发明的实施例。然而,本发明不应当被解释为限制这里所列出的实施例。更确切地说,这些实施例被提供使得本公开将是全面和完整的,并且将本发明的范围完全传达给本领域技术人员。在图中,为了清楚起见夸大了层和区域的厚度。类似的数字始终表示类似的元件。正如在此所使用的,术语“和/或”包括相关列举的项的一个或多个的任何和所有组合并且可以缩写为“/”。

这里使用的术语只是描述具体实施例的目的,并不意味着限制本发明。如这里使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”还意味着包括复数形式,除非上下文另外清楚地说明了。还将理解的是,当用在说明书中时,术语“包括”和/或“包含”规定存在所述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件,但是不排除存在或者增加一个或者多个其它特征、区域、步骤、操作、元件、部件、和/或其组合。

将理解的是,当称元件,例如层或区域在另一个元件“上面”或者延伸到其“上面”时,它可以直接在另一个元件上面或者直接延伸到另一个元件上面或者还可以存在插入元件。相比之下,当称元件“直接”在另一个元件“之上”或者“直接”延伸到另一个元件“之上”时,则不存在插入元件。还将理解的是,当称元件“连接”或者“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或者耦接到另一元件或者可以存在插入元件。相比之下,当称元件“直接连接”或者“直接耦

接”到另一元件时，则不存在插入元件。

将理解的是，尽管这里可以使用术语第一、第二等等描述多个元件、部件、区域、层和/或部分，但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应当受到这些术语的限制。仅仅使用这些术语来区分一个元件、部件、区域、层或者部分和另一个区域、层或者部分。因此，在不脱离本发明的教导的情况下，可以将下面所述的第一元件、部件、区域、层或者部分称做第二元件、部件、区域、层或者部分。

而且，相对术语，例如这里可以使用“下”、“基底”、或者“水平”、和“上”、“顶部”、或者“垂直”来描述图中所示的一个元件和另一元件的关系。将理解的是，相对术语意味着除了图中所描述的方向之外还包括器件的不同方向。例如，如果图中的器件翻转，那么描述为在其它元件的“下”侧上的元件将定向为其它元件的“上”侧上。因此，根据图的具体方向，示例性术语“下”可以包括“下”和“上”的方向。类似地，如果其中一个图中的器件翻转，描述为在其它元件“下面”或者“下方”的元件将定向为在其它元件的“上面”。因此，示例性术语“下面”或者“下方”可以包括上面和下面的方向。

这里参考截面图描述本发明的实施例，这些截面图是本发明的理想实施例的示意性表示。因而，例如，预期会出现因制造技术和/或容差导致的图示的形状的变化。因此，本发明的实施例不应当解释为局限于这里所示的区域的具体形状，而是包括由例如制造导致的形状的偏离。例如，被示为或者描述为平坦的区域一般可以具有粗糙的和/或非线性的特征。另外，所示的尖锐的角一般可以是圆形的。因此，图中所示的区域实际上是示意性的，并且它们的形状不旨在示出区域的精确形状，也不旨在限制本发明的范围。

除非另外限定，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）与本发明所述领域的普通技术人员通常所理解的具有相同的意义。还将理解的是，例如通常在字典中限定的那些术语应当解释为具有和它们在相关领域的上下文中的意义一致的意义，并且将不以理想化的或者太正式的意义来解释，除非这里明确如此限定。

图 1A-1H 是根据本发明的多个实施例的用于半导体发光器件的

安装基板的侧截面图。参考图 1A，根据本发明的多个实施例的用于半导体发光器件的安装基板包括在其第一金属面 100a 中具有腔 110 的固体金属块 100，其被配置用于在其中安装半导体发光器件，并且将由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔 110。在一些实施例中，固体金属块 100 是固体铝块或固体钢块。腔 110 可以通过机械加工、模压、刻蚀和/或其他常规技术来形成。腔 110 的尺寸和形状可以被配置以增强或优化从安装在该腔 110 中的半导体发光器件被反射离开该腔 110 的光的量和/或方向。例如，可以提供倾斜侧壁 110a 和或半椭圆形截面轮廓，以便将由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔 110。还可以在腔侧壁和/或底面 (floor) 上提供另外的反射层，这将在下面描述。

仍参考图 1A，固体金属块 100 的第二金属面 100b 在其中包括多个热沉片 190。这些热沉片 190 的数目、间距和/或几何形状可以因期望的热耗散而改变，这是本领域技术人员公知的。而且，这些热沉片不一定是均匀隔开的，不一定是直的，不一定截面是矩形的，并且可以使用本领域技术人员公知的技术被设置成热沉翼柱 (heat sink fin post) 的一维细长阵列和/或二维阵列。每个片本身可以在其上包括一个或多个突出片。在一些实施例中，金属块 100 可以是大约 6 mm × 大约 9 mm 并且大约 2 mm 厚的铝或钢的矩形固体金属块，并且腔 110 可以是大约 1.2 mm 深，具有直径为大约 2.5 mm 的圆形底面，具有任何简单或复杂形状的侧壁 110a 以获得期望的辐射图案。然而，块 100 可以具有其他多边形和/或椭圆形形状。而且，在一些实施例中，可以提供 12 热沉片 190 的阵列，其中这些热沉片具有 2 mm 的宽度，5 mm 的间距和 9 mm 的深度。然而，可以提供热沉片 190 的多种其他结构。例如，可以在 aavid.com 的网页上发现多种热沉设计轮廓。

图 1B 示出根据本发明的其他实施例的安装基板。如图 1B 所示，电绝缘涂层 120 设置在固体金属块 100 的表面上。该绝缘涂层 120 可以如图 1B 所示设置在固体金属块的整个暴露表面上，包括热沉片 190，或不包括热沉片 190，或者仅在固体金属块的暴露表面的较小部分上。在一些实施例中，如将在下面描述的，绝缘涂层 120 包括氧化铝 (Al_2O_3) 的薄层，其在固体金属块 100 是铝的实施例中可以

例如通过固体金属块 100 的阳极氧化来形成。在其他实施例中，绝缘涂层 120 包括在固体钢块 100 上的陶瓷涂层。在一些实施例中，该涂层 120 足够厚以提供电绝缘体，但被保持足够薄以便不过度地增加通过那里的导热路径。

包括氧化铝的薄绝缘涂层 120 的铝的固体金属块 100 可以使用由 Texas, Corpus Christi 的 IRC Advanced Film Division of TT Electronics 销售的基板来提供，名称为 Anotherm™，其例如在题为 Thick Film Application Specific Capabilities and Insulated Aluminum Substrates(2002) 的小册子中被描述，其都可在 irctt.com 的网页上得到。另外，具有陶瓷绝缘涂层 120 的钢固体金属块 100 可以使用由 Kansas, Leavenworth 的 Heatron Inc. 销售的基板来提供，名称为 ELPOR®，其例如在 heatron.com 的网页上可得到的题为 Metal Core PCBs for LED Light Engines 的小册子中被描述。根据这里描述的实施例中的任何一个，腔 110 和热沉片 190 可以设置在这些固体金属块中。在本发明的其他实施例中，具有绝缘涂层 120 的其他固体金属块 100 可以在其第一金属面 100a 中设有至少一个腔 110，以及在其第二金属面 100b 中设有多个热沉片 190。

现在参考图 1C，第一和第二间隔开的导电迹线 130a、130b 设置在腔 110 中的绝缘涂层 120 上。该第一和第二间隔开的导电迹线 130a、130b 被配置以连接到安装在腔 110 中的半导体发光器件。如图 1C 所示，在一些实施例中，该第一和第二间隔开的导电迹线 130a 和 130b 可以从腔 110 延伸到固体金属块 100 的第一面 100a 上。当绝缘涂层 120 仅设置在固体金属块 100 的一部分上时，其可以设置在该第一和第二间隔开的迹线 130a 和 130b 与固体金属块 100 之间，以由此使该第一和第二金属迹线 130a 和 130b 与固体金属块 100 绝缘。

图 1D 示出本发明的其他实施例，其中该第一和第二间隔开的导电迹线 130a'、130b' 从腔 110 延伸到第一面 100a，围绕金属块的至少一侧 100c，并延伸到与第一面 100a 相对的金属块的第二面 100b 上。由此，可以提供背面接触。

在本发明的一些实施例中，第一和第二间隔开的导电迹线 130a、130b 和/或 130a'、130b' 包括金属，并且在一些实施例中，包

括诸如银的反射金属。由此，在本发明的一些实施例中，导电层设置在绝缘层 120 上，其被构图以提供在腔 110 中的反射涂层以及第一和第二导电迹线 130a、130b，其被配置以连接到安装在腔 110 中的至少一个半导体发光器件。

在其他实施例中，如图 1E 所示，一个或多个分开的反射层 132a、132b 可以设置在间隔开的导电迹线 130a'、130b'上和/或在腔 110 中。在这些实施例中，导电迹线 130a'、130b'可以包括铜，并且反射层 132a、132b 可以包括银。相比之下，在图 1C 和/或 1D 的实施例中，导电迹线可以包括银以提供集成的反射器。

在另外的实施例中，不必提供单独的反射器层。更确切地说，包括侧壁 110a 的腔 110 的表面可以提供足够的反射率。由此，腔 110 在几何形状上被配置以反射由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光，例如通过提供倾斜侧壁 110a、反射式倾斜侧壁 110a 和/或在倾斜侧壁 110a 上和/或在腔 110 的底面上的反射涂层 132a 和/或 132b，以便该腔的尺寸和/或侧壁几何形状用于将由安装在腔 110 中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔 110。可以通过在腔 110 中添加反射涂层 132a 和/或 132b 来提供或增强反射。

在本发明的另外的实施例中，如图 1F 所示，可以通过提供第一和/或第二通孔 140a 和/或 140b 来提供背面接触，其可以通过机械加工、刻蚀和/或其他常规技术形成在固体金属块 100 中。另外，如图 1F 所示，绝缘涂层 120 延伸到通孔 140a 和 140b 中。第一和第二导电通路 142a、142b 设置在第一和第二通孔 140a、140b 中，并且借助通孔 140a、140b 中的绝缘涂层 120 与固体金属块 100 绝缘。

在图 1F 中，通孔 140a 和 140b 以及导电通路 142a 和 142b 从腔 110 延伸到第二面 100b。通孔 140a、140b 可以与第一和第二面 100a、100b 正交和/或相对于第一和第二面 100a、100b 倾斜。第一和第二间隔开的导电迹线 130a'、130b'可以设置在腔 110 中，并且电连接到相应的第一和第二导电通路 142a、142b。在第二面 100b 上，也可以提供第三和第四间隔开的导电迹线 130c、130d，其电连接到相应的第一和第二导电通路 142a、142b。在一些实施例中可以提供焊料掩模层以隔离第二面 100b 上的第三和第四导电迹线 130c、130d，以便于电路板组装。焊料掩模层是本领域技术人员公知的，并且不必在

这里进一步描述。如图 1F 所示，热沉片 190 可以设置在固体金属块 100 的中央和/或边缘处，即邻近腔 110 和/或从腔 110 偏移。

在图 1F 的实施例中，第一和第二通孔 140a、140b 以及第一和第二导电通路 142a、142b 从腔 110 延伸到第二面 100b。在图 1G 的实施例中，第一和第二通孔 140a'、140b' 以及第一和第二导电通路 142a'、142b' 在腔 110 外面从第一面 100a 延伸到第二面 100b。通孔 140a'、140b' 可以与第一和第二面 100a、100b 正交和/或相对于第一和第二面 100a、100b 倾斜。第一和第二间隔开的导电迹线 130a''、130b'' 从腔 110 延伸到第一面 100a 上的相应的第一和第二导电通路 142a'、142b'。第三和第四迹线 130c'、130d' 设置在第二面 100b 上，其电连接到相应的第一和第二导电通路 142a'、142b'。如图 1G 所示，热沉片 190 可以设置在固体金属块 100 的中央和/或边缘处，即邻近腔 110 和/或从腔 110 偏移。

图 1H 示出结合图 1D 描述的本发明的实施例，并且这些实施例进一步包括安装在腔中且连接到第一和第二间隔开的电迹线 130a'、130b' 的半导体发光器件 150。另外，图 1H 示出，在其他实施例中，透镜 170 跨越腔延伸。在另外的实施例中，在半导体发光器件 150 和透镜 170 之间提供密封剂 160。密封剂 160 可以包括透明环氧树脂并且能够增强从半导体发光器件 150 到透镜 170 的光耦合。这里还可以将密封剂 160 称为光耦合介质。在一些实施例中，透镜保持器 180 设置在固体金属块 100 上，以跨越腔 110 固定透镜 170。在其他实施例中，可以不使用透镜保持器 180。

半导体发光器件 150 可以包括发光二极管、激光二极管和/或其他器件，其可以包括一个或多个半导体层，其可包括硅、碳化硅、氮化镓和/或其他半导体材料、可包括蓝宝石、硅、碳化硅、氮化镓的衬底或其他微电子衬底、和一个或多个可包括金属和/或其他导电层的接触层。半导体发光器件的设计和制造是本领域技术人员公知的。

例如，发光器件 150 可以是在碳化硅衬底上制造的氮化镓基 LED 或激光器，例如由 North Carolina, Durham 的 Cree, Inc. 制造并出售的那些器件。例如，本发明可以适于与如在美国专利号 Nos. 6, 201, 262, 6, 187, 606, 6, 120, 600, 5, 912, 477, 5, 739, 554,

