

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1335 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510097435.3

[43] 公开日 2006年10月4日

[11] 公开号 CN 1841152A

[22] 申请日 2005.12.28

[21] 申请号 200510097435.3

[30] 优先权

[32] 2005. 4. 1 [33] US [31] 11/096,950

[71] 申请人 安捷伦科技有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 陈同法 庞斯译 朴举青 尼傅淳

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限  
责任公司  
代理人 柳春雷

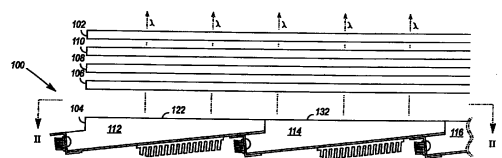
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 5 页

### [54] 发明名称

具有多个相邻交叠的光导板的发光装置

### [57] 摘要

本发明公开了一种具有多个相邻交叠的光导板的发光装置的发光装置。在一个实施例中，发光装置包括多个相邻交叠的由基本透明材料形成的光导板，和多个光源。所述光导板中的每个具有 i) 第一和第二端部，ii) 光被发射通过其的一个或多个基本透明表面，和 iii) 一个或多个反射表面用以在所述光导板内重导向光。在第一和第二光导板相邻处，所述第一光导板的所述第一端部 A) 下挂所述第二光导板的第二端部，且 B) 定位为与所述装置的主发光侧相对。所述多个光源光学地耦合到所述光导板的所述第一端部以照明所述光导板的内部。



1. 一种发光装置，包括：

多个相邻交叠的由基本透明材料形成的光导板，其中所述光导板中的每个都具有 i) 第一和第二端部，ii) 光被发射通过其的一个或多个基本透明表面，和 iii) 一个或多个反射表面用以在所述光导板内重导向光；其中，在第一和第二光导板相邻处，所述第一光导板的所述第一端部 A) 下挂所述第二光导板的所述第二端部，且 B) 定位为与所述装置的主发光侧相对；和

多个光源，其光学地耦合到所述光导板的所述第一端部以照明所述光导板的内部。

2. 如权利要求 1 所述的发光装置，其中每个光导板都包括与所述装置的所述主发光侧基本相对的第一反射表面；和

下挂并邻接相邻的光导板的第二反射表面。

3. 如权利要求 2 所述的发光装置，其中所述第一反射表面是漫反射表面。

4. 如权利要求 3 所述的发光装置，其中所述漫反射表面包括点图形的漫反射表面。

5. 如权利要求 4 所述的发光装置，还包括定位在所述点图形的漫反射表面之下的镜反射层。

6. 如权利要求 3 所述的发光装置，其中所述漫反射表面中的至少一个是均匀漫射表面。

7. 如权利要求 2 所述的发光装置，其中所述第一反射表面是镜反射表面。

8. 如权利要求 2 所述的发光装置，其中所述第一反射表面是偏振反射表面。

9. 如权利要求 2 所述的发光装置，其中每个光源都包括多个发光二极管。

10. 如权利要求 9 所述的发光装置，其中所述发光二极管包括不同颜

色的发光二极管。

11. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其中所述发光二极管之一具有绕其光轴旋转对称的照明强度空间分布。

12. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其中发光二极管中的一些具有椭圆形照明强度空间分布, 在其照明强度空间分布中具有不同的长轴和短轴。

13. 如权利要求 12 所述的发光装置, 其中所述椭圆形的照明强度空间分布具有在短轴上  $20^\circ$  和  $90^\circ$  之间的视角, 和在长轴上  $60^\circ$  和  $180^\circ$  之间的视角。

14. 如权利要求 12 所述的发光装置, 其中所述照明强度空间分布的短轴与所述第一反射表面基本垂直地定向, 且其中所述照明强度空间分布的长轴与所述第一反射表面基本平行地定向。

15. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其中光学地耦合到共同的光导板的所述发光二极管包括形成在共同衬底上的多个发光二极管芯片, 由密封件覆盖所述发光二极管芯片。

16. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其中光学地耦合到共同的光导板的所述发光二极管安装在与所述发光二极管的光轴平行的衬底上。

17. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其中光学地耦合到共同的光导板的所述发光二极管安装在与所述发光二极管的光轴垂直的衬底上。

