

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02B 5/18 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03140198.8

[45] 授权公告日 2008年9月17日

[11] 授权公告号 CN 100419528C

[22] 申请日 2003.8.14 [21] 申请号 03140198.8

[73] 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司  
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇  
油松第十工业区东环二路2号

共同专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

[72] 发明人 蔡坤荣

[56] 参考文献

JP9-34371A 1997.2.7

JP9-92886A 1997.4.4

JP2001-43720A 2001.2.16

US2003/0086030A1 2003.5.8

审查员 丁 沙

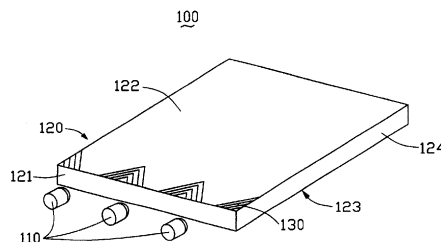
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

[54] 发明名称

背光模组及其导光板

[57] 摘要

本发明公开一种背光模组及其导光板。该背光模组包括导光板和点光源，该导光板包括光入射面、与该光入射面相交的光出射面和与光出射面相对的底面，该点光源发射的光束以特定光场分布经光入射面进入导光板，形成多个入射光强的弱区，并且光出射面设置多个光栅，该多个光栅是分布在邻近点光源的入射光强的弱区，该多个光栅包括光栅条纹与位于光栅条纹之间的间隔部，该光栅条纹与光入射面倾斜相交，形成互相嵌套的三角形状。本发明可以减小导光板入射暗带，使得导光板和采用该导光板的背光模组具有较高的出光均匀度。



1. 一种背光模组，包括点光源和导光板，该导光板包括光入射面、与该光入射面相交的光出射面和与光出射面相对的底面，该点光源发射的光束以特定光场分布经光入射面进入导光板，形成多个入射光强的弱区，其特征在于：该导光板还包括设置在光出射面的多个光栅，并且多个光栅对应入射光强的弱区分布，该多个光栅包括光栅条纹与位于光栅条纹之间的间隔部，该光栅条纹与光入射面倾斜相交，形成互相嵌套的三角形状。

2. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于：该光栅条纹的分布方向是平行于点光源的光束发射角方向。

3. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于：该光栅条纹是多条平行固定周期的凸起。

4. 如权利要求3所述的背光模组，其特征在于：该光栅条纹的形状是三角形、梯形或矩形。

5. 如权利要求3所述的背光模组，其特征在于：该光栅条纹的宽度和间隔部的宽度均小于  $2\mu\text{m}$ ，并且光栅条纹的高度为  $0.5-1.5\mu\text{m}$ 。

6. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于：该光栅条纹是多条平行固定周期的沟槽。

7. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于：该多个光栅是采用机械刻划法、真空镀膜复制法或全息法制作。

8. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于：该点光源是发光二极管。

9. 一种导光板，用以配合点光源，包括接收光束的光入射面、与光入射面相交并引导光束出射的光出射面和与光出射面相对的底面，其特征在于：该导光板还包括设置在光出射面的多个光栅，并且多个光栅对应点光源的入射光强的弱区分布，该多个光栅包括光栅条纹与位于光栅条纹之间的间隔部，该光栅条纹与光入射面倾斜相交，形成互相嵌套的三角形状。

## 背光模组及其导光板

### 【技术领域】

本发明涉及一种背光模组及其导光板，特别是关于一种应用于液晶显示器的背光模组及其导光板。

### 【背景技术】

由于液晶显示器具有轻、薄、耗电小等优点，广泛应用于笔记本电脑、移动电话、个人数字助理等现代化信息设备。因为液晶本身不具有发光特性，需要为其提供背光模组以实现显示功能。

众所周知，背光模组需要具有较高的出光均匀度，从而提升采用该背光模组的液晶显示器的色彩对比度、全屏区域亮度效果和整机的可视角度。

现有技术背光模组包括光源和导光板，光源相对导光板的光入射面设置，该导光板引导自光源发出光束的传输方向，将线光源或点光源转换成面光源出射。该导光板的底面分布多个网点，用以破坏光束在导光板内部传输的全反射条件，并且使其散射以提高导光板出射光束的均匀性，进而提升背光模组的整体性能。该网点的疏密、大小均可有不同设计以适应不同的背光模组。