5,631,190, 5,604,135, 5,523,589, 5,416,342, 5,393,993, 5,338,944, 5,210,051, 5,027,168, 5,027,168, 4,966,862 和/或 4,918,497 中描述的 LED 和/或激光器一起使用,在此并入其公开的全部内容作为参考。其他适当的 LED 和/或激光器在下述中被描述:在 2003 年 1 月 9 日公开的题为 Group III Nitride Based Light Emitting Diode Structures With a Quantum Well and Superlattice, Group III Nitride Based Quantum Well Structures and Group III Nitride Based Superlattice Structures 的美国专利公开号 No.US 2003/0006418 A1, 以及已公开的题为 Light Emitting Diodes Including Modifications for Light Extraction and Manufacturing Methods Therefor 的美国专利公开号 No.US 2002/0123164 A1。此外,涂有磷光体的 LED 也可适于用在本发明的实施例中,例如在 2004 年 3 月 25 日公开的题为 Phosphor-Coated Light Emitting Diodes Including Tapered Sidewalls, and Fabrication Methods Therefor 的美国专利申请号 No.US 2004/0056260 A1 中描述的那些,在此并入其公开的全部内容作为参考。

这些 LED 和/或激光器可以被配置以工作使得通过衬底进行发光。在这样的实施例中,衬底可以被构图以便增强器件的光输出,其例如在上述美国专利公开号 No.US 2002/0123164 A1 中被描述。

本领域技术人员应当理解,尽管图 1A-1H 的实施例被示为单独的实施例,但是图 1A-1H 的多个元件可以一起使用以提供元件的多种组合和/或子组合。由此,例如,可以在任何一个所示实施例中 使用反射层 132a、132b,并且可以在任何一个所示实施例中 使用半导体发光器件 150、透镜 170、密封剂 160 和/或透镜保持器 180。因此,本发明不应局限于图 1A-1H 中所示的单独的实施例。

图 2 是可以执行以封装根据本发明的多个实施例的半导体发光器件的步骤的流程图。参考图 2,如在块 210 所示,提供在其面中包括腔例如腔 110 的固体块,例如图 1A-1H 的铝或钢块 100,其被配置以将半导体发光器件安装在其中并且将由安装在其中的至少一个半导体发光器件发射的光反射离开该腔 110。块 100 还在其中包括在其第二面 100b 上的多个热沉片 190。如上所述,该腔可以通过机械加

工、模压、刻蚀和/或其他常规技术来提供。热沉片 190 也可以借助这些和/或其他技术来提供。另外，在其他实施例中，固体金属块也可以包含第一和第二间隔开的通孔，例如通孔 140a、140b 和/或 140a'、140b'，其延伸通过其中，并且其可以通过机械加工、刻蚀和/或其他常规技术来制造。

再次参考图 2，在块 220 处，绝缘涂层形成在固体金属块的表面的至少一些上。在一些实施例中，固体铝块被氧化。在其他实施例中，陶瓷涂层设置在固体钢块上。可以提供其他绝缘涂层和其他固体金属块。在一些实施例中，涂敷固体金属块的整个暴露表面。另外，当提供通孔时，也可以涂敷这些通孔的内表面。在其他实施例中，例如通过在不希望被涂敷的那些部分上提供掩蔽层来仅涂敷部分金属块。铝的氧化是本领域技术人员公知的，并且可以例如使用阳极氧化工艺和/或其他氧化工艺来执行，以在铝上提供 Al_2O_3 的薄层。钢上陶瓷涂层也是本领域技术人员公知的，并且不必在此进一步描述。

仍参考图 2，在块 230 处，第一和第二间隔开的导电迹线，例如迹线 130a、130b 和/或 130a'、130b'，根据结构被制作在第一面上的腔中、侧上和/或第二面上，这在上面被描述。另外，在一些实施例中，导电通路，例如通路 142a、142b 和/或 142a'、142b' 可以制作在通孔中。导电通路和/或反射器层可以在导电迹线之前、同时和/或之后来制作。涂有绝缘层的固体金属块上的导电迹线的制作是公知的以提供具有铝、钢和/或其他芯 (core) 的电路板状结构，并且因此不必在此详细描述。

最后，在块 240 处，执行其他操作以将半导体器件、透镜、柔性膜密封剂和/或保持器安装在基板上，如在此所描述的。还应当注意，在一些替换实施方式中，图 2 的块中标注的功能/作用可以不以流程图中标注的次序发生。例如，接连示出的两个块实际上可以基本上同时执行，或者这些块有时可以以相反的次序来执行，这取决于所涉及的功能/作用。

图 3A 和 3B 分别是根据本发明的实施例的封装的顶透视图和底透视图，其可以对应于图 1D 的截面图。图 3A 和 3B 示出固体金属块 100，腔 110，片 190，缠绕在固体金属块周围的第一和第二间隔开的导电

迹线 130a'、130b'，和安装在腔 110 中的半导体发光器件 150。绝缘涂层 120 可以是透明的并且没有被示出。在这些和/或任何其他实施例中，第二绝缘层和/或焊料掩模可以设置在第一和/或第二间隔开的导电迹线上。

图 4 示出本发明的其他实施例的分解透视图，其可以对应于图 1H。如图 4 所示，固体金属块 100 包括在其中的腔 110，和在其上的多个间隔开的电迹线。在图 4 中，示出了第一电迹线 130a'。然而，可以提供多个第二电迹线 330a'、330b'和 330c'而不是单独的第二电迹线，以连接到多个半导体发光器件 150'，其可以安装在腔 110 中，以提供例如用于白色光源的红、绿和蓝色半导体发光器件。示出了密封剂 160 和透镜保持器 180。透镜保持器 180 的其他结构可以提供隆起 (ridge) 和/或其他用于将透镜 170 安装在固体金属块 100 上的常规安装手段。还应当理解，可以在透镜保持器 180 中使用环氧树脂或其他粘结剂。在本发明的一些实施例中透镜保持器 180 还可以提供另外的顶部散热性能。图 5 示出了图 4 的组装封装。

因此，本发明的一些实施例使用固体金属块作为用于半导体发光器件的安装基板并且包括一个或多个集成腔和多个集成热沉片。铝或钢具有充足的热导率以在提供集成片时用作有效热沉。另外，材料成本和制造成本可以低。而且，生长高质量绝缘氧化物和/或提供陶瓷涂层的能力允许形成所需的电迹线而对热阻没有严重影响，因为阳极氧化或其他涂层的厚度可以被精确控制。该绝缘层还可以被选择性地构图，其可以允许将另一电镀金属添加到基板，例如仅在腔侧壁上电镀银，以提高光学性能。

在固体金属块中形成光学腔和热沉片，而不是单独的反射杯和单独的热沉的能力，能够降低组装成本，因为可以减少用于封装的元件总数。另外，反射器（腔）位置相对于固体金属块固定的事实也可以降低组装复杂性。最后，集成热沉片能够增强热效率。本发明的实施例可尤其用于高功率半导体发光器件，例如高功率 LED 和/或激光二极管。

根据本发明的实施例可以使用的固体金属块安装基板的其他实施例在于 2003 年 9 月 9 日提交的被赋予本发明的受让人的题为 Solid Metal Block Mounting Substrates for Semiconductor Light

Emitting Devices, and Oxidizing Methods For Fabricating Same 的申请序列号 No.10/659, 108 中被描述, 在此并入其公开的全部内容作为参考。

通常期望在发光器件中并入磷光体, 以增强特定频带的发射辐射和/或将至少一些辐射变换到另一频带。磷光体可以使用多种常规技术包括在发光器件中。在一种技术中, 磷光体被涂敷在器件的塑料外壳的内侧和/或外侧。在其他技术中, 例如使用电泳沉积将磷光体涂敷在半导体发光器件本身上。在另外的实施例中, 可以将在其中包含磷光体的例如环氧树脂的材料的小滴置于塑料外壳内部、半导体发光器件上和/或该器件和外壳之间。采用磷光体涂层的 LED 例如在美国专利 6,252,254; 6,069,440; 5,858,278; 5,813,753; 5,277,840; 和 5,959,316 中被描述。

现在将描述在透镜上提供包括磷光体的涂层的本发明的一些实施例。在其他实施例中, 该透镜包括散布在其中的磷光体。

图 6A-6H 是根据本发明的多个实施例的透射式光学元件的截面图。这些光学元件可用于封装半导体发光器件, 这也将下面描述。

如图 6A 所示, 根据本发明的一些实施例的透射式光学元件包括包含透明塑料的透镜 170。如这里使用的, 术语“透明的”表示来自半导体发光器件的光辐射可以通过该材料而没有被全部吸收或全部反射。透镜 170 包括散布在其中的磷光体 610。如本领域技术人员公知的, 透镜 170 可以包括聚碳酸酯材料和其他用于制造透射式光学元件的常规塑料材料。另外, 磷光体 610 可以包括包含掺杂铈的 YAG 的任何常规磷光体和其他常规磷光体。在一些特定实施例中, 该磷光体包括掺杂铈的钇铝石榴石 (YAG: Ce)。在其他实施例中, 可以使用纳米磷光体。磷光体是本领域技术人员公知的并且不必在此进一步描述。

在图 6A 中, 磷光体 610 均匀散布在透镜 170 内。相比之下, 在图 6B 中, 磷光体 620 非均匀地散布在透镜 170 中。可以形成磷光体 620 的多种图案, 例如, 以便当被照射时提供较高强度和/或不同颜色的区域和/或在透镜 170 上提供多种标记 (indicia)。在图 6A-6B 中, 透镜 110 是圆顶形透镜。如这里所使用的, 术语“圆顶”和“圆顶形”指的是具有一般为弓形的表面轮廓的结构, 包括规则的半球

状结构以及其他一般为弓形的没有形成规则半球的结构，其在形状上是偏心的和/或具有其他特征、结构和/或表面。

现在参考图 6C，一个或多个涂层 630 可以设置在透镜 170 的外侧上。该涂层可以是保护涂层、偏振涂层、具有标记的涂层和/或任何其他本领域技术人员公知的用于光学元件的常规涂层。在图 6D 中，一个或多个内涂层 640 设置在透镜 170 的内表面上。还可以使用任何常规涂层或涂层的组合。

另外，本发明的其他实施例提供用于透镜 170 的内和外涂层，其包括在其中均匀分布的磷光体 610 和/或非均匀分布的磷光体 620。通过提供内和外涂层，可以提供与磷光体的改善的折射率匹配 (index matching)。由此，根据本发明的一些实施例可以注模三层。本发明的其他实施例可以在外壳内使用折射率匹配介质，例如液体和/或固体凝胶，以促进折射率匹配。使用内层和外层可以减少因折射率匹配问题而在包含磷光体的层中被捕获的光子的数量。

图 6E 描述了本发明的其他实施例，其中透明内芯 650 设置在透镜 170 内部。在一些实施例中，还如图 6E 所示，透明内芯 650 填充透镜 170，以提供半球状光学元件。透明内芯 650 可以是均匀透明的和/或可以在其中包括半透明和/或不透明区。透明内芯 650 可以包括玻璃、塑料和/或其他光耦合介质。

图 6F 示出本发明的其他实施例，其中包含磷光体的透镜 170 与半导体发光器件 150 相结合，其被配置以发射光 662 进入和通过透明内芯 650 以及通过透镜 170，以从透镜 170 出现。

图 6G 是本发明的其他实施例的截面图。如图 6G 所示，提供安装基板 100，以便发光器件 150 在安装基板 100 和透明内芯 650 之间。还如图 6G 所示，安装基板 100 在其中包括腔 110 并且发光器件 150 至少部分地在腔 110 中。还提供热沉片 190。

图 6H 示出本发明的另外的实施例。在这些实施例中，腔 110 可以被密封剂 680 填充，例如环氧树脂和/或其他光耦合介质（例如硅）。密封剂 680 可以增强从发光器件 150 到透明内芯 650 的光耦合。还提供热沉片 190。

本领域技术人员应当理解，尽管图 6A-6H 的实施例被示为单独的实施例，但是图 6A-6H 的各个元件可以以元件的多种组合和子组合

来一起使用。由此，例如，可以一起使用内和外涂层 640 和 630 的组合、均匀分布的磷光体 610 和非均匀分布的磷光体 620、发光器件 150、安装基板 100、腔 110、内芯 650 和密封剂 680。另外，图 6A-6H 的实施例可以与这里公开的任何其他实施例组合。

图 7 是根据本发明的其他实施例的发光器件的截面图。如图 7 所示，这些实施例包括可由光学透明材料制成的、被装载有磷光体和/或其他化学制品的透镜 170。内芯 650 可以由例如塑料或玻璃的光学透明材料制成并且可以被安置在包括热沉片 190 的安装基板 100 中的包含封装的腔 110 上。透镜 170 和内芯 650 形成用于发光二极管 150 的复合透镜。

图 8 是用于形成根据本发明的多个实施例的透射式光学元件的装置的示意方框图。特别地，图 8 示出可用于形成根据本发明的多个实施例的透射式光学元件的注模装置。如图 8 所示，注模装置包括漏斗 810 或其他存储装置，其中提供透明塑料和/或磷光体添加剂 850。透明塑料和/或磷光体添加剂可以以小球、粉末和/或固体形式来提供。可以包括其他添加剂，例如溶剂、粘合剂等，其是本领域技术人员公知的。注射器 820 可以包括加热器和螺旋机械装置，其用于熔化透明塑料和磷光体添加剂和/或将这些材料保持在熔化状态，以提供包括透明塑料和磷光体添加剂的熔化液体。注射器 820 通过喷嘴 830 将熔化液体注入铸模 840 中。铸模 840 在其中包括适当的通道 860，其可用于限定光学元件的形状，例如圆顶或小键盘键 (keypad key)。光学元件的注模是本领域技术人员公知的并且例如在美国专利 4,826,424; 5,110,278; 5,882,553; 5,968,422; 6,156,242 和 6,383,417 中被描述，并且在此不必进一步详细描述。还应当理解，也可以使用铸造技术，其中包括透明塑料和磷光体添加剂的熔化液体设置在阴模中，其然后被耦接到阳模（或反之亦然）以铸造光学元件。光学元件的铸造例如在美国专利 4,107,238; 4,042,552; 4,141,941; 4,562,018; 5,143,660; 5,374,668; 5,753,730 和 6,391,231 中被描述，并且在此不必进一步详细描述。