18. 如权利要求 2 所述的发光装置, 其中所述光源邻接到与所述第一反射表面基本垂直的光导板表面。

19. 如权利要求 2 所述的发光装置, 其中所述光源邻接到所述第一反射表面。

20. 如权利要求 2 所述的发光装置, 其中所述光源邻接到所述第二反射表面。

21. 如权利要求 2 所述的发光装置, 其中所述第一反射表面与所述主发光表面形成在  $0^\circ$  和  $20^\circ$  之间的角度。

22. 如权利要求 1 所述的发光装置, 其中在所述光导板的所述第一端部处, 所述光源安装在至少一些光导板的两个或更多表面上。

23. 如权利要求 1 所述的发光装置，还包括：

其上安装所述光导板的基底；和

耦合到所述基底的一个或多个热耗散元件。

24. 如权利要求 1 所述的发光装置，还包括多个耦合到所述光源的热耗散元件。

25. 如权利要求 1 所述的发光装置，还包括定位在所述光源和所述光导板的所述第一端部之间的光调节器。

26. 如权利要求 25 所述的发光装置，其中所述光调节器的至少一个是光漫射层。

27. 如权利要求 25 所述的发光装置，其中所述光调节器的至少一个是棱镜层。

28. 如权利要求 25 所述的发光装置，其中所述光调节器的至少一个包括全息光漫射层。

29. 如权利要求 1 所述的发光装置，还包括连接所述光导板的基本透明接合材料。

30. 如权利要求 1 所述的发光装置，还包括其上组装所述光导板的基本刚性并导热的基底。

31. 如权利要求 30 所述的发光装置，其中所述基本刚性并导热的基底包括多个交叠的部件。

32. 如权利要求 31 所述的发光装置，其中所述基本刚性并导热的基底的所述交叠的部件包括平面部件和台阶部件。

33. 如权利要求 30 所述的发光装置，还包括耦合到所述基本刚性并导热的基底的与所述基底的其上组装所述光导板的一侧相对的一侧的一个或多个热耗散元件。

34. 一种液晶显示屏，包括：

具有多个 LCD 元件的液晶显示屏面板；

定位在所述显示屏面板之后的背光，所述背光包括：

多个相邻交叠的由基本透明材料形成的光导板，其中所述光导板中的每个都具有 i) 第一和第二端部，ii) 光被发射通过其的一个或多个基本透

明的表面，和 iii) 一个或多个反射表面用以在所述光导板内重导向光；其中，在第一和第二光导板相邻处，所述第一光导板的所述第一端部 A) 下挂所述第二光导板的所述第二端部，且 B) 定位为与所述装置的主发光侧相对；和

多个光源，其光学地耦合到所述光导板的所述第一端部以照明所述光导板的内部。

35. 如权利要求 34 所述的 LCD，还包括光调节器，定位在所述背光和所述 LCD 面板之间。

36. 如权利要求 35 所述的 LCD，其中所述光调节器包括一个或多个光漫射层。

37. 如权利要求 35 所述的 LCD，其中所述光调节器包括一个或多个棱镜层。

38. 如权利要求 35 所述的 LCD，其中所述光调节器包括一个或多个光偏振层。

39. 一种基本透明的光导板，包括：

第一和第二端部，其所述第一端部适于接收由光源发射的光；

在所述第一和第二端部之间延伸的第一反射表面；

基本与所述第一反射表面相对并从所述第一端部延伸的第二反射表面；

基本与所述第一反射表面相对并从所述第二端部延伸的基本透明表面；和

相交并连接所述第二反射表面至所述基本透明表面的表面；

其中所述第一反射表面与所述基本透明表面形成锐角。

## 具有多个相邻交叠的光导板的发光装置

### 技术领域

本发明涉及具有多个相邻交叠的光导板（light-guide plates）的发光装置。

### 背景技术

透射液晶显示屏（LCD）是需要背光来提供其照明的一种装置。通常，背光包括具有透明侧、反射侧、和多个边缘的大体平面的光导（light-guide）。来自一个或多个光源的光被投射使得其进入光导的边缘中的一个或多个，从光导的反射侧反射离开，并被发射通过光导的透明侧。光源可以采取包括冷阴极荧光灯（CCFL）或发光二极管（LED）阵列的那些光源的各种形式。

在一些情况下，背光的光导是通过例如与光导的边缘中的一个或多个相邻定位的一个或多个 CCFL 或者 LED 阵列的边光式（edge-lit）。在题为“LED 背光”的美国专利申请公开 2002/0175632 A1 和题为“显示设备的背光单元和使用其的液晶显示设备”的美国专利申请公开 2004/0130884 A1 中更详细公开了示例性的边光式光导。

在其他情况下，背光的光导是通过例如定位在光导的反射侧之下的一个或多个 CCFL 或者 LED 阵列的底光式（bottom-lit）。一个或多个光源将光投射到定位在主光导之下的第二光导中。从该第二光导出射的光接着反射回并进入主光导的一个或多个边缘中。在题为“用于液晶显示屏的背光设备和制造其的方法”的美国专利申请公开 2004/0061814 A1 中更详细公开了示例性的底光式光导。

### 发明内容

在一个实施例中，发光装置包括多个相邻交叠的光导板和多个光源。

所述多个相邻交叠的光导板由基本透明材料形成，每个所述光导板具有 i) 第一和第二端部，ii) 光可以通过其发射的一个或多个基本透明表面，和 iii) 一个或多个反射表面来在所述光导板内重导向光。在第一和第二光导板相邻处，所述第一光导板的所述第一端部 A) 下挂所述第二光导板的第二端部，且 B) 定位为与所述装置的主发光侧相对。所述多个光源光学地耦合到所述光导板的所述第一端部以照明所述光导板的内部。

还公开了其他实施例。

### 附图说明

附图中图示了本发明的说明性实施例，其中：

图 1 图示了液晶显示屏的正视图；

图 2 图示了图 1 所示的背光的俯视图；

图 3 图示了图 1 所示的光导板之一的分解图；

图 4 和图 5 图示了图 1 所示的基底的可选构造；

图 6 图示了形成图 1-3 所示的光源之一的 LED 的阵列；

图 7 和图 8 图示了椭圆形 LED 的可选方案视图；

图 9 和图 10 图示了对图 7 和图 8 所示的椭圆形 LED 的长轴和短轴的照明强度的曲线图；

图 11-16 图示了各种 LED 安装构造；

图 17 和图 18 图示了安装在衬底上的多个 LED 芯片的可选方案视图；  
和

图 19 图示了用于将由光源发射的光耦合到光导板中的可选布置，其中光调节器插入在光源和光导板之间。

### 具体实施方式

图 1 图示了液晶显示屏 (LCD) 100 的正视图。LCD 100 包括具有多个 LCD 元件的 LCD 面板 102、和定位在 LCD 面板 102 之后以将光投射通过 LCD 面板 102 的背光 104。可选的，LCD 100 可以包括定位在 LCD 面板 102 和背光 104 之间的一个或多个光调节器 106、108、110。光调节器