一种现有技术背光模组可以参阅图 1。该背光模组 9 由导光板 10、半透明材料板 20、反光材料盒 30 和光源 40 组成。该半透明材料板 20 叠设在导光板 10 之上，导光板 10 四周和底表面 12 包容在该反光材料盒 30 内，该反光材料盒 30 一侧开设收容光源 40 在其内的定位槽 31。工作时，光源 40 发出的光束自导光板 10 的一侧面入射，经导光板 10 底表面 12 的渐层波浪纹路和反光材料盒 30 作用后产生平面光，自导光板 10 的光出射面 11 出射，该半透明材料板 20 使该平面光分布更为均匀。

请一并参阅图 2，由于光源 40 具有一定的发射角，如发光二极管的发射角可为 30 至 130 度，而该导光板 10 相对光源 40 的侧面是平面，使得光源 40 发出的光束经该侧面折射后进入导光板 10，其

发散角将进一步缩小，最大约为 119.653 度左右，形成入射光强弱区（未标示），从而在导光板 10 入射侧产生较大的暗带 13，进而降低光束利用率，影响背光模组 9 乃至采用该背光模组 9 的液晶显示器的辉度和出光均匀性。

请参阅图 3，2003 年 5 月 1 日公告的中国台湾专利第 530,919 号揭示了一种可降低导光板入射暗区的背光模组。该背光模组在导光板 3 上设有多个凹洞 50，该多个凹洞 50 排列设置在点光源入射点 2 正前方。每一个点光源入射点 2 前方分别排列有一系列多个凹洞 50，该多个凹洞 50 可贯穿导光板 3，当入射光线接触到凹洞 50 外缘时产生光折射或光全反射效应，其可破坏点光源较强的光学指向性并增加光发散角度，有助于改善导光板 3 入射侧存在暗区的缺陷。

但是，该凹洞 50 布设在导光板 3 入光面附近，入射光线接触其表面发生的光全反射效应使部分已进入导光板 3 的入射光被反射回来，朝导光板 3 内部继续传输的光量变少，降低光利用率和背光模组出光辉度；并且，该多个凹洞 50 形成在导光板 3 内部，光线在凹洞 50 表面的折射与反射使已入射至导光板内部的光线能量损失；另外，凹洞 50 折射率与导光板 3 的折射率不同，阻碍入射光线的深入传输，入射点被凹洞 50 包围的较小区域光强较强，其它较大的区域由于入射光能量的减少、凹洞 50 的阻碍和散射能量损失等因素，使得传输至该较大区域的光强较弱，影响导光板出光的均匀度和辉度。

#### 【发明内容】

为了克服现有技术背光系统出光均匀度低的缺陷，本发明提供一种出光均匀度高的背光模组。

本发明还提供一种出光均匀度较高的导光板。

本发明解决技术问题的技术方案是：提供一种背光模组，包括导光板和点光源，该导光板包括光入射面、与该光入射面相交的光出射面和与光出射面相对的底面，该点光源发射的光束以特定光场分布经光入射面进入导光板，形成多个入射光强的弱区，并且光出射面设置多个光栅，该多个光栅分布在入射光强的弱区，该多个光

栅包括光栅条纹与位于光栅条纹之间的间隔部，该光栅条纹与光入射面倾斜相交，形成互相嵌套的三角形状。

本发明还提供一种出光均匀度较高的导光板，该导光板用以配合点光源，包括接收光束的光入射面、与该光入射面相交并且引导光束出射的光出射面和与光出射面相对的底面，并且光出射面设置多个光栅，该多个光栅分布在点光源发出的光束形成的入射光强的弱区。

相较现有技术，本发明的有益效果是：由于本发明导光板的光出射面设置多个光栅，并且该多个光栅分布在因为点光源的特定光场分布所形成的入射光强的弱区，从而利用该多个光栅能将光束传播方向向外扩散的性质，使得点光源发出的光束可经该多个光栅扩散后进入射光强的弱区，达到减小甚至消除导光板入射暗带的现象，使得导光板和采用该导光板的背光模组具有较高的出光均匀度。

#### 【附图说明】

图 1 是一种现有技术背光模组的立体分解图。

图 2 是图 1 所示现有技术背光模组的部分光路示意图。

图 3 是又一种现有技术背光模组的平面视图。

图 4 是本发明背光模组第一实施方式的立体图。

图 5 是图 4 所示背光模组的光栅分布示意图。

图 6 是图 4 所示背光模组的网点分布示意图。

图 7 是本发明背光模组第二实施方式的立体图。

图 8 是本发明背光模组第三实施方式的立体图。

图 9 是图 8 所示背光模组的网点分布示意图。

#### 【具体实施方式】

请参阅图 4，是本发明背光模组第一实施方式，该背光模组 100 包括多个点光源 110 和一导光板 120。该点光源 110 发出光束，该导光板 120 引导该点光源 110 发出光束的传输方向，将其转换为面光源出射。