图 9 是可用于封装根据本发明的多个实施例的半导体发光器件的步骤的流程图。如图 9 所示，在块 910 处，铸模，例如图 8 的铸

模 840, 被填充了包括透明塑料和磷光体添加剂的熔化液体。在块 920 处, 使熔化液体固化以形成具有散布于其中的磷光体的光学元件。然后该光学元件从铸模移除并被跨越固体金属块中的腔安装。

图 10 是可以执行以封装根据本发明的实施例的半导体发光器件的步骤的流程图。如图 10 所示, 在块 1010 处, 使用注模、铸造和/或其他常规技术模塑透镜, 例如圆顶形透镜 170, 其包括包含散布于其中的磷光体的透明塑料。在块 1020 处, 形成芯, 例如图 6E 的芯 650。应当理解, 在一些实施例中, 芯 650 被设置或形成在透镜 170 内部, 而在其他实施例中, 通过形成透明芯 650 并且利用包括透明塑料和磷光体添加剂的熔化液体填充包括透明芯 650 的铸模, 块 1020 先于块 1010, 以在透明芯周围形成透镜 170。

仍参考图 10, 半导体发光器件, 例如器件 150, 被置于安装基板例如安装基板 100 的反射腔 110 中。在块 1040 处, 密封剂, 例如图 6H 的密封剂 680, 被施加到安装基板 100、发光器件 150 和/或芯 650。最后, 在块 1050 处, 使用环氧树脂、搭扣配合和/或其他常规安装技术将透镜或外壳联接到安装基板。

可以期望内芯 650 填充整个透镜, 以便降低或最小化可以使用的密封剂 680 的量。如本领域技术人员公知的, 密封剂 680 可以具有与安装基板 100 和/或内芯 650 不同的热膨胀系数。通过降低或最小化在块 1040 处使用的密封剂 680 的量, 可以降低或最小化这些热失配的影响。

还应当注意, 在一些替换实施方式中, 图 9 和/或 10 的块中标注的功能/作用可以不以流程图中标注的次序发生。例如, 接连示出的两个块实际上可以基本上同时执行, 或者这些块有时可以以相反的次序来执行, 这取决于所涉及的功能/作用。

因此, 本发明的一些实施例可以使用模塑或铸造技术形成复合光学元件, 例如透镜。在一些实施例中, 可以使用注模将散布于模塑材料中的磷光层安置在内或外表面上, 其后在剩余容积中完成模塑或铸造工艺, 以形成所需的光学元件。在一些实施例中, 这些光学元件可以变换在透镜后面的蓝色发光二极管, 以产生白光外观。

本发明的其他实施例可以使用磷光体以均匀地散布光和/或以期望图案散布光。例如, 常规发光器件可以以“蝙蝠翅状的”辐射图

案发射光，其中较大光强度被以偏轴角提供，例如与同轴（ 0° ）相比偏轴大约 40° 中的角度，或者被提供在各侧处（例如，大于大约 40° 的角度）。其他发光二极管可以提供“朗伯（Lambertian）”辐射图案，其中最大强度集中在中心区域至偏轴大约 40° 并且然后以较大角度快速减弱。另外的常规器件可以提供侧发射辐射图案，其中最大光强度被以大角度例如自轴 90° 提供，并且以接近轴的较小角快速下降。相比之下，本发明的一些实施例可以降低或消除从发光器件输出的光的角关系辐射图案，例如相关色温（CCT）的角关系。由此，在一些实施例中来自透镜的所有表面的光强度和 x, y 色度值/坐标可以保持相对恒定。这在用于照明应用时可以是有益的，例如其中不希望有聚光灯效应的房间。

根据本发明的一些实施例，如上所述的注模工艺可以允许形成具有多个特征的单个光学元件，例如透镜化（lensing）和白色变换。另外，通过使用两个模塑或铸造技术，根据一些实施例，能够将磷光层定形为其期望结构，以降低或最小化色温与视角的角关系。

包括散布于其中的磷光体的透镜的其他实施例在于 2003 年 9 月 9 日提交的被赋予本发明的受让人的题为 Transmissive Optical Elements Including Transparent Plastic Shell Having a Phosphor Dispersed Therein, and Methods of Fabricating Same 的申请序列号 No.10/659,240 中被描述，在此并入其公开的全部内容作为参考。

在本发明的其他实施例中，包括磷光体的涂层设置在半导体发光器件 150 本身上。特别地，可以期望提供用于 LED 的磷光体，例如以提供固体照明。在一个实例中，用于固体白色照明的 LED 可以产生在例如大约 380 nm 到大约 480 nm 的范围内的短波长的高辐射通量输出。可以提供一个或多个磷光体，其中 LED 的短波长、高能量光子输出用于部分地或整体地激发磷光体，以由此降频变换 LED 输出的一些或全部以产生白光外观。

作为一个具体实例，从 LED 输出的在大约 390 nm 的紫外线可以结合红、绿和蓝色磷光体来使用，以产生白光外观。作为另一个具体实例，从 LED 输出的在大约 470 nm 的蓝光可用于激发黄色磷光体，以通过传输一些 470 nm 蓝色输出以及在部分 LED 输出被磷光体吸收

时产生的一些二次黄色发射来产生白光外观。

磷光体可以使用多种常规技术包括在半导体发光器件中。在一种技术中，磷光体被涂覆在LED的塑料外壳的内侧和/或外侧。在其他技术中，磷光体例如使用电泳沉积被涂覆在半导体发光器件本身上。在另外的技术中，在其中包含磷光体的诸如环氧树脂的材料的小滴可以被置于塑料外壳内部，半导体发光器件上和/或该器件和外壳之间。这种技术可以称为“圆顶封装 (glob top)”。该磷光体涂层还可以并入折射率匹配材料和/或可以提供单独的折射率匹配材料。

另外，如上所述，公开的美国专利申请号 No. US 2004/0056260 A1 描述了一种发光二极管，其包括具有第一和第二相对面的衬底和在第一和第二相对面之间的以与第二面成斜角朝向第一面延伸的侧壁。共形的磷光层设置在倾斜侧壁上。该倾斜侧壁可以允许比常规正交侧壁更均匀的磷光体涂层。

根据本发明的其他实施例，通过下述来制造半导体发光器件：将包括悬浮在溶剂中的磷光体颗粒的悬浮液安置在半导体发光器件的发光表面的至少一部分上，并且蒸发至少一些溶剂以使磷光体颗粒沉积在发光表面的至少一部分上。包括磷光体颗粒的涂层由此形成在发光表面的至少一部分上。

如这里使用的，“悬浮液”表示两相固体-液体系统，其中固体颗粒与液体（“溶剂”）混合但不溶解（“悬浮”）于该液体中。而且，如这里使用的，“溶液”表示单相液体系统，其中固体颗粒溶解在液体（“溶剂”）中。

图 11A 是根据本发明的多个实施例在中间制造步骤期间半导体发光器件封装的截面图。如图 11A 所示，包括悬浮在溶剂 1124 中的磷光体颗粒 1122 的悬浮液 1120 被安置在半导体发光器件 150 的发光表面 150a 的至少一部分上。如这里所使用的，“光”指的是由半导体发光元件 150 发射的任何辐射，可见的和/或不可见的（例如紫外线）。然后蒸发至少一些溶剂 1124，如由连接图 11A 和 11B 的箭头所示，以使磷光体颗粒 1122 沉积在发光表面 150a 的至少该部分上，并且在其上形成包括磷光体颗粒 1122 的涂层 1130。在一些实施例中，在执行图 11A 的安置的同时和/或在执行蒸发的同时搅动包括

悬浮在溶剂 1124 中的磷光体颗粒 1122 的悬浮液 1120。此外，如图 11B 所示，可以执行蒸发以使磷光体颗粒 122 均匀地沉积在发光表面 150a 的至少该部分上，以由此形成磷光体颗粒 1122 的均匀涂层 1130。在一些实施例中，磷光体颗粒 1122 均匀地沉积在整个发光表面 150a 上。另外，在一些实施例中，基本上全部溶剂 1124 可以被蒸发。例如，在一些实施例中，可以蒸发该溶剂的至少大约 80%。在一些实施例中，基本全部的溶剂 1124 被蒸发以使磷光体颗粒 1122 均匀地沉积在整个发光表面 150a 上。

在本发明的一些实施例中，溶剂 1124 包括甲基乙基酮 (MEK)、乙醇、甲苯、醋酸戊酯和/或其他常规溶剂。另外，在其他实施例中，磷光体颗粒 1122 可以尺寸为大约 3-4 μm ，并且大约 0.2 gm 的这些磷光体颗粒 1122 可以混合到大约 5 cc 的 MEK 溶剂 1124 中，以提供悬浮液 1120。悬浮液 1120 可以通过点眼器吸管 (eyedropper pipette) 来配制，并且蒸发可以在室温下或在高于或低于室温的温度下进行，例如在大约 60°C 和/或在大约 100°C。

磷光体也是本领域技术人员公知的。如这里使用的，磷光体颗粒 1122 可以是掺杂铈的钇铝石榴石 (YAG: Ce) 和/或其他常规磷光体并且可以使用常规混合技术混合在溶剂 1124 中，以由此提供包括磷光体颗粒 1122 的悬浮液 1120。在一些实施例中，磷光体被配置以变换从发光表面 150a 发射的至少一些光使得从半导体发光器件出现的光表现为白光。

图 12A 是本发明的其他实施例的截面图。如图 12A 所示，提供安装基板 100，并且半导体发光器件 150 安装在其中的腔 110 中。还提供热沉片 190。包括悬浮在溶剂 1124 中的磷光体颗粒 1122 的悬浮液 1120 被安置在腔 110 中。由此，腔 110 可用于限制悬浮液 1120 并由此提供悬浮液 1120 的被控制的量和几何形状。

现在参考图 12B，执行蒸发，以由此蒸发至少一些溶剂 1124 以使磷光体颗粒 1122 沉积在发光表面 150a 的至少一部分上，并形成包括磷光体颗粒 1122 的涂层 1130。

图 13A 和 13B 示出了本发明的其他实施例。如图 13A 所示，在这些实施例中，腔 110 包括腔底面 110b，并且半导体发光器件 150 安装在腔底面 110b 上。另外，半导体发光器件 150 远离腔底面 110b

突出。在一些实施例中，半导体发光器件 150 的发光表面 150a 包括远离腔底面 110b 的面 150b，和在该面 150b 和腔底面 110b 之间延伸的侧壁 150c。如图 13B 所示，执行蒸发以蒸发至少一些溶剂 1124，以使磷光体颗粒 1122 均匀地沉积在发光表面 150a 的至少一部分上并由此形成包括磷光体颗粒 1122 的均匀厚度的涂层 1130。还如图 13B 所示，在一些实施例中，该涂层可以在该面 150b 上和侧壁 150c 上是均匀的厚度。在一些实施例中，该涂层 1130 可以在发光元件 150 以外在底面 110b 上均匀地延伸。在其他实施例中，涂层 1130 还可以至少部分地延伸到腔 110 的侧壁 110a 上。

在本发明的其他实施例中，可以将粘合剂添加到悬浮液 1120，以便在蒸发时，磷光体颗粒 1122 和粘合剂沉积在发光表面 150a 的至少该部分上，并在其上形成包括磷光体颗粒 1122 和粘合剂的涂层。在一些实施例中，诸如乙基纤维素和/或硝酸纤维素的纤维素材料可以用作粘合剂。另外，在其他实施例中，至少一些粘合剂可以与溶剂一起蒸发。

在本发明的其他实施例中，悬浮液 1120 包括悬浮在溶剂 1124 中的磷光体颗粒 1122 和光散射颗粒，并且其中至少一些溶剂 1124 被蒸发以使磷光体颗粒 1122 和光散射颗粒沉积在发光器件 150 的至少一部分上，并形成包括磷光体颗粒 1122 和光散射颗粒的涂层 1130。在一些实施例中，光散射颗粒可以包括 SiO_2 (玻璃) 颗粒。在一些实施例中，通过选择散射颗粒的尺寸，蓝光可以被有效地散射以使发射源 (对于白色应用) 更均匀 (更特别地，任意的)。

还应当理解，根据本发明的多个实施例，还可以提供图 11A-13B 的实施例的组合和子组合。另外，根据本发明的多个实施例，还可以提供图 11A-13B 与其他图中的任何一个或全部的实施例的组合和子组合。通过从悬浮液蒸发溶剂来涂覆半导体发光器件的其他实施例在于 2004 年 9 月 21 日提交的被赋予本发明的受让人的题为 *Methods of Coating Semiconductor Light Emitting Elements by Evaporating Solvent From a Suspension* 的申请序列号 No. 10/946,587 中被描述，在此并入其公开的全部内容作为参考。通过在半导体发光器件上涂覆包括透明硅氧烷和磷光体的可构图的膜来涂覆半导体发光器件的其他实施例在于 2004 年 9 月 23 日提交的被

赋予本发明的受让人的题为 Semiconductor Light Emitting Devices Including Patternable Films Comprising Transparent Silicone and Phosphor, and Methods of Manufacturing Same 的申请序列号 No.10/947,704 中被描述,在此并入其公开的全部内容作为参考。