可以包括一个或多个漫射层（例如，漫射器 106）、一个或多个棱镜层（例如，亮度增强膜（BEF）108）、和/或一个或多个光偏振层（例如，双亮度增强膜（DBEF）110）。这些光调节器层 106、108、110 可以采取定位在 LCD 面板 102 和背光 104 之间或应用到其一个或两者上的元件、片或膜的形式。

如图 1 和 2 所示，背光 104 包括多个相邻交叠的光导板 112、114、116，其每个都由基本透明的材料形成。可以用于形成光导板 112、114、116 的透明材料的示例包括但不限于：玻璃、丙烯酸纤维（例如，聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA））和聚碳酸酯。

光导板 112、114、116 中的每个都具有第一和第二端部 118、120，光（ $\lambda$ ）发射通过其的一个或多个基本透明表面 122，和在光导板 112 内重定向光的一个或多个反射表面 124、126。优选地，每个光导板 114 的反射表面 128、130 都包括与光导板 114 的主发光表面 132 大体相对的第一反射表面 128，和挂在相邻的光导板 112 下并与其邻接的第二反射表面 130。

如图 3 最佳地示出的，在第一光导板 114 和第二光导板 112 相邻处，第一光导板 114 的第一端部 134：1）下挂第二光导板 112 的第二端部 120，且 2）定位为与背光 104 的主发光侧 122、132 相对。

光导板 112 的竖直表面 136、138 可以是透明的或反射性的。优选地，相邻光导板 112、114 的竖直的邻接表面 138、140 是透明的，使得光可以从一个光导板 112 传播到另一个光导板 114。不过，这些相邻的竖直表面 138、140 可以可选地是反射性的。界定背光 104 周界的竖直表面 142、144、146 优选地是反射性的使得光不会从背光 104 的周界散逸。不过，这些周界表面 142、144、146 可以可选地是透明的。

背光 104 还包括多个光源 148、150、152，其光学地耦合至光导板 112、114、116 的第一端 118、134 以直接和间接地照明光导板 112、114、116 的内部。

在图 1-3 所示的背光 104 中，光导板 112、114、116 组装在基底 154 上（或由基底 154 支撑）。如所示的，基底 154 可以通过由平面部件 156 和台阶部件 158 组成的多个交叠的部件来组装。图 4 图示了基底的可选实



施例，其中基底 400 由多个相似部件 402a、402b 组装。图 5 图示了基底的第二可选实施例，其中基底 500 形成为整件。

可以使用包括例如铝之类的金属的各种材料形成用于背光 104 的基底 154。优选地，选择基底的材料来给予基底基本刚性并导热的结构。这样，基底 154 可以不仅为光导板 112、114、116 提供支撑，还可以帮助消散作为光导板 112、114、116 被光照的结果所产生的热量。如果需要附加的热耗散元件（例如，散热器 160、162、164），他们可以耦合到基底 154 的平面和台阶部件 156、158 之一或两者。

除了组装在基底 154 上，光导板 112、114、116 可以在其邻接边缘 138、140 处通过接合材料连接。可选地，光导板 112、114、116 可以在其邻接边缘 138、140 处互相接合来代替将其组装在基底 154 上。

如果所期望的是光从一个光导板 112 传播到另一个光导板 114，那么可以选择基本透明的接合材料，使得光导板 112、114、116 和其接合材料形成基本连续的发光表面 122、132。可选地，相邻光导板 112、114 的邻接边缘 138、140 可以通过设有反射表面的该边缘之一或两者的方式（或例如，通过在邻接边缘 138、140 之间插入反射元件或膜）光学地隔离。如果被一个或多个反射表面隔离，那么可以减轻在相邻光导板 112、114 之间的光学串扰。

光导板 112、114、116 可以是各种形状和尺寸的。优选地，光导板 114 的下挂表面 130、166、168（即，挂在相邻光导板 112 下的那些表面）是反射性的。此外，光导板的下挂端 134 的高度和宽度被选择为使得由光源 150 发射的光线以超过光导板 114 的介质与透明表面 132 所曝露到其的介质（例如，空气）之间的反射临界角的角度 $\theta_1$ 入射在光导板的透明表面 132 上。例如，反射临界角对于无色玻璃-空气界面是大约  $32^\circ$ ，而对于硅树脂-空气界面是大约  $45^\circ$ 。

出于进一步解释的目的，考虑其中对于光导板 112、114、116 的反射临界角是大约  $32^\circ$  的情况。在此情况下，光导板的下挂端 134 的高度和宽度可以选择为使得由光源 150 发射的光线入射透明表面 132 的最大角 $\theta_1$ 是  $32^\circ$ 。这样，对于直接从光源 150 发射的光，在光导板 114 内存在完全内

反射。因为该完全内反射，由光源 150 发射的全部光应当在折射通过透明表面 132 之前反射离开反射表面 128。这样，通过 1) 光导板 114 的材料和 2) 反射表面 132 的特性，光可以被更好地散播和/或颜色混合。在大多数情况下，更好的光散播和/或颜色混合使背光 104 能够提供颜色更均匀和亮度更高的背光。