该点光源 210 可以是发光二极管或小灯泡，并且可以通过配置多个不同颜色的发光二极管或小灯泡以调配所需的显示颜色和辉

度。

该导光板 120 是平板形导光板，采用压克力、玻璃或聚碳酸酯等透明材质制成，其包括一光入射面 121、与光入射面 121 相连的光出射面 122、与光出射面 122 相对的底面 123 以及侧面 124。

该光入射面 121 接收点光源 110 发出的光束，其上耦合点光源 110 发出的光束的区域可以设置抗反射膜（图未示），以提高光束利用率。

请一并参阅图 5，该光出射面 122 可以加工成具有一定粗糙度的粗糙面。由于点光源 110 发射的光束具有特定的光场分布，因此在邻近光入射面 121 的导光板角落和两个点光源之间区域形成入射光强弱区（未标示）。为使光束充分扩散进入入射光强弱区，在导光板 120 光出射面 122 的入射光强弱区设置有多个光栅 130。该多个光栅 130 包括光栅条纹 131 与间隔部 132，其中，该光栅条纹 131 是多条平行固定周期的凸起，当然也可以是沟槽，该间隔部 132 是光栅条纹 131 之间的间隔部分。该多个光栅 130 的光栅条纹 131 的分布方向是平行于点光源 110 的光束发射角方向。通过调整光栅 130 的尺寸、形状和间距可以改变其对通过光的影响。一般而言，该光栅条纹 131 的宽度和间隔部 132 的宽度均应小于  $2\mu\text{m}$ ，并且光栅条纹 131 凸起的高度约为  $0.5-1.5\mu\text{m}$  左右。该光栅条纹 131 的形状可以是三角形、梯形或矩形。

请参阅图 6，导光板 120 的底面 123 设置多个网点 140，以提高导光板 120 出射光束的辉度和均匀性。该网点 140 的大小沿远离光入射面 121 的方向递增，其呈圆柱状。当然，该网点 140 也可以是圆球状、正方体、金字塔形或其它合适的形状。该网点 140 可以通过印刷或射出成型等方式分布在导光板 120 的底面 123。另外，也可以在底面 123 设置多个 V 形槽（图未示）以替代该多个网点 140。该导光板 120 的底面 123 可以设置反射膜（图未示），该反射膜是由  $\text{SiO}_2$  与  $\text{TiO}_2$  交替形成的多层薄膜，使投射在其上的光束反射，以防止光束自导光板 120 的底面 123 逸出，从而降低光束的能量损耗，提高导光板 120 的整体光学性能。该反射膜可以采用化学气相沉积

法、电子束蒸镀法、溅镀等方法形成，其在可见光区的反射率可达98%以上。

请参阅图7，是本发明背光模组第二实施方式，该背光模组200包括多个点光源210和一导光板220。该导光板220是楔形导光板，包括一光入射面221、与光入射面221倾斜相交的底面223、与底面223相对的光出射面222以及侧面224，该点光源210相对光入射面221设置。

该光出射面222对应点光源210的入射光强弱区（未标示）分布多个光栅230。该多个光栅230常用的制作方法有机械刻划法、真空镀膜复制法和全息法等。机械刻划法是在导光板基材上沉积铝或金膜，然后再刻划而成。为控制光栅条纹231的形状和光栅条纹231与间隔部232的位置，对光栅刻划机的运动精度、刀具的外形精度以及环境的温度、湿度等要求较高。真空镀膜复制法是用机械刻划法制作的光栅作为母模，在母模上用真空镀膜方法蒸镀分离层和铝，然后在粘接剂作用下将铝附着在复制光栅的毛坯上而获得复制光栅。全息法制作光栅又称为干涉法，是利用激光全息照相来制作光栅。用全息法制作的光栅比用机械刻划的光栅的光栅条纹更密，间隔误差更小。

该底面223分布多个网点（图未示），该网点的大小和密度均沿远离光入射面221的方向逐渐增加，用以改善导光板220和背光模组200出射光束的均匀性。

请参阅图8，是本发明背光模组第三实施方式。该背光模组300包括多个点光源310和一导光板320。该导光板320是平板形，其包括两光入射面321、一与光入射面321垂直相连的底面323、与底面323相对的光出射面322以及侧面324，该点光源310相对该两光入射面321设置。