本发明的其他实施例在第一金属面上提供在其中包括光学元件的柔性膜,其中该光学元件跨越腔延伸。在一些实施例中,该光学元件是透镜。在其他实施例中,该光学元件可以包括磷光体涂层和/或可以包括散布于其中的磷光体。

图 14 是根据本发明的多个实施例的半导体发光器件封装及其组装方法的分解截面图。参考图 14,这些半导体发光器件封装包括固体金属块 100,其具有在其中包括腔 110 的第一面 100a,和在其中包括多个热沉片 190 的第二面 100b。在其中包括光学元件 1430 的柔性膜 1420 设置在第一面 100a 上,并且半导体发光器件 150 设置在金属块 100 和柔性膜 1120 之间,并被配置以通过该光学元件发射光 662。附着元件 1450 可用于使柔性膜 1420 和固体金属块 100 彼此附着。

仍参考图 14,柔性膜 1420 可以提供盖片,其可以由例如常规室温硫化(RTV)硅酮橡胶的柔性材料制成。可以使用其他硅氧烷基和/或柔性材料。由于由柔性材料制成,在操作期间柔性膜 1420 可以随着其膨胀和收缩而符合固体金属块 100。另外,柔性膜 1420 可以借助简单的低成本技术来制造,例如传递模塑法、注模法和/或其他本领域技术人员公知的常规技术。

如上所述,柔性膜 1420 在其中包括光学元件 1430。该光学元件可以包括透镜、棱镜、光发射增强和/或变换元件,例如磷光体、光散射元件和/或其他光学元件。还可以提供一个或多个光学元件 1430,这将在下面被详细描述。另外,如图 14 所示,光耦合介质 1470,例如光耦合凝胶和/或其他折射率匹配材料,在一些实施例中可以被设置在光学元件 1430 和半导体发光器件 150 之间。

仍参考图 14,附着元件 1450 可以被具体体现为粘接剂,其可以被安置在固体金属块 100 的外围周围、柔性膜 1420 的外围周围和/或在其被选择的部分处,例如在其角落处。在其他实施例中,固体金属块 100 可以被模压在柔性膜 1420 周围,以提供附着元件 1450。

可以使用其他常规附着技术。

图 14 还示出组装或封装根据本发明的多个实施例的半导体发光器件的方法。如图 14 所示, 半导体发光元件 150 安装在固体金属块 100 的第一面 100a 中的腔 110 中, 该固体金属块 100 在其第二面 100b 上包括片 190。在其中包括光学元件 1430 的柔性膜 1420 例如使用附着元件 1450 被附着到第一面 100a, 以便在操作中, 半导体发光器件 150 通过该光学元件 1430 发射光 662。在一些实施例中, 光耦合介质 1470 被安置在半导体发光器件 150 和光学元件 1430 之间。

图 15 是根据本发明的其他实施例的图 14 的封装的半导体发光器件的截面图。柔性膜 1420 延伸到面 100a 上, 超过腔 110。光学元件 1430 叠置在腔 110 上, 并且半导体发光器件 150 在腔 110 中, 并被配置以通过光学元件 1430 发射光 662。在图 15 中, 光学元件 1430 包括凹透镜。在一些实施例中, 光耦合介质 1470 被设置在光学元件 1430 和半导体发光器件 150 之间的腔 110 中。在一些实施例中, 光耦合介质 1470 填充腔 110。

图 16 是本发明的其他实施例的截面图。如图 16 所示, 在柔性膜 1420 中包括两个光学元件 1430 和 1630。第一光学元件 1430 包括透镜并且第二光学元件 1630 包括棱镜。来自半导体发光器件 150 的光经过棱镜以及透镜 1430。还可以提供光耦合介质 1470。在一些实施例中, 光耦合介质 1470 填充腔 110。光耦合介质 1470 可以与棱镜 1630 具有足够的折射率差, 以便棱镜 1630 可以降低遮蔽 (shadowing)。如图 16 所示, 半导体发光器件 150 包括朝向柔性膜 1420 延伸的导线 1650, 并且棱镜 1630 被配置以借助从半导体发光器件 150 发射的光的导线 1650 来降低遮蔽。由此可以提供更均匀的光发射, 并且降低了导线 1650 的遮蔽。应当理解, 术语“导线”在这里是一般意义上的使用以包含用于半导体发光器件 150 的任何电连接。

图 17 是本发明的其他实施例的截面图。如图 17 所示, 磷光体 1710 被设置在透镜 1430 和半导体发光器件 150 之间的柔性膜 1320 上。磷光体 410 可以包括掺杂铈的钇铝石榴石 (YAG) 和/或其他常规磷光体。在一些实施例中, 该磷光体包括掺杂铈的钇铝石榴石 (YAG: Ce)。在其他实施例中, 可以使用纳米磷光体。磷光体是本领域技

术人员公知的并且不必在此进一步描述。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充腔 110。

图 18 示出本发明的另外的实施例。在这些实施例中，透镜 1430 包括邻近半导体发光器件 150 的凹形内表面 1430a，并且磷光体 1710 包括在该凹形内表面 1430a 上的共形磷光层。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充腔 110。

图 19 是其他实施例的截面图。如图 19 所示，叠置在腔 110 上的柔性膜 1420 的至少一部分 1420d 对于所述光是透明的。另外，延伸到面 100a 上超过腔 110 的柔性膜 1420 的至少一部分 1420c 对于所述光是不透明的，如由柔性膜 1420 的带点部分 1420c 所示的。不透明区 1420c 可以降低或防止光线的跳动，并由此潜在地形成更期望的光图案。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充腔 110。

图 20 是本发明的其他实施例的截面图，其中柔性膜 1420 可以由多种材料制造。如图 20 所示，叠置在腔 110 上的柔性膜 1420 的至少一部分 1420d 包括第一材料，并且延伸到面 100a 上超过腔 110 的柔性膜 1420 的至少一部分 1420c 包括第二材料。在一些实施例中，两种或更多种材料可用在柔性膜 1420 中，以为柔性膜 1420 的该部分提供不同特性，通过其发射光以及通过其不发射光。在其他实施例中，多种材料可用于其他目的。例如，非柔性和/或柔性塑料透镜可以被附着到柔性膜。例如，这种具有多种材料的柔性膜 1420 可以使用常规的多种模塑技术来制造。在一些实施例中，被模塑的第一材料可以不被完全固化，以便提供令人满意的接合，其附着到随后被模塑的第二材料。在其他实施例中，相同的材料可用于光学元件和柔性膜，其中光学元件被形成并且然后在光学元件周围形成柔性膜。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充腔 110。

图 21 是本发明的其他实施例的截面图。在这些实施例中，半导体发光元件 150 包括朝向腔 110 中的柔性膜 1420 延伸并接触该柔性膜的导线 1650。柔性膜 1420 包括透明导体 2110，其可以包括氧化铟锡 (ITO) 和/或其他常规透明导体。透明导体 2110 在腔 110 中延伸并电连接到该导线。由此可以提供借助导线 1650 降低的遮蔽。另外，可以减少或消除至金属块 100 的线接合，以及潜在的随之产生的光畸变。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充腔 110。

图 22 是本发明的其他实施例的截面图。如图 22 所示，光学元件 1430 包括叠置在腔 110 上并远离腔 110 突出的透镜。柔性膜 1420 进一步包括在透镜 1430 和发光元件 150 之间的突出元件 2230，其朝向腔 110 突出。如图 22 所示，在突出元件 2230 上提供共形的磷光层 1710。通过紧接着透镜 1430 设置突出元件 2230，可以取代该器件中的光耦合介质 1470。由此图 22 的配置可以提供与发光元件 150 相距期望距离的更均匀的磷光体涂层，以便提供更均匀的照明。光耦合介质 1470 可以填充腔 110。

图 23 和 24 示出根据本发明的多个实施例的包括多个半导体发光器件和/或多个光学元件的封装。例如，如图 23 所示，光学元件 1430 是第一光学元件，并且半导体发光器件 150 是第一半导体发光器件。柔性膜 1420 还在其中包括第二光学元件 1430'，其与第一光学元件 1430 间隔开，并且该器件进一步包括在衬底 100 和柔性膜 1420 之间并被配置以通过第二光学元件 1430' 发射光的第二半导体发光器件 150'。另外，还可以提供第三光学元件 1430'' 和第三半导体发光器件 150''。光学元件 1430、1430' 和 1430'' 可以是相同的和/或彼此不同，并且半导体发光器件 150、150' 和 150'' 可以是相同的和/或彼此不同。另外，在图 23 的实施例中，腔 110 是第一腔，并且第二和第三腔 110'、110'' 分别被提供用于第二和第三半导体发光器件 150'、150''。腔 110、110' 和 110'' 可以是相同的和/或可以具有彼此不同的结构。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充该一个或多个腔。应当理解，在其他实施例中，可以提供更大或更小数目的半导体发光器件和/或腔。

还如图 23 中所示，磷光体 1710 可以是第一磷光层，并且第二和/或第三磷光层 1710' 和 1710'' 可以分别设置在第二光学元件 1430' 和第二半导体发光器件 150' 之间，以及第三光学元件 1430'' 和第三半导体发光器件 150'' 之间的柔性膜 1420 上。磷光层 1710、1710'、1710'' 可以是相同的，可以是不同的和/或可以被除去。特别地，在本发明的一些实施例中，第一磷光层 1710 和第一半导体发光器件 150 被配置以产生红光，第二磷光层 1710' 和第二半导体发光器件 150' 被配置以产生蓝光，以及第三磷光层 1710'' 和第三半导体发光器件 150'' 被配置以产生绿光。在一些实施例中，由此可以提供能够发射

白光的红、绿、蓝（RGB）发光元件。

图 24 是本发明的其他实施例的截面图。在这些实施例中，单个腔 2400 分别被提供用于第一、第二和第三半导体发光器件 150、150' 和 150"。还可以提供光耦合介质 1470，其可以填充腔 2400。应当理解，在其他实施例中，可以提供更大或更小数目的半导体发光器件和/或腔。

图 25 是本发明的另外的实施例的截面图。在图 25 中，光学元件 2530 包括具有散布于其中的磷光体的透镜。包括散布于其中的磷光体的透镜的多个实施例在上面被描述并且不必再重复。在本发明的另外实施例中，光散射元件可以被具体体现为如图 25 所示的透镜，和/或被设置为如例如图 22 中所示的分离层，除了或代替磷光体。

图 26 是根据本发明的其他实施例的半导体发光器件封装的透视图。

本领域技术人员应当理解，已经结合图 14-26 单独描述了本发明的多个实施例。然而，图 14-26 的实施例的组合和子组合可以根据本发明的多个实施例来提供，并且还可以与根据这里描述的其他图中的任何一个的实施例相组合。

图 27 是根据本发明的多个实施例的半导体发光器件封装的截面图。如图 27 所示，固体金属块 100 包括在其第一金属面 100a 中的多个腔 110，和在其第二金属面 100b 中的多个热沉片 190。绝缘层 120 设置在第一金属面 100a 上。导电层 130 设置在绝缘层上，并且被构图以提供在腔 110 中的反射涂层 2730a，和在腔 110 中的第一 2730b 和第二 2730c 导电迹线，其被配置以连接到安装在腔中的至少一个半导体发光器件 150。如图 27 所示，这些迹线可以提供半导体发光器件之间的串联连接。然而，还可以提供并联和/或串联/并联或反并联连接。应当理解，在其他实施例中，可以提供更大或更小数目的半导体发光器件和/或腔。

仍参考图 27，在其中包括例如透镜的光学元件 1430 的柔性膜 1420 被设置在第一金属面 100a 上，其中相应的光学元件 1430 跨越相应的腔 110 延伸。如上面广泛描述的，可以提供柔性膜 1420 和光学元件 1430 的多个实施例。另外，如上面广泛描述的，磷光体可以被集成。在其他实施例中，代替包含光学元件 1430 的柔性膜 1420，

还可以提供分立透镜 170。在一些实施例中，导体 130 连接到在固体金属块 110 上的集成电路 2710，例如发光器件驱动器集成电路。在一些实施例中，图 27 的半导体发光封装可以被配置以提供用于常规电灯泡的插入式替代品。

图 28 是根据图 27 的实施例的透视图。如图 28 所示，借助导电层 130 被连接的腔 110 的阵列可以被设置在固体金属块 100 的第一面 100a 上。在图 28 中，示出了腔的均匀间隔的 10%10 阵列和柔性膜 1420 上的相应的光学元件 1430 的 10%10 阵列。然而，可以提供更多或更少的阵列，并且这些阵列可以是圆形的、随意隔开的和/或其他结构。另外，可以在腔 110 和光学元件 1430 的阵列的一些或所有部分中提供非均匀的间距。更特别地，均匀间距可以促进均匀光输出，而非均匀间距可以被提供用于补偿热沉片 190 跨越固体金属块 100 的多个部分的散热能力的变化。

还应当理解，图 27 和 28 的实施例可以与这里描述的其他实施例中的任何一个组合成多种组合和子组合。

图 29 是本发明的其他实施例的侧截面图。在这些实施例中，第一金属面 100a 在其中进一步包括多个基座 2900，并且该多个腔 110 中的相应一个位于该多个基座 2900 中的相应一个中。为了清楚起见，绝缘层 120 和导电层 130 未在图 29 中示出。在其他实施例中，多个腔 110 还可以设置在给定的基座 2900 中。在图 29 的实施例中，柔性膜 1420' 包括多个光学元件 1430'，例如透镜，其相应的一个跨越相应基座 2900 以及跨越相应腔 110 延伸。应当理解，在其他实施例中，可以提供更大或更小数目的半导体发光器件和/或腔。