为帮助在光导板 112 内将光散播或颜色混合，其反射表面 124、126 可以采取各种形式。例如，其反射表面 124、126 可以是漫反射表面、镜反射表面、偏振反射表面、或其某种组合。不同的反射表面，例如光导的第一反射表面 124 和第二反射表面 126 可以采取不同的形式。

在一个实施例中，漫反射表面可以采取均匀的漫射表面（即，在该表面的任何点提供基本上相同的漫射性的漫射表面）。在另一个实施例中，漫反射表面可以采取点图形（dot pattern）的漫反射表面的形式。在后者的情况下，为了将漏逸通过点图案的光导引回到光导板 112 中，可以在点图形之下定位镜反射层。例如，镜反射层可以采取插入在光导板 112、114、116 和基底 154 之间的镜面片的形式。可选地，镜反射层可以采取施加到光导板 112、114、116 或基底 154 的镜面涂层或膜的形式。

如图 3 所示，每个光导板 112 的主透明表面 122 和反射表面 124 都可以形成角度 $\theta_2$ 。在背光 104 的一个实施例中，角度 $\theta_2$ 在  $0^\circ$  和  $20^\circ$  之间。

如图 1 所示，光导板 112、114、116 的主透明表面 122、132 可以邻接以形成基本连续的发光区域。但是，它们不必形成连续的发光区域，而可以替代地形成弯曲的或有纹理的发光区域。在一些情况下，主透明表面 122、132 的形状（或其上的涂层）可以帮助进一步混合、漫射或偏振发自背光 104 的光。同样，光导板 112 的其他表面 124、126、136、138，无论透明或反射性的，都可以是弯曲的或是平面和弯曲的组合。

背光 104 的光源 148、150、152 可以采取各种形式，其形式可以是单独使用或与其他形式组合使用。在一个实施例中，光源 148、150、152 可以采取发光二极管（LED）的阵列 600 的形式。参见图 6。阵列 600 的各个 LED（例如，602、604）可以是相同或不同的颜色。例如，阵列 600 中的全部 LED 602、604 可以发射白光。或者，LED 阵列 600 可以包括多种

不同颜色的 LED 602、604，其每个发射例如红色、绿色或蓝色光。当 LED 阵列 600 包括不同颜色的 LED 602、604 时，可以调整不同颜色 LED 602、604 的驱动信号来控制由 LED 阵列 600 所发射的混合光的颜色值（color point）。

在一个 LED 的有用组合中，不同颜色的 LED 可以发射在 450 和 490 纳米（nm）之间（蓝光）、在 510 和 550nm 之间（绿光）、以及在 610 和 650nm 之间（红光）的占主导的光波长。在另一个 LED 的有用组合中，不同颜色的 LED 可以发射在 450 和 480 纳米之间（蓝光）、在 480 和 520nm 之间（蓝绿光）、在 520 和 550nm 之间（绿光）、以及在 610 和 650nm 之间（红光）的占主导的光波长。

在一个实施例中，LED 的照明强度空间分布可以是绕 LED 的光轴旋转对称的。这是典型的具有圆水平横截面的 LED。可选地，如图 7-10 所示，LED 700 可以具有不同的长轴和短轴在其照明强度空间分布中的椭圆形的照明强度空间分布。例如，见对于图 7 和 8 所示的椭圆形的 LED 的长轴和短轴的照明强度的曲线图（图 9 及 10）。具有椭圆形照明强度空间分布的 LED 700 是很有用的，因为 LED 的长轴可以基本水平地定向到背光 104 的相当薄的平面，且 LED 的短轴可以基本竖直地定向到背光 104 的平面，从而使 LED 700 能够照明光导板 112 的更宽的“一条”并减轻作为 LED 间隔结果的照明条带影响。具有椭圆形的照明强度空间分布的 LED 有时还可以减少必须设置在阵列 600 中的 LED 的数量。

通过实验已经发现，对于具有浅的深度及相对较大宽度的背光（例如，LCD 电视背光）而言，有利的是将由交叠的光导板 112、114、116 组成的背光 104 与具有在其短轴上  $20^\circ$  和  $90^\circ$  之间并在其长轴上  $60^\circ$  和  $180^\circ$  之间视角的照明空间强度分布的椭圆形的 LED 700 装配。

背光 104 的光源 148、150、152 可以采取多种形式。例如，光源 148 可以采取安装在其上具有电连接 608、610 的衬底 606 上的 LED 602、604 的阵列 600 的形式（例如，如图 6 所示）。此 LED 衬底 606 可以安装在光导板 112 中的一个和支撑光导板 112、114、116 的基底 154 之间（例如，通过首先将 LED 衬底 606 安装到光导板 112，或通过首先将 LED 衬底 606

安装到基底 154)。

在一个实施例中，其上安装 LED 602、604 的衬底 606 可以是柔性印刷电路 (FPC)。在另一个实施例中，其上安装 LED 602、604 的衬底 606 可以是金属芯印刷电路板 (MCPCB)。在后者的情况下，MCPCB 可以不仅用作 LED 衬底 606，还可用作其上组装光导板 112、114、116 的基底 154 的一部分。另外，诸如 FPC 之类的衬底 606 可以以其间插入电介质而安装到 (或邻接到) 铝基底。

LED 602、604 可以用各种方式安装到衬底 606，包括使用通孔或表面安装方法。图 11 图示了示例性通孔 LED 1100 到衬底 1102 的安装。图 12 和 13 图示了两个不同的表面安装 LED 1200、1300 到衬底 1202、1302 的安装 (第一 LED 1200 在其下侧上包括一对垫 1204、1206，且第二 LED 1300 包括包覆至 LED 封装的边缘下的触头 1304、1306)。注意，对图 11-13 所示的 LED 1100、1200、1300 中的每个，LED 的光轴都垂直于衬底 1102、1202、1302 延伸。