该光出射面322两端对应点光源310的入射光强弱区（未标示）均分布多个光栅330。该多个光栅330是利用飞秒（ $10^{-15}$ 秒）激光从60度到120度的不同角度照射导光板320，在导光板320内部制成。该多个光栅330具有将光束传播方向向外扩散的性质，使得点

光源发出的光束可以通过该多个光栅 330 扩散后进入射光强弱区，达到减小甚至消除导光板入射暗带的现象。

请参阅图 9，该底面 323 分布多个网点 340。该多个网点 340 均匀分布在该导光板 320 的底面 323，其呈圆柱状，也可以是立方体、圆台状、球状或矩形状。该导光板 320 的底面 323 具有反射膜（未标示），以防止光束自导光板 320 的底面 323 逸出，从而降低光束的能量损耗，提高导光板 320 的整体光学性能。当然，也可以在邻近导光板 320 的底面 323 一侧设置反射板（图未示）以实现该功能。

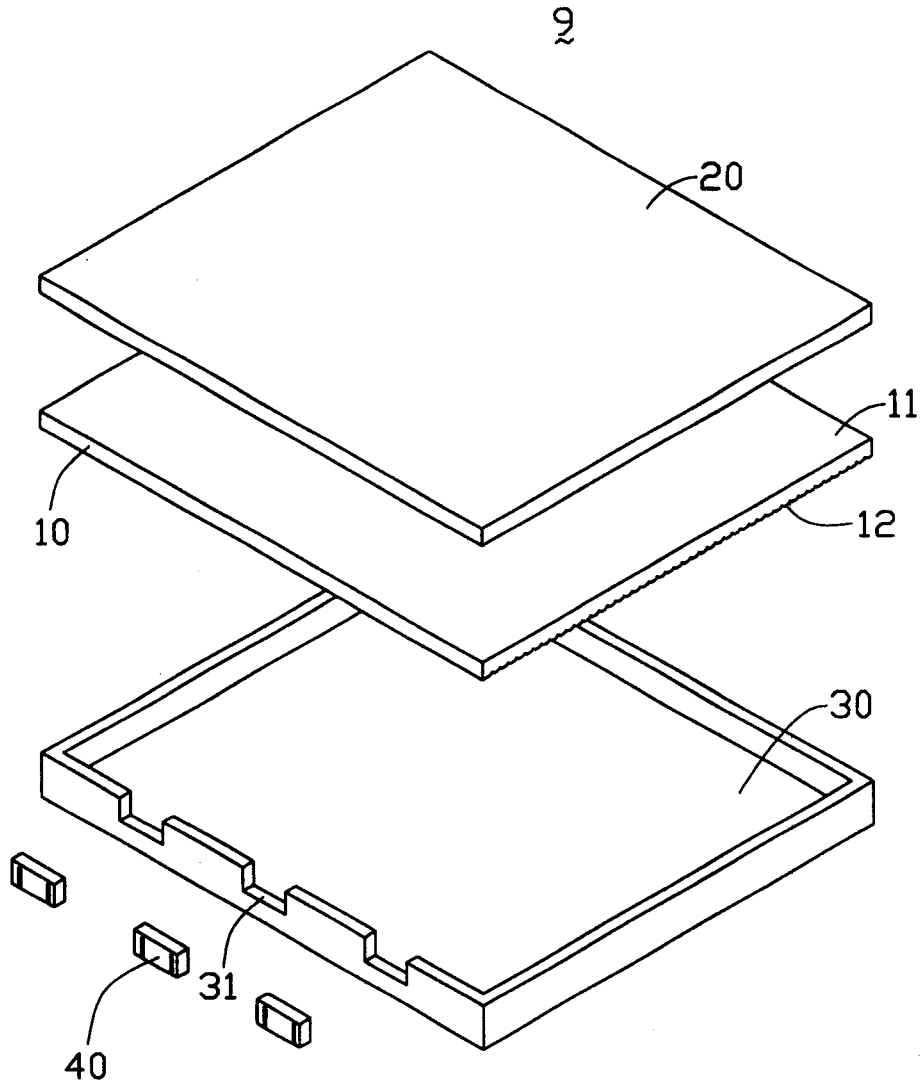