通过提供根据本发明的一些实施例的基座 2900，发光器件 150 可以被安置得更接近光学元件 1430' 的径向中心，以由此允许增强发射的均匀性。还应当理解，图 29 的实施例可以被提供有分立的光学元件，例如透镜，其相应的一个跨越相应的基座 2900 和腔 110，并且图 29 的实施例可以与上述其他实施例的任何组合或子组合相组合。

图 30 是可以执行以封装根据本发明的多个实施例的半导体发光器件的步骤的流程图。图 30 的方法可用于封装一个或多个半导体发光器件，以提供在前面图中的任何一个中描述的结构。

如图 30 所示，在块 3010 处，如上面广泛描述的，制造包括腔和热沉片的固体金属块。在块 3020 处，如在上面广泛描述的，绝缘层形成在固体金属块的至少一部分上，例如在其第一金属面上。在块 3030 处，导电层形成在绝缘层上。该导电层可以被构图以提供在这些腔中的反射涂层，和在第一面上的延伸到这些腔中的第一和第二导电迹线，如上面广泛描述的。在块 3040 处，至少一个半导体发光器件安装在相应腔中，并且电连接到该相应腔中的第一和第二导电迹线，如上面广泛描述的。在块 3050 处，可以添加光耦合介质，如上所述。在块 3060 处，透镜、光学元件和/或柔性膜被安置在第一面上，如上面广泛描述的。在其他实施例中，还可以提供通孔、反射器层和/或其他在上面广泛描述的结构。

还应当注意，在一些替换实施方式中，图 30 的块中标注的功能/作用可以不以流程图中标注的次序发生。例如，接连示出的两个块实际上可以基本上同时执行，或者这些块有时可以以相反的次序来执行，这取决于所涉及的功能/作用。

现在将提供本发明的各个实施例的附加讨论。本发明的实施例可以提供在固体金属块上的三维顶面和背面布局，以由此提供所有都在一个块中的集成反射腔和集成热沉。该集成的光学腔可以便于对准和易于制造。该集成热沉可以增强热效率。根据本发明的一些实施例，通过采用三维顶面布局以形成用于 LED 的反射器，可以消除对单独封装 LED、将该封装安装到热沉并添加所需的驱动电子线路的需要。由此，“集成反射器热沉上芯片”可以被提供作为单独的部件。由此可以提供高光效率和高热效率。添加驱动电路能够为可能仅需要源电压和最终的发光体外壳的功能性发光体提供完整的解决方案。

可以提供任何形状或密度器件。例如，可以期望具有高流明强度（每平方毫米的流明），或者可以期望通过分配腔布局来增强或优化热效率。高密度实施例可以具有四个高功率 LED，例如由 Cree, Inc.（本发明的受让人）所销售的，名称为 XB900，以提供 2%2 阵列，而分配热方案可以具有 100 个较低功率的 LED，例如由 Cree, Inc.（本发明的受让人）所销售的，名称为 XB290，以提供 10%10 阵列，以获得相同的流明输出。XB900 和 XB290 器件在题为 Cree

Optoelectronics LED Product Line (公开物 CPR3AX, Rev. D, 2001-2002) 的产品小册子中被描述。也可以使用在该产品小册子中描述的其他器件, 例如 XT290、XT230 和/或来自其他制造商的其他器件。

如上所述, 光学腔可以被凹进或者可以被提供作为基座中的光学腔。导电层可以提供管芯附着焊盘和线接合焊盘。单独的迹线可以被提供用于红、绿或蓝色 LED, 或者所有的 LED 可以被串联或并联连接。

本发明的实施例可以提供能够取代标准 MR16 或其他照明器具的结构。在一些实施例中, 6.4 瓦输入可以提供大约 2.4 瓦的光功率和 4 瓦的热耗散。

在图和说明书中, 已经公开了本发明的实施例, 并且尽管采用了特定术语, 但是它们仅是一般和描述性意义上的使用并且不用于限制的目的, 本发明的范围在下面的权利要求中被阐明。