图 14 图示了直角通孔 LED 1400 到衬底 1402 的安装。如所示的，LED 1400 可以安装为使得 LED 1400 突出于其上安装 LED 1400 的衬底 1402 的边缘，其在一些情况下可以允许 LED 1400 安装得更靠近光导板 112 (或延伸到其中)。图 15 和 16 图示了各种直角表面安装 LED 1500、1600 到衬底 1502、1602 的安装。注意，对图 14-16 所示的 LED 1400、1500、1600 中的每个，LED 的光轴与衬底 1402、1502、1602 平行地延伸。

虽然图 6 所示的 LED 阵列 600 仅包括单排 LED 602、604，但是 LED 阵列 600 可以可选地包括多排 LED，其排形成为平行的行或不同排的 LED 形成为锯齿形或其他图形，来如所期望地对形成阵列 600 的给定的一种或多种类型的 LED 实现均匀 (或不均匀) 的光强度和颜色分布。

图 17 和 18 图示了将封装的 LED 602、604 安装在衬底 606 上的可选方案。如所示的，多个 LED 芯片 1700、1702 可以附装到衬底 1704，且可以使用表面安装和/或接合导线 1800 来将 LED 芯片 1700、1702 电耦合到在衬底 1704 上的迹线或垫。密封件 1706 可以放置在 LED 芯片 1700、

1702 之上以保护它们并形成透镜。可以使用各种制造方法放置密封件 1706，例如：顶包覆（glob-top）、模制、铸造、或真空印刷的密封件。在一个实施例中，其上安装 LED 芯片 1700、1702 的衬底 1704 可以是柔性印刷电路（FPC）。在另一个实施例中，其上安装 LED 芯片 1700、1702 的衬底 1704 可以是金属芯印刷电路板（MCPCB）。在后者的情况下，MCPCB 可以不仅用作 LED 芯片衬底 1704，还可用作其上组装光导板 112、114、116 的基底 154 的一部分。另外，诸如 FPC 之类的衬底 1704 可以以其间插入电介质 1708 而安装到（或邻接到）铝基底。

在一个实施例中，LED 602、604 或 LED 芯片 1700、1702 的阵列邻接到基本垂直于其主反射表面 128 的光导板表面 166（例如，安装到光导板 114 的下挂的垂直边缘 166）。见图 3，可选地或者附加地，LED 1400、1500、1600 的阵列可以邻接到光导板的主反射表面 168，或邻接到下挂并邻接相邻光导 112 的其反射表面 130。但是，优选地，全部光源 150 都定位在光导板 114、116 的下挂区域中（或者，在未在一个端部处交叠的光导板 112 的情况下，定位在类似区域 118 中）。

如前所述，一个或多个热耗散元件 160、162、164 可以耦合到背光 104。例如，热耗散元件 160、162、164 可以附装在光源 148、150、152 附近，或在光导板 112、114、116 的主反射表面 124、128 之下。在图 1-3 中，热耗散元件 160、162、164 耦合到其上组装有光导板 112、114、116 的基底 154。但是，在不存在基底 154 时，热耗散元件 160、162、164 可以直接耦合到其上安装有光源 148、150、154 的一个或多个衬底 606，或耦合到光导板 112、114、116 的主反射表面 124、128。

热耗散元件 160、162、164 可以通过对流和辐射将热传导远离背光 104。在一些实施例中，热耗散元件 160、162、164 可以包括多个由空气缝隙 170 分离的肋片。如果肋片被定向为使得其间的缝隙基本与当 LCD 100 和背光 104 在使用时的重力方向对准，那么热空气可以在空气缝隙 170 中上升并将冷空气从空气缝隙 170 的底部提升。

在一些实施例中，背光 104 可以包括施加到或定位邻近背光 104 的外边缘 142、144、146 的反射元件、膜或涂层。参见图 2。这样，可以防止

光线折射通过背光 104 的外边缘 142、144、146，或光线可以反射回到背光 104 中。例如，反射元件、膜或涂层可以是光漫射的或镜面的。

图 19 图示了用于将由光源 1902 发射的光耦合到光导板 1904 中的可选布置 1900。该布置与图 1-3 中所示的不同在于光源 1902 与光导板 1904 间隔开，且一个或多个光调节器 1906 插入在其间。例如，光调节器 1906 可以包括多个光漫射层（例如，元件、片或膜）、多个棱镜层、和/或多个全息光漫射层。在一些情况下，光调节器可以有利地用于将由不同颜色 LED 发射的光预混合。

虽然已经在关于背光的上下文中描述了图 1-3 和 19 所示的装置，但是其可以用在需要发光装置的各种应用中。例如，可以类似于背光 104 组装的氛围光（mood light）或平铺光（tiled light）源。

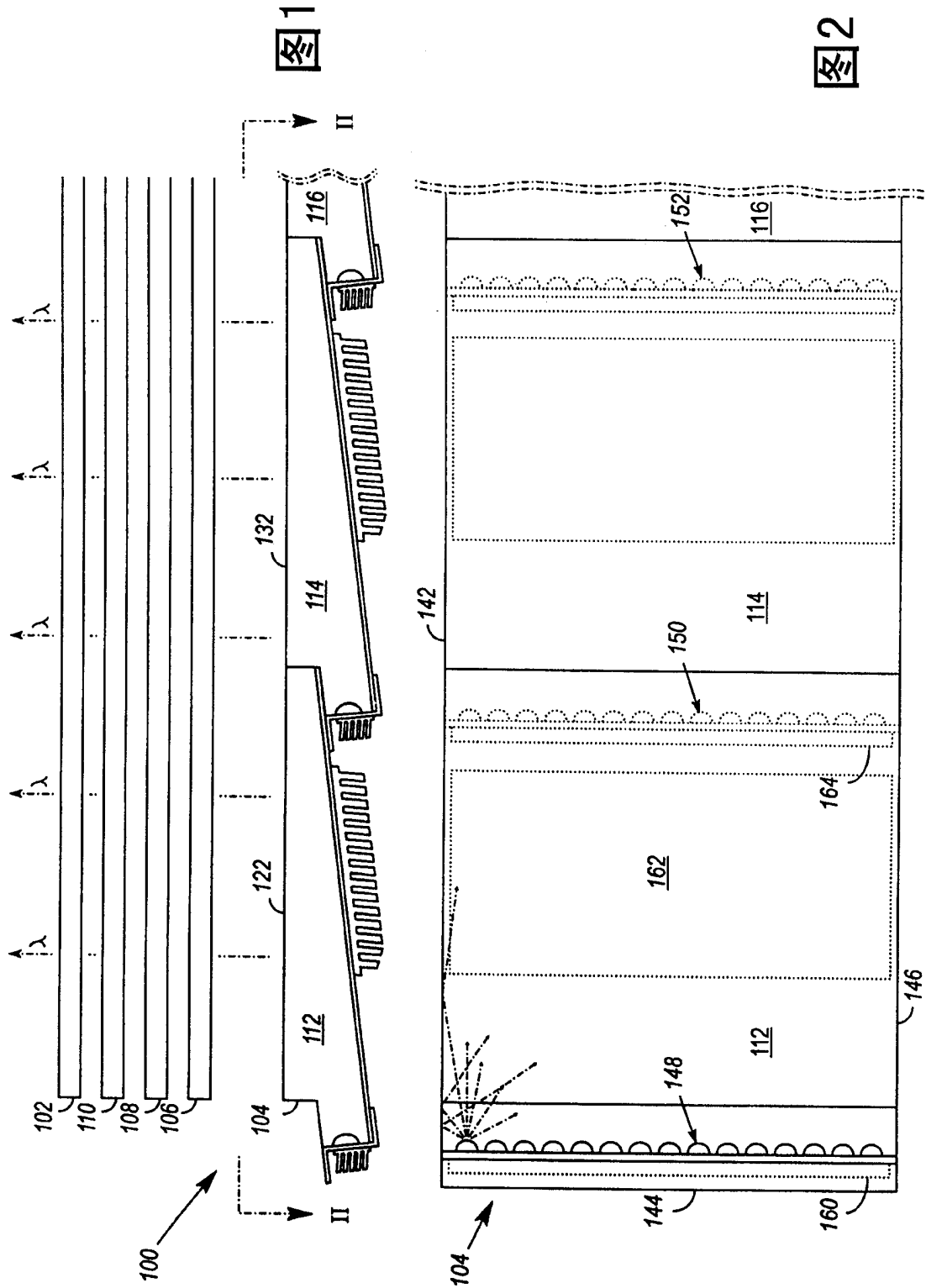
取决于其构造，背光 104 可以提供超过其他背光可选方案的多种优点。例如，与一些背光相比，背光 104 提供附加的表面用于将光入射到背光中（且该附加表面分布越过背光的表面）。此外，假定光可以从背光 104 内部的位置，而不只是从其周界入射到背光中，那么用于光照背光的光源 148、150、152 有时可以采取诸如每个产生小于 200 毫瓦（mW）的低功率 LED 的形式。这可以不仅降低光源 148、150、152 的成本，还可以 1) 降低背光表面的每平方面积的功率消耗，2) 减少背光产生的热，3) 提高光源的效率，和 4) 增加显示系统中任何有机的或聚合的部件的寿命。

低功率光源也趋向于具有更小的形状因子（form-factors），从而使得能以更精确的中心对中心间距将它们定位。在依赖于将不同颜色光（例如，红色、绿色和蓝色光）混合的背光中，将它们定位得更靠近彼此的性提高了它们的光在从背光的发光表面折射之前更彻底混合的可能性。