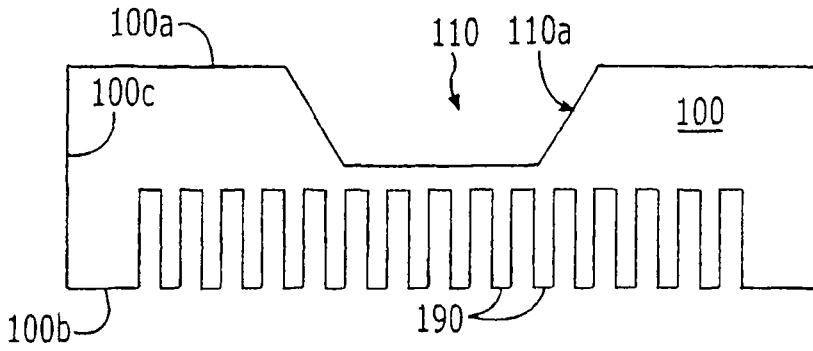


图 1A

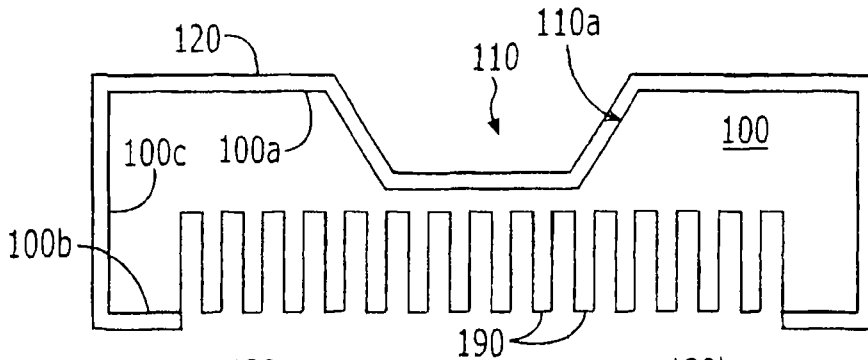


图 1B

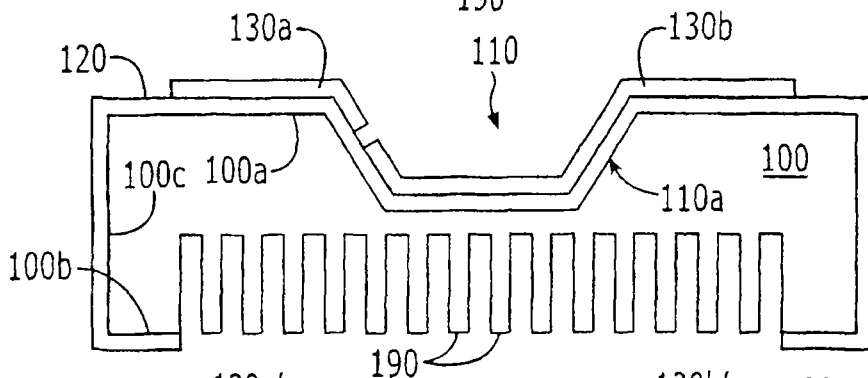


图 1C

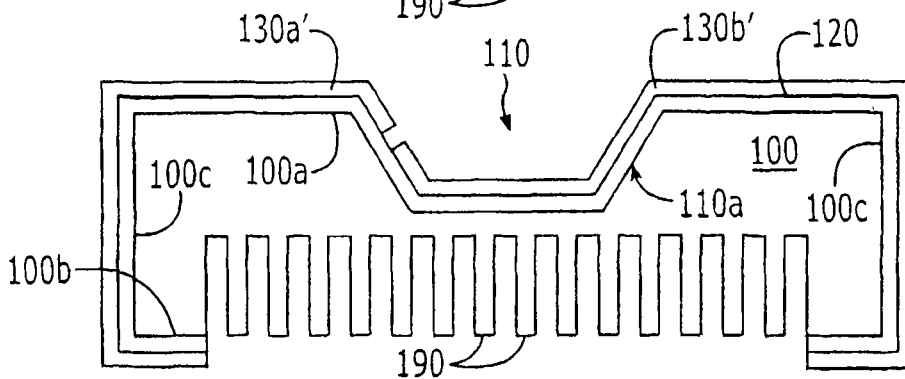


图 1D

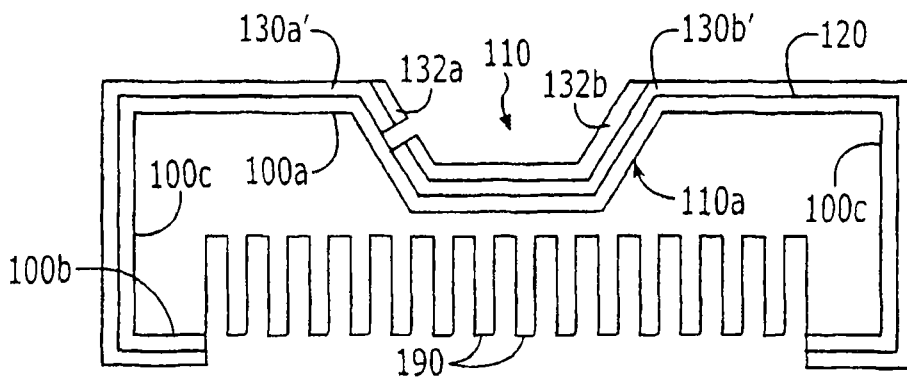


图 1E

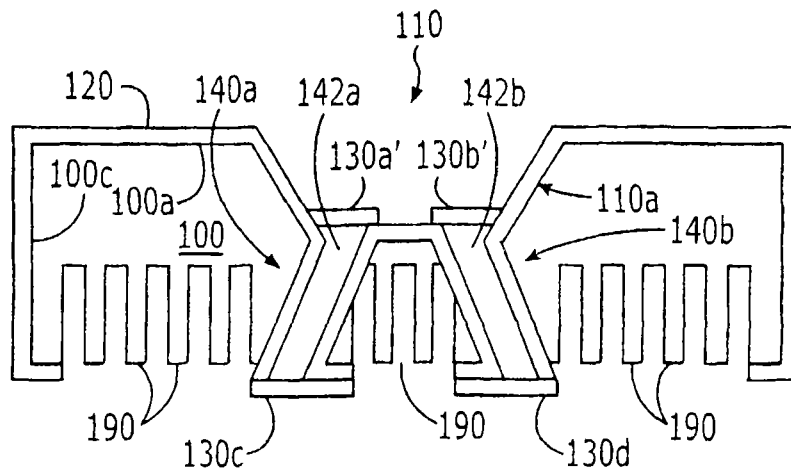


图 1F

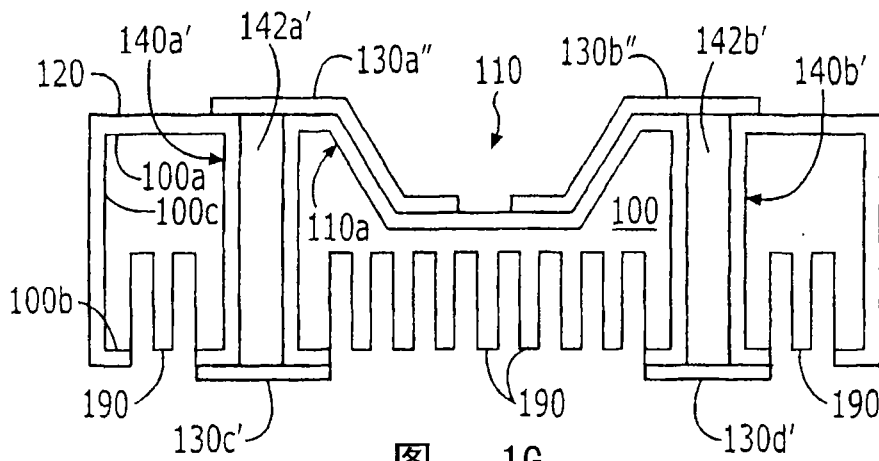


图 1G

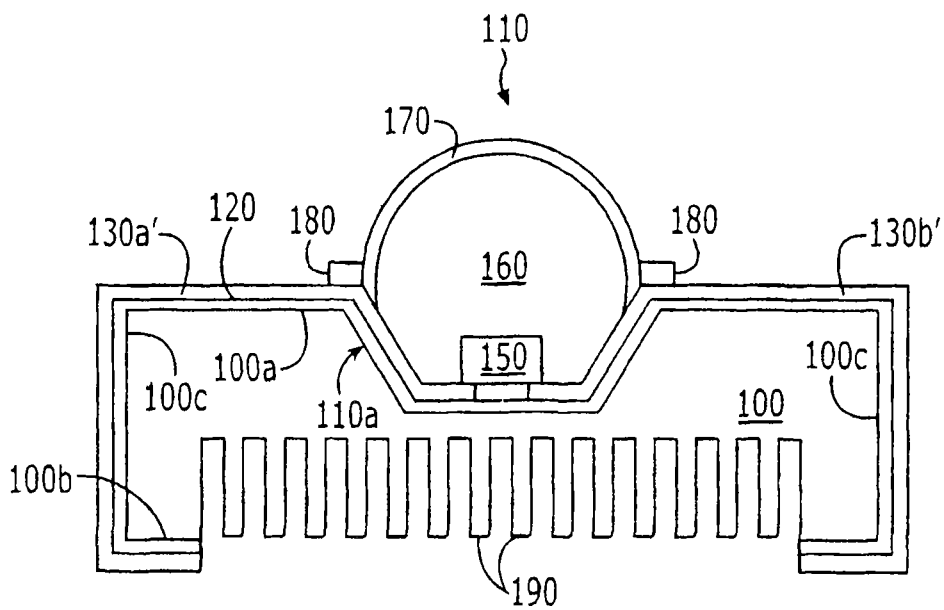


图 1H

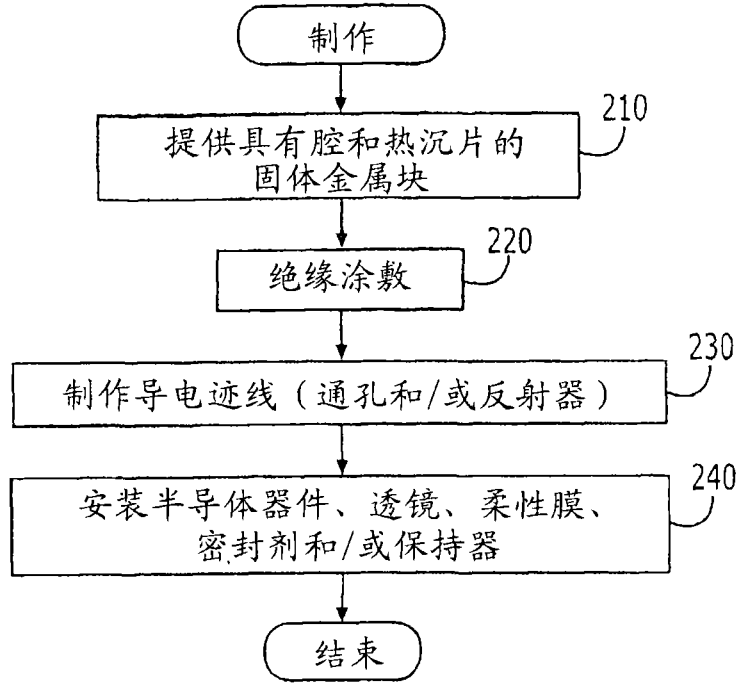


图 2

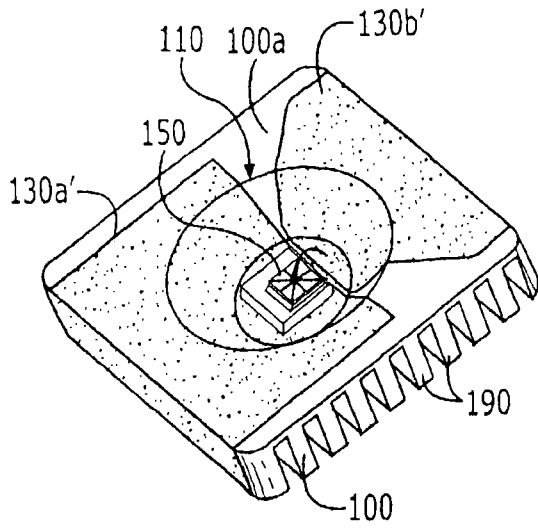


图 3A

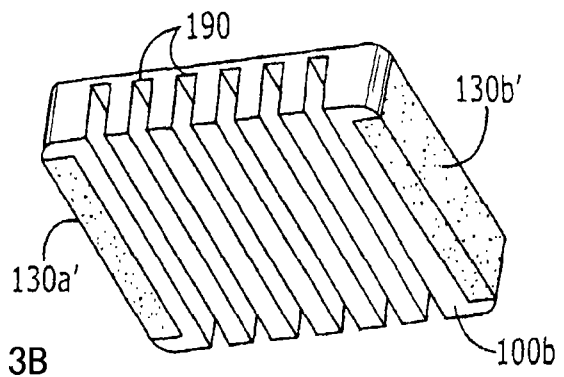


图 3B

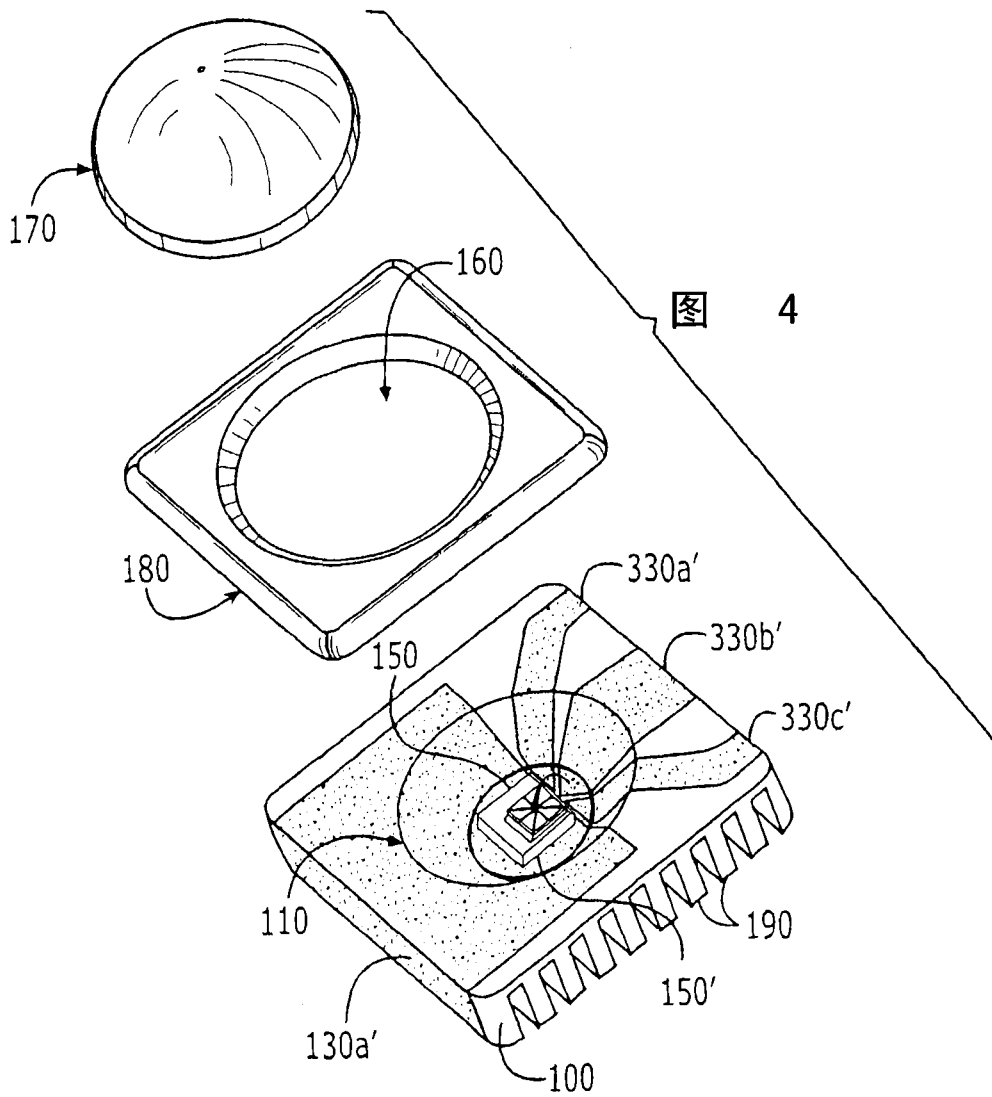


图 4

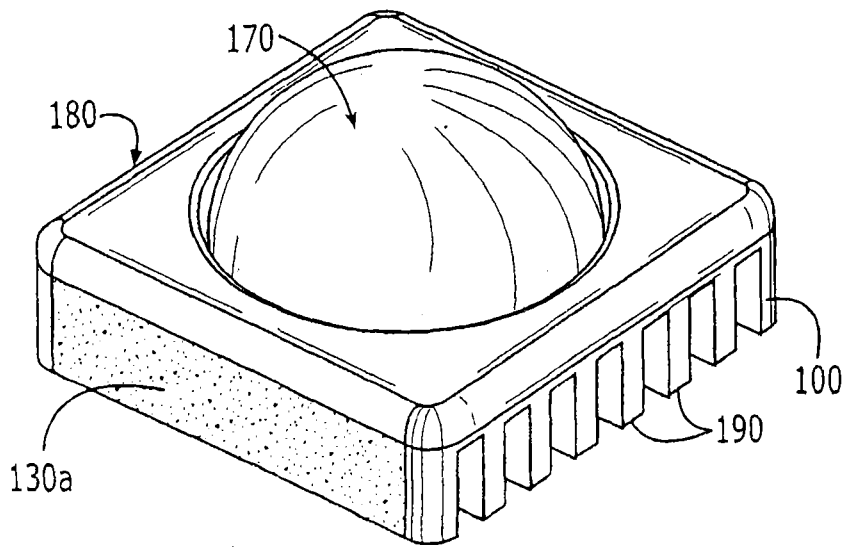


图 5

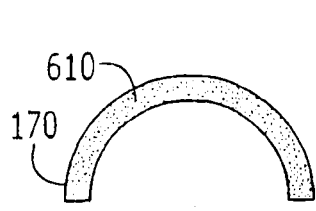


图 6A

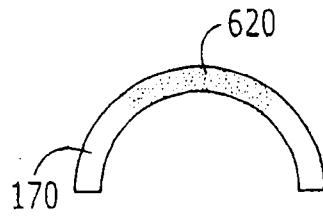


图 6B

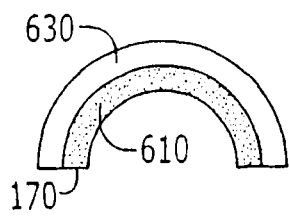


图 6C

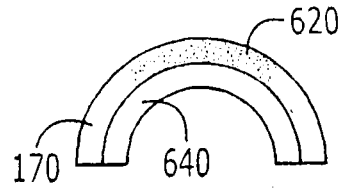


图 6D

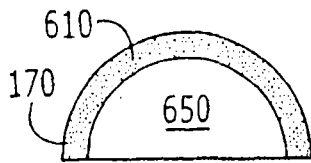


图 6E

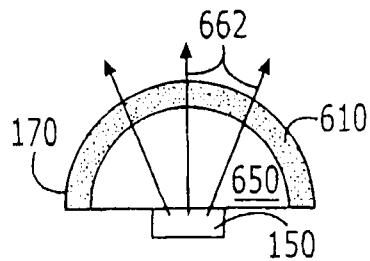


图 6F

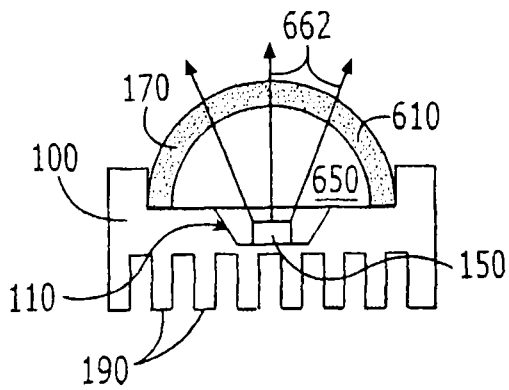