在一些实施例中，背光 104 的较低的功率消耗和发热将使得其能够构造有更小的热耗散元件或不具有热耗散元件，从而减小了实现背光所需的空间体积。

在一些实施例中，背光 104 也可以减少光线在折射到与背光相邻的介质（例如，空气）中之前传播的路径的长度。通常，更短长度的路径将减

少转换成热并接着被背光 104 吸收的光的量。





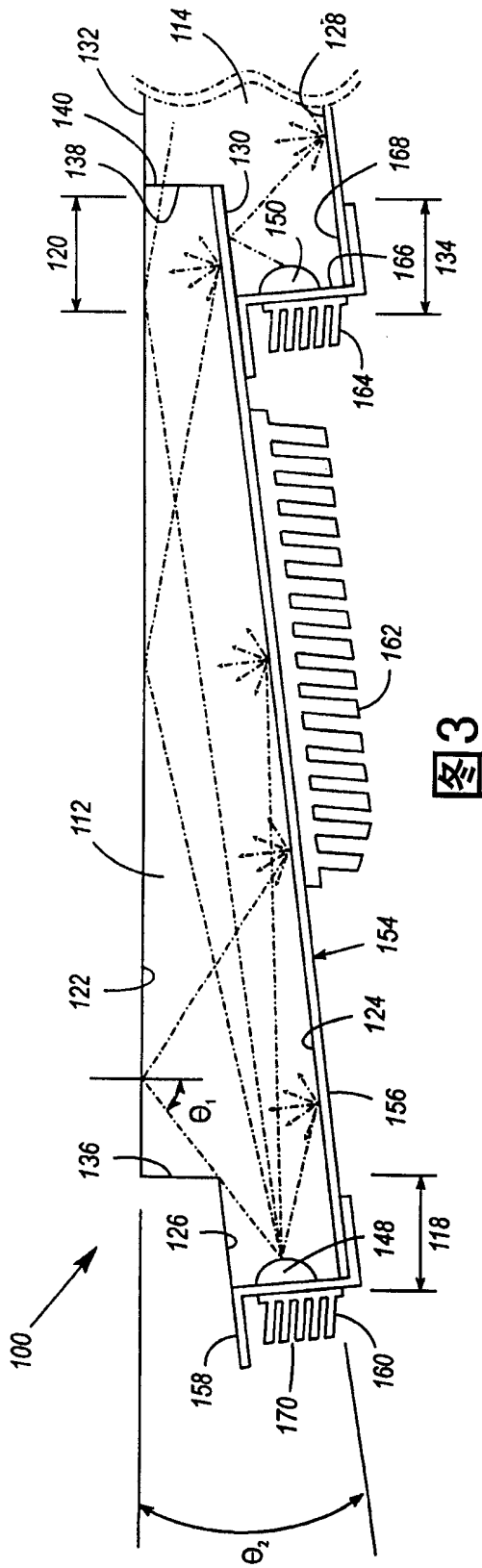


图3

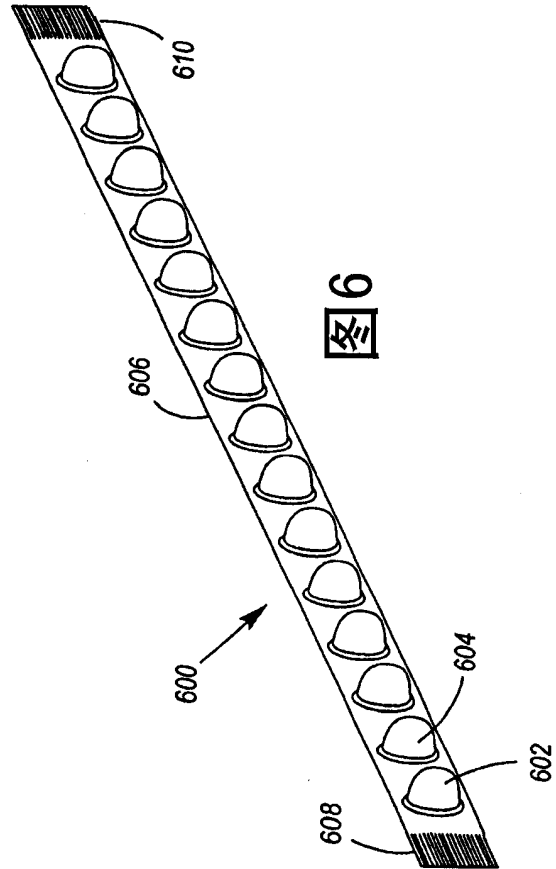


图6

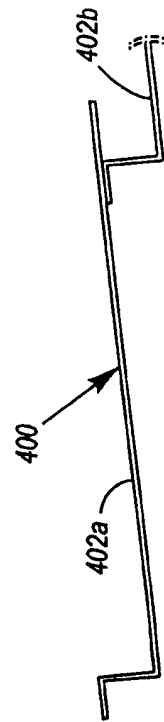


图4



图5

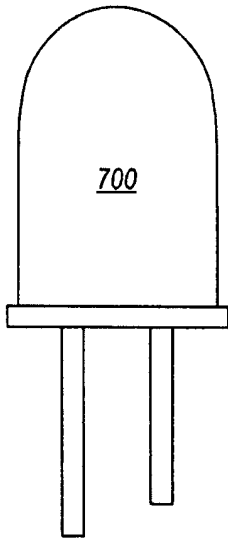


图7

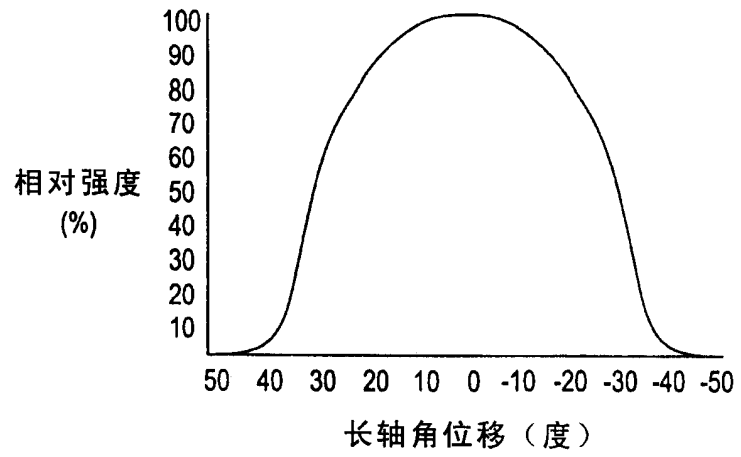


图9

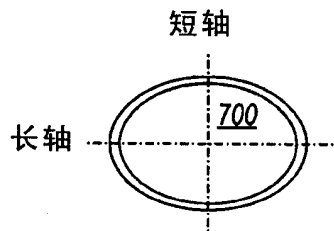


图8