图 6G

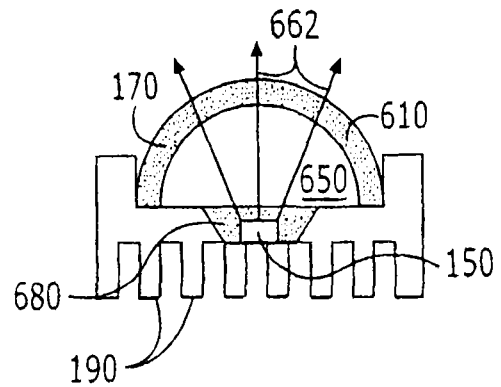


图 6H

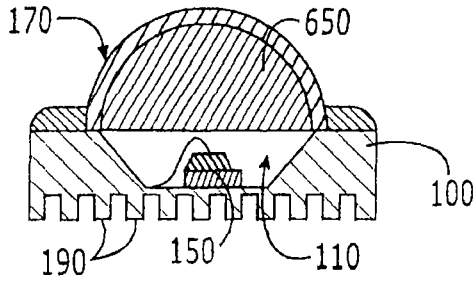


图 7

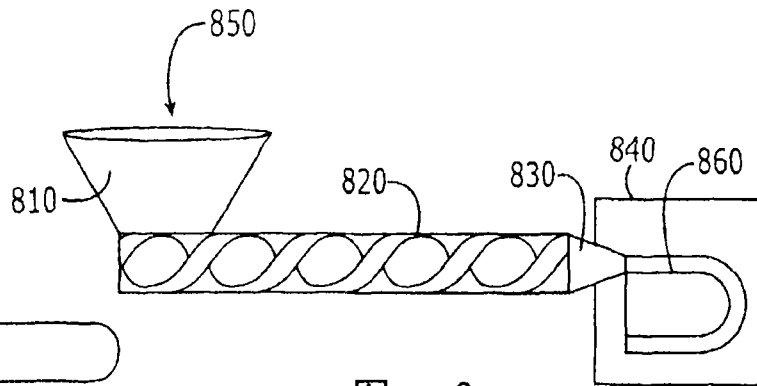


图 8

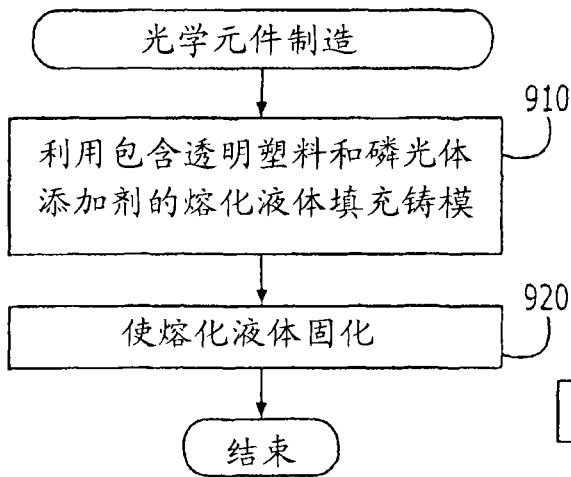


图 9

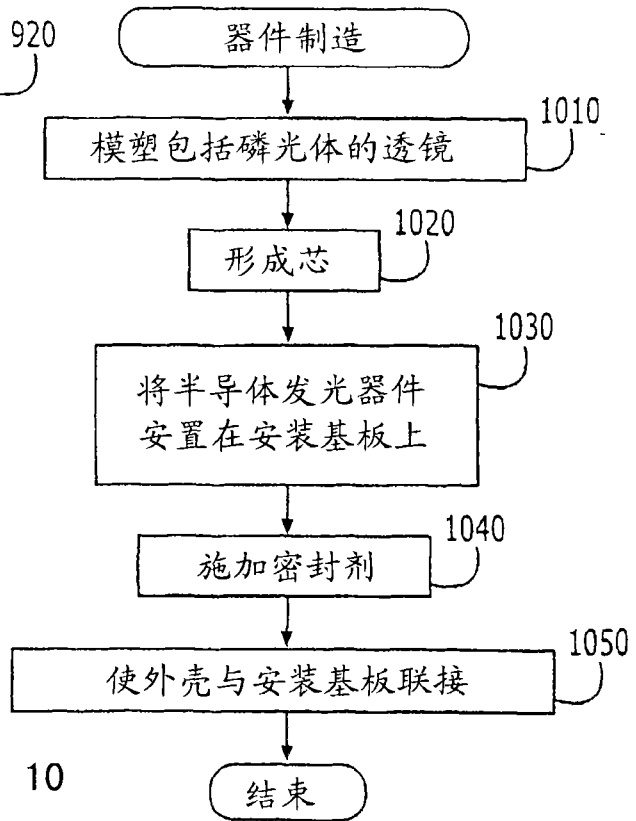


图 10

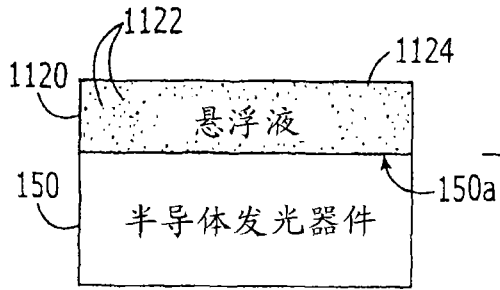


图 11A

蒸发

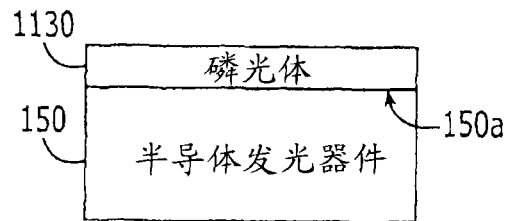


图 11B

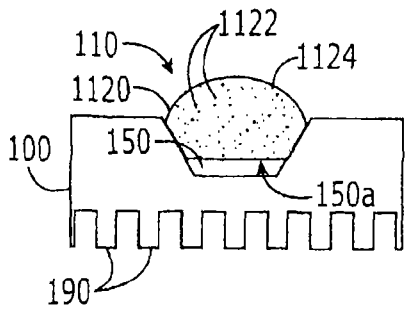


图 12A

蒸发

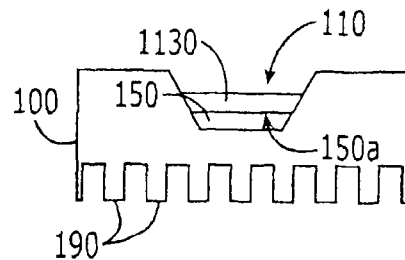


图 12B

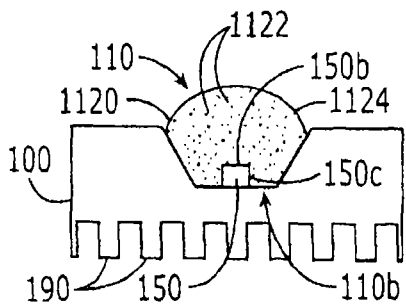


图 13A

蒸发

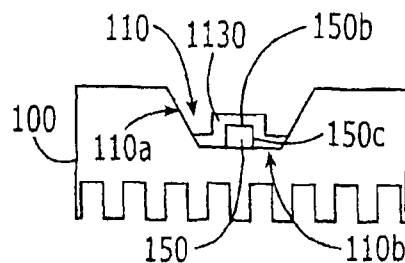


图 13B

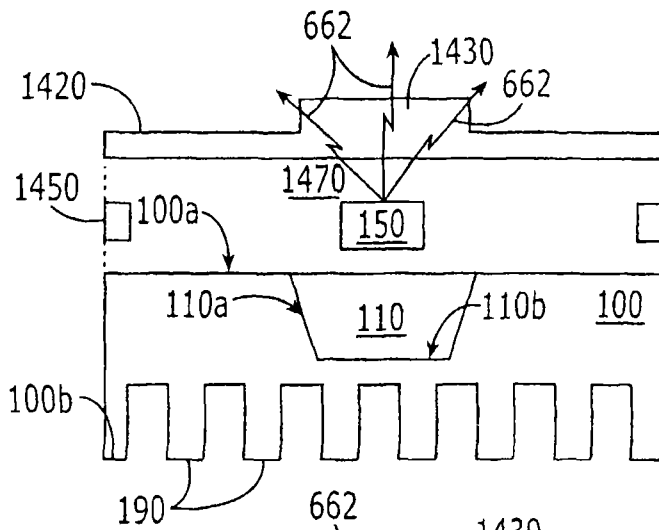


图 14

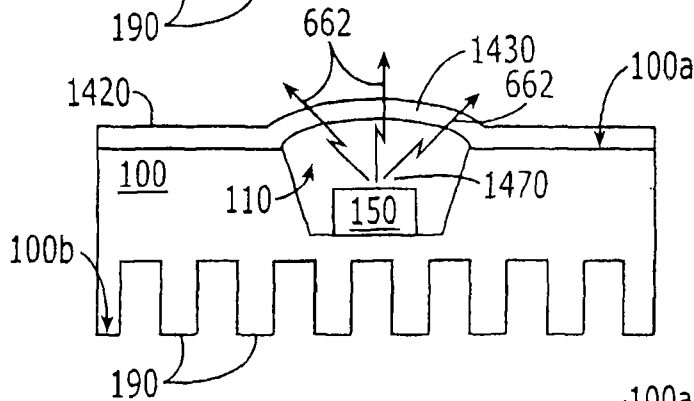


图 15

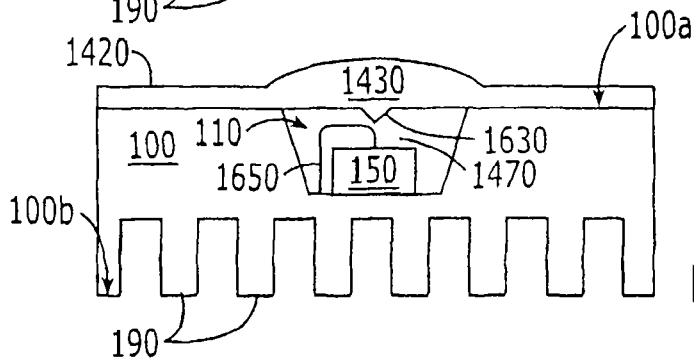


图 16

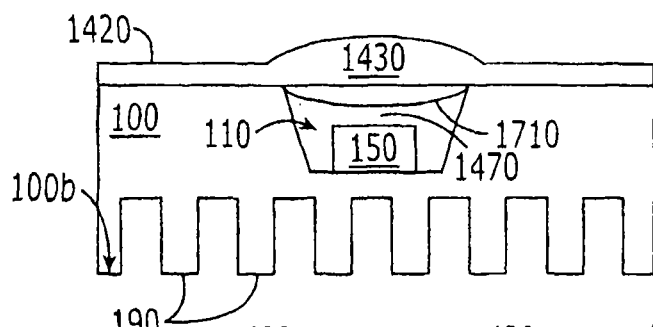


图 17

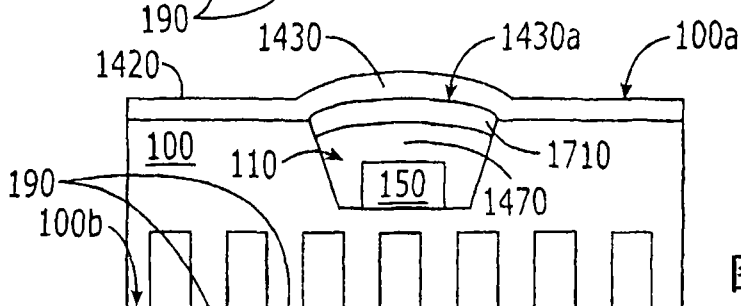
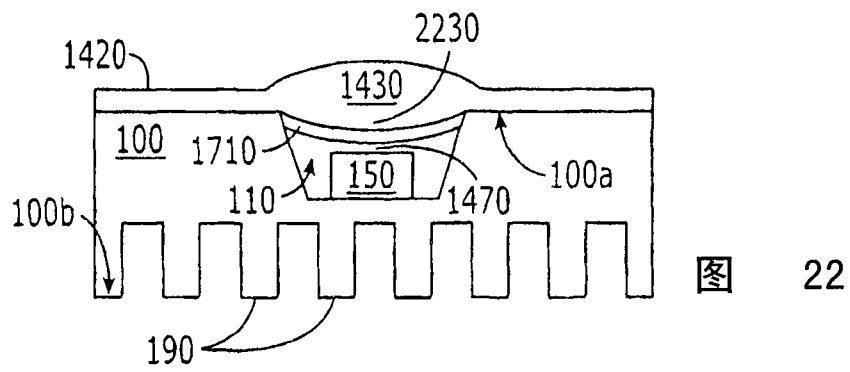
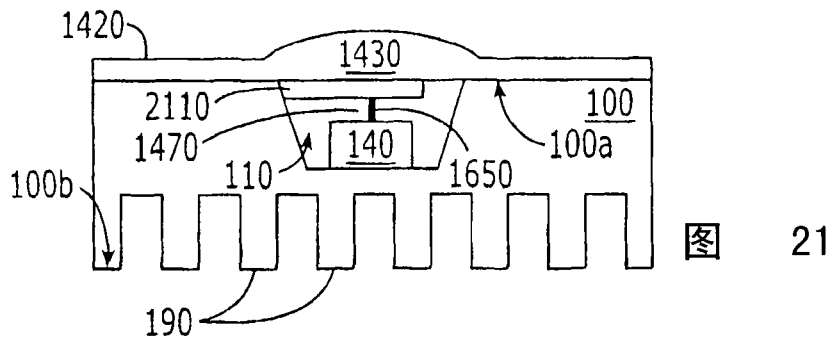
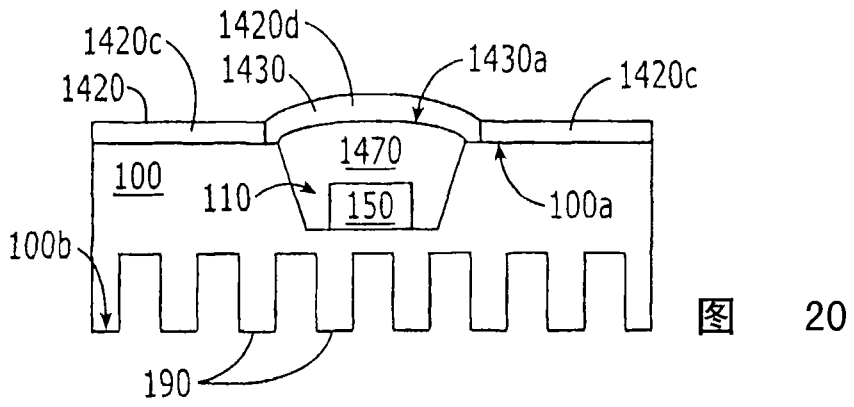
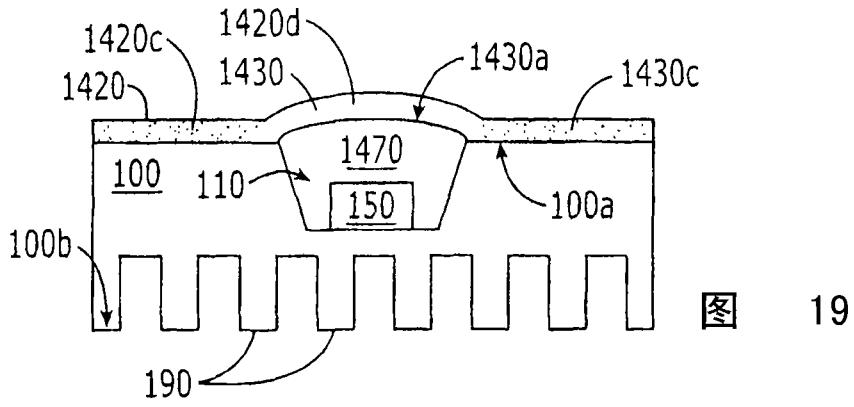