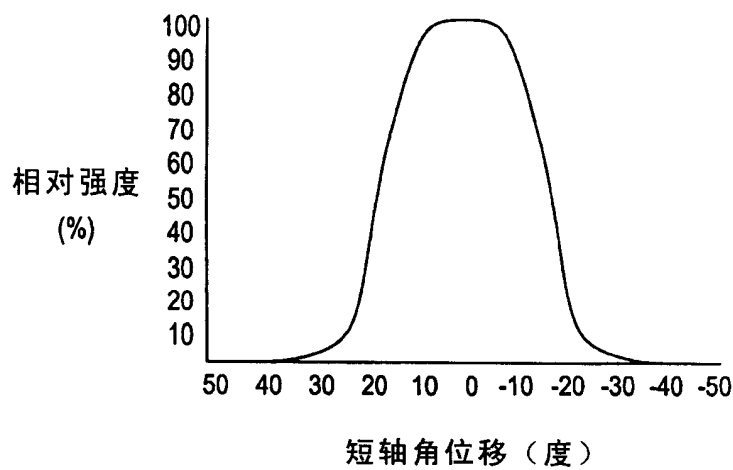


图10

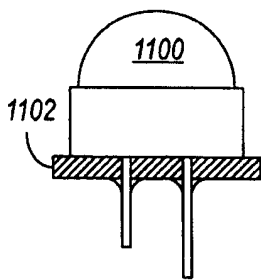


图11

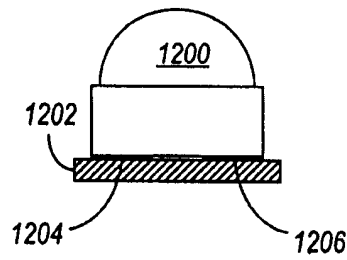


图12

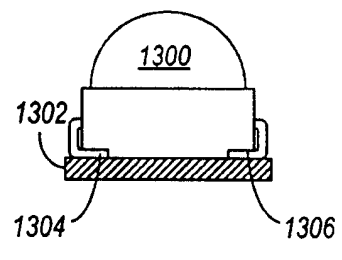


图13

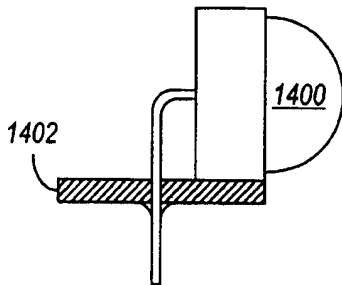


图14

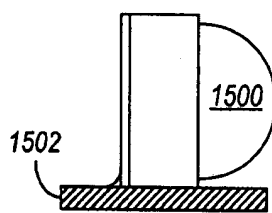


图15

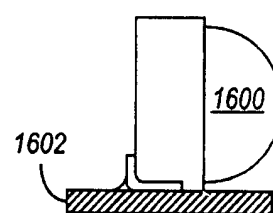


图16

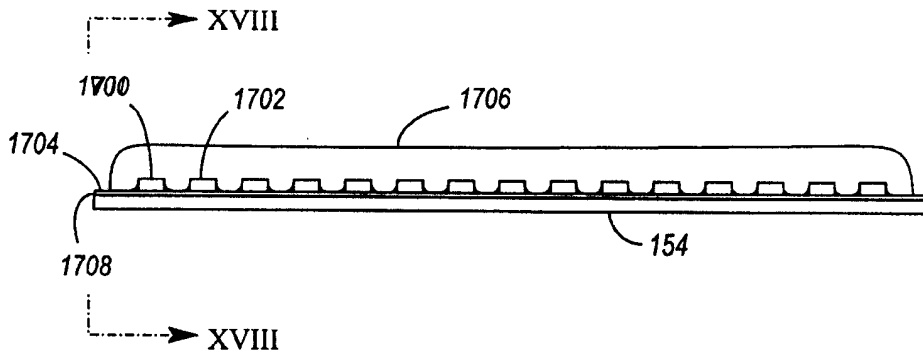


图17

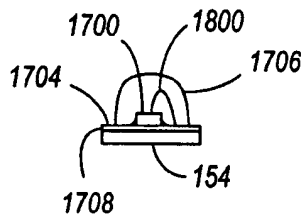


图18

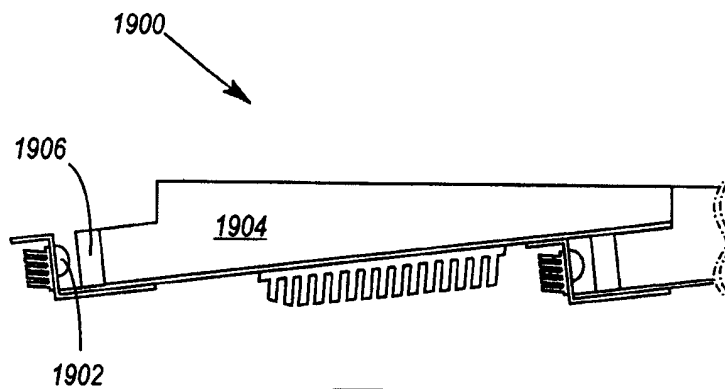


图19