图 18



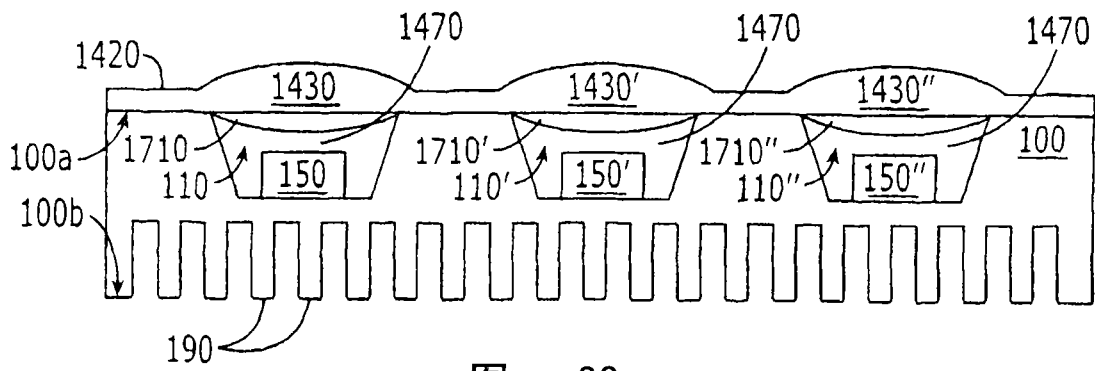


图 23

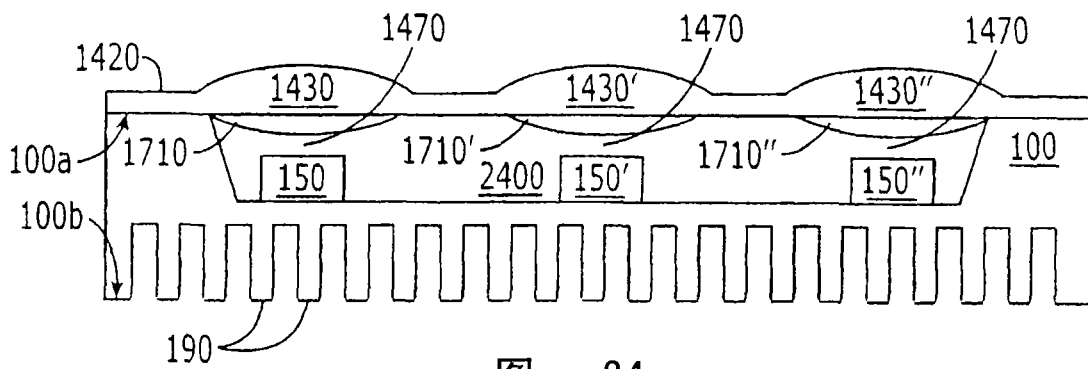


图 24

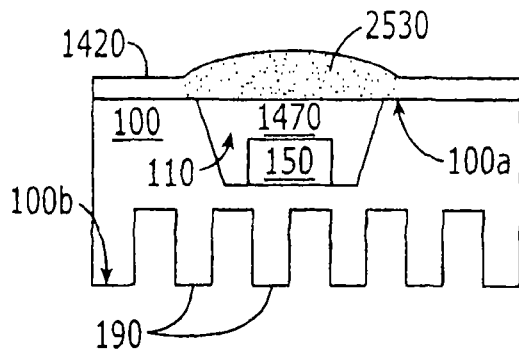


图 25

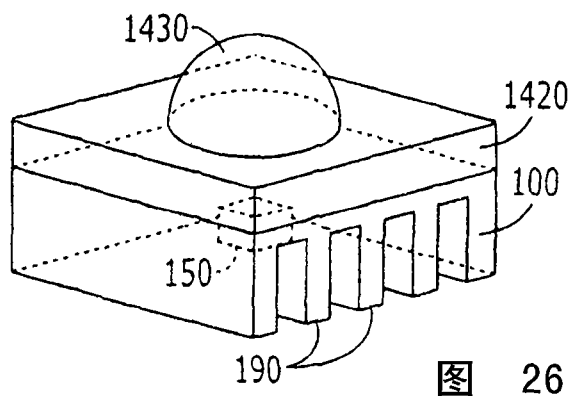


图 26

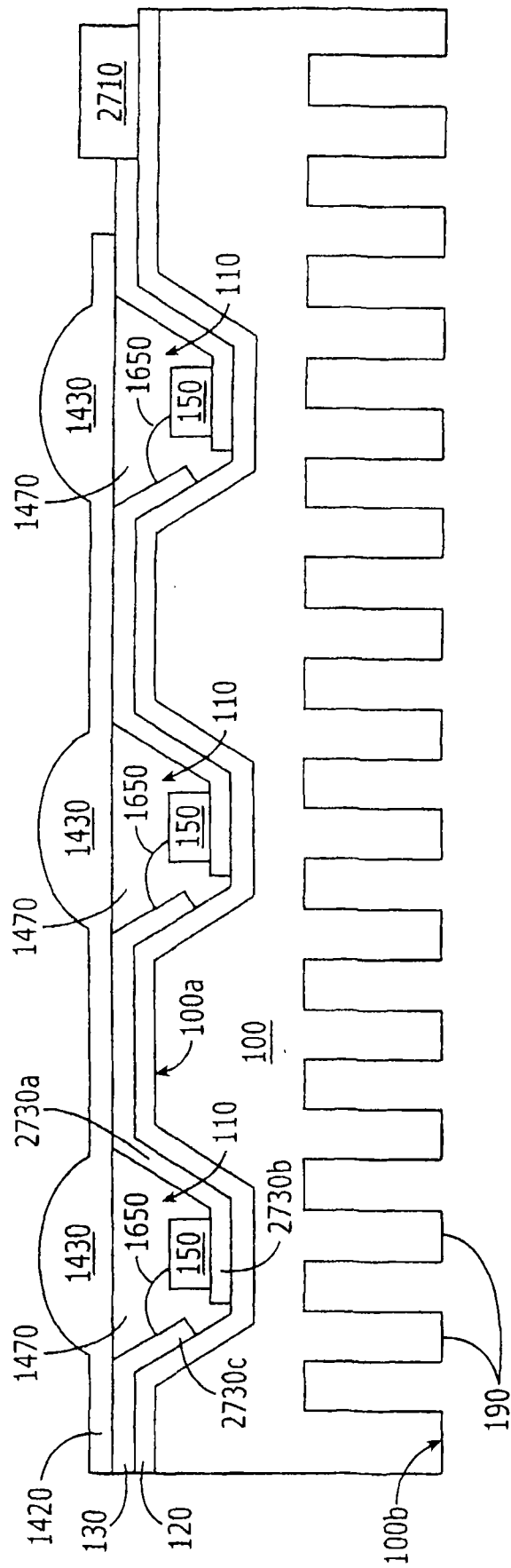


图 27

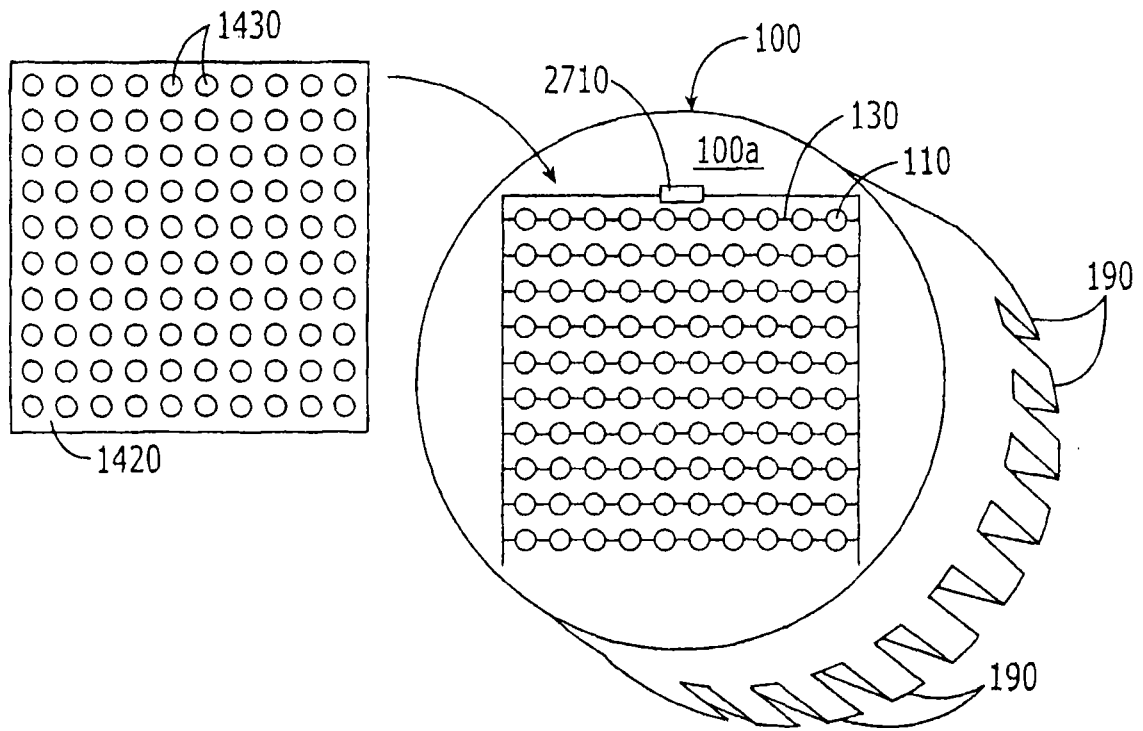


图 28

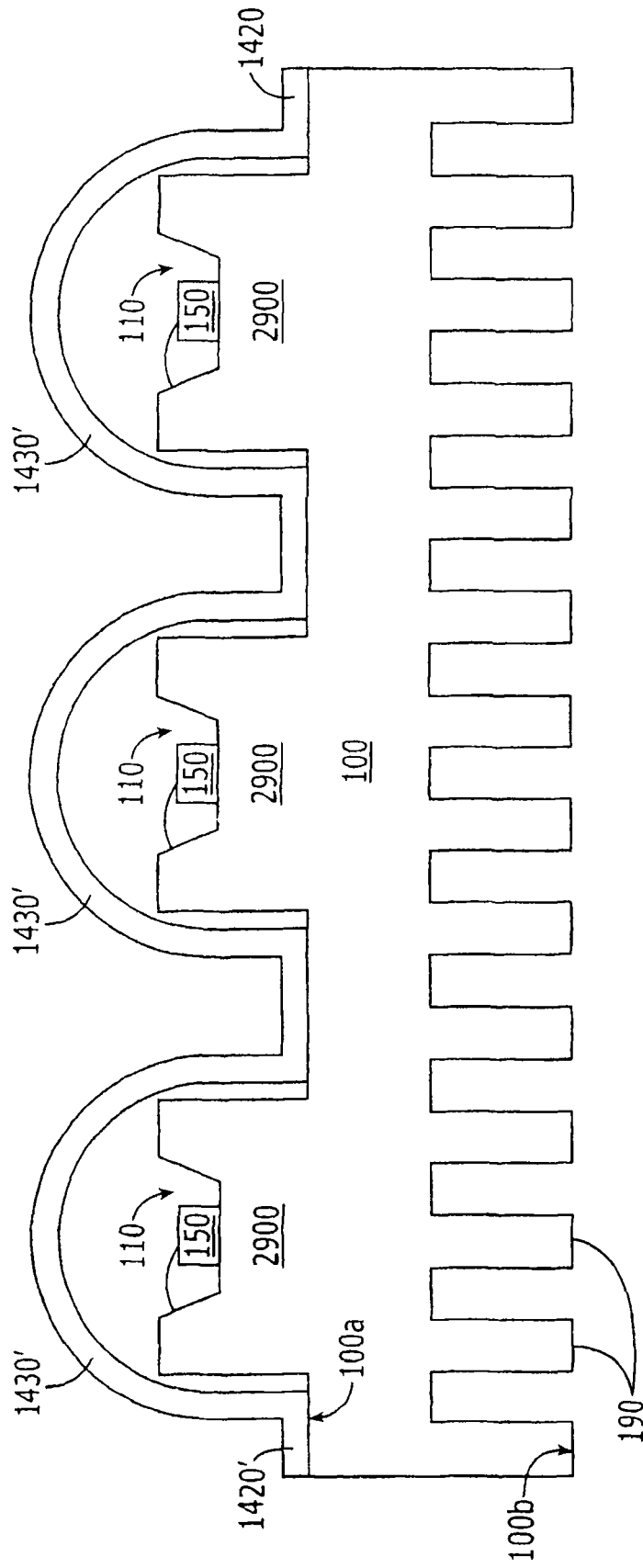


图 29

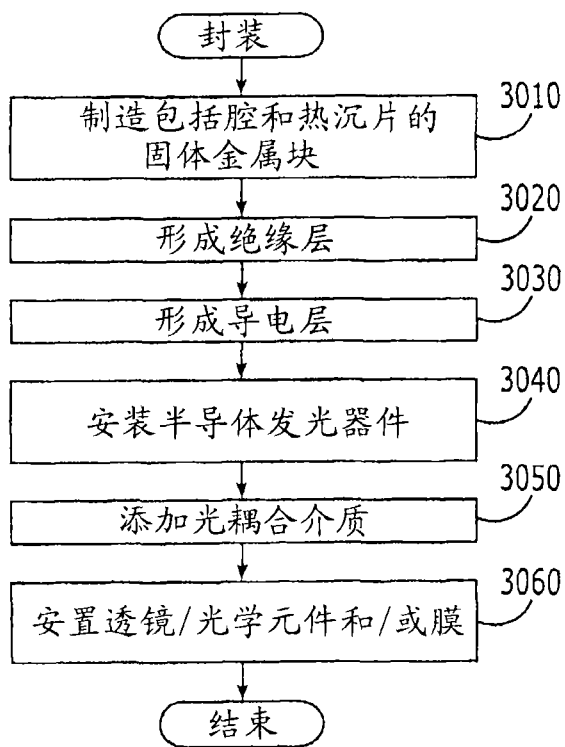


图 30