图 1

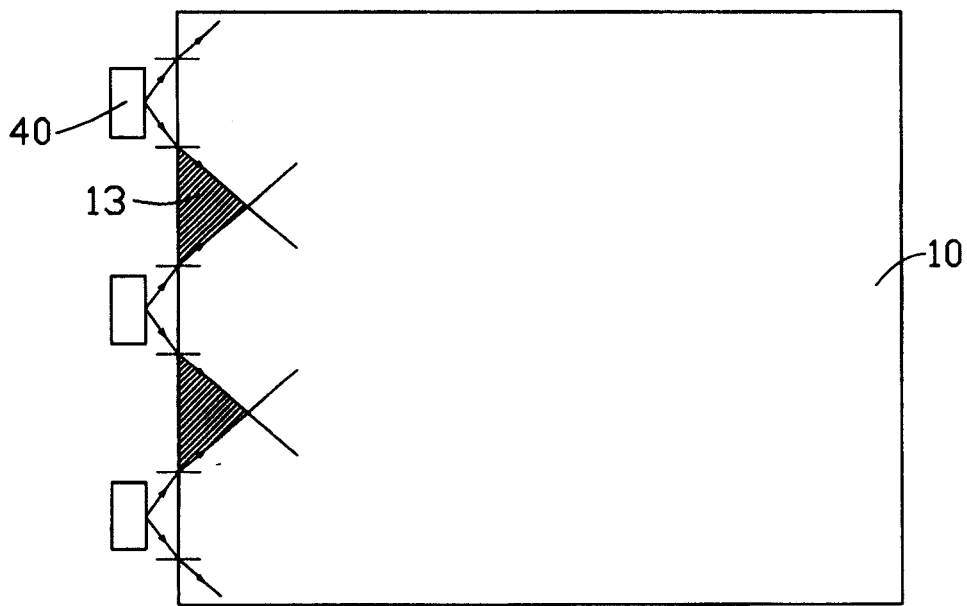


图 2

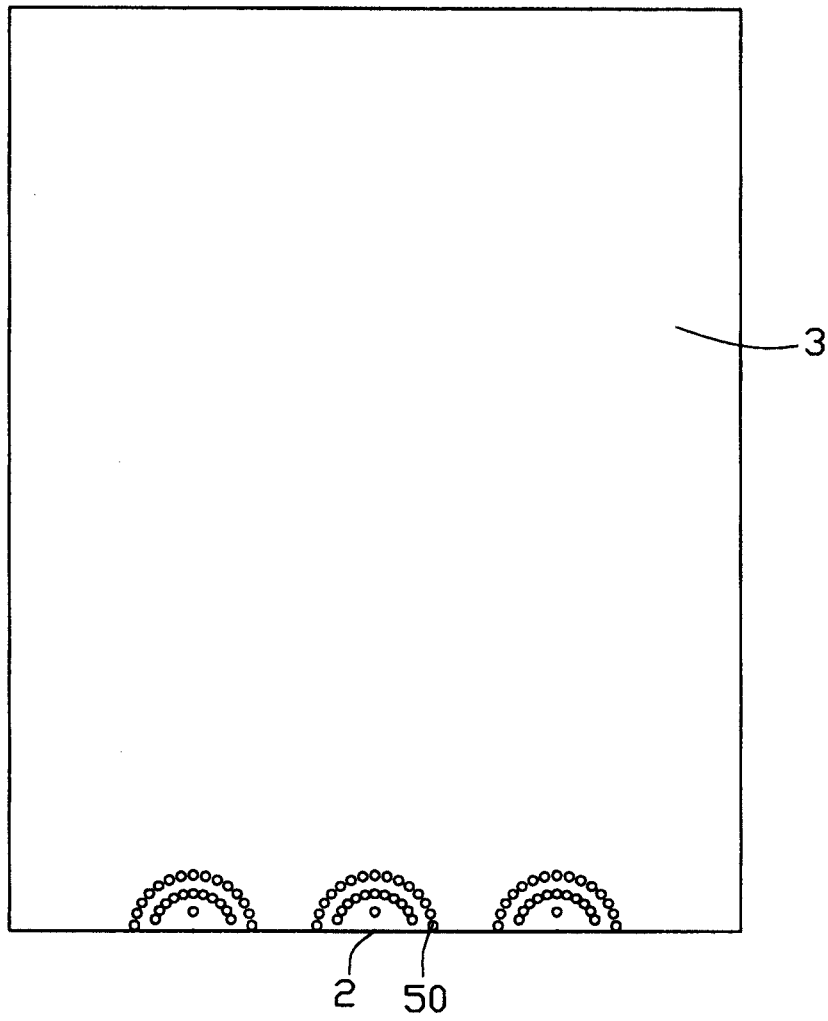


图 3

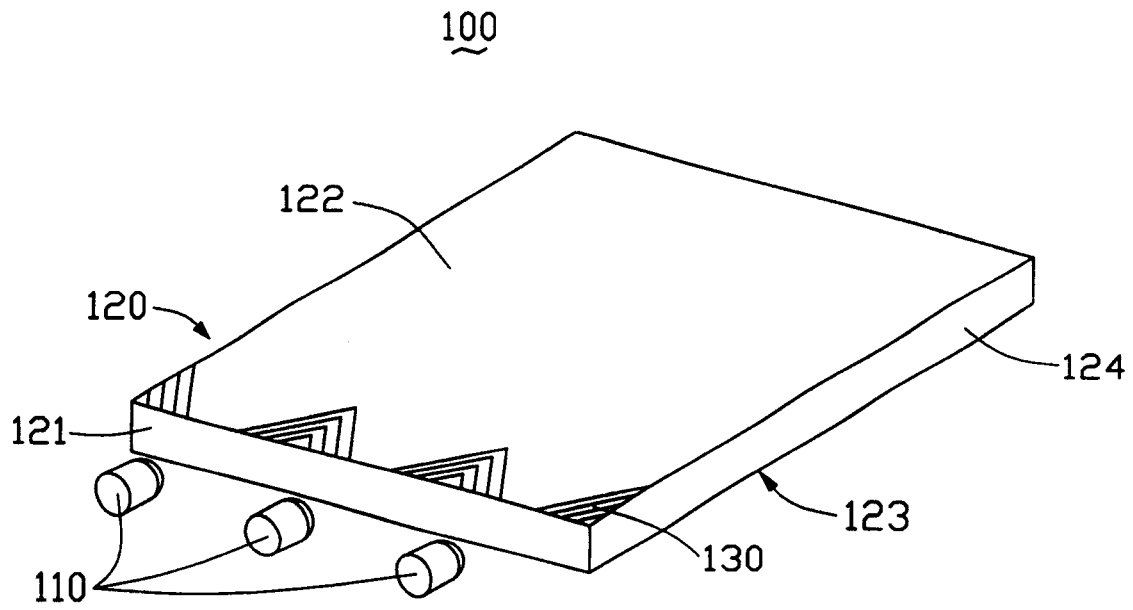


图 4

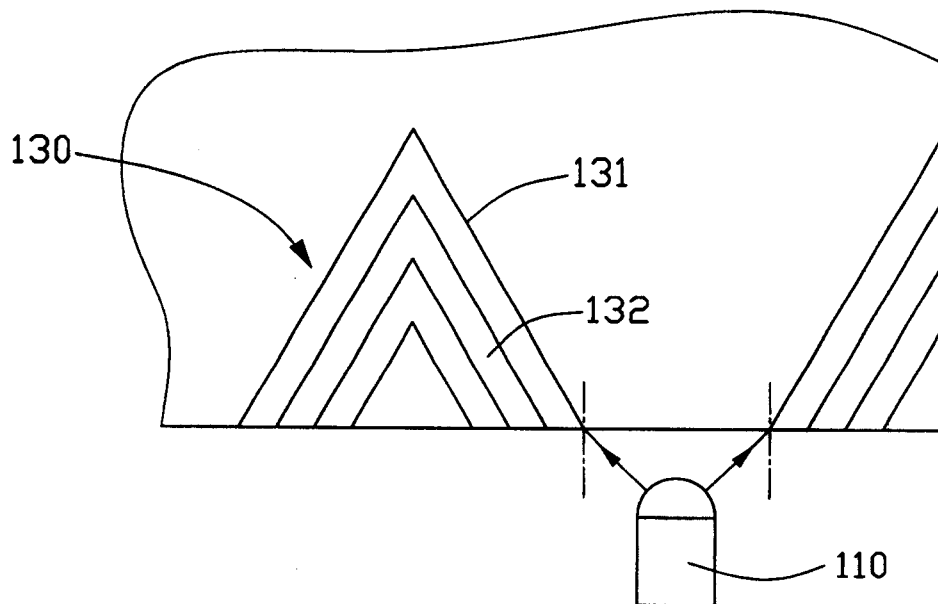


图 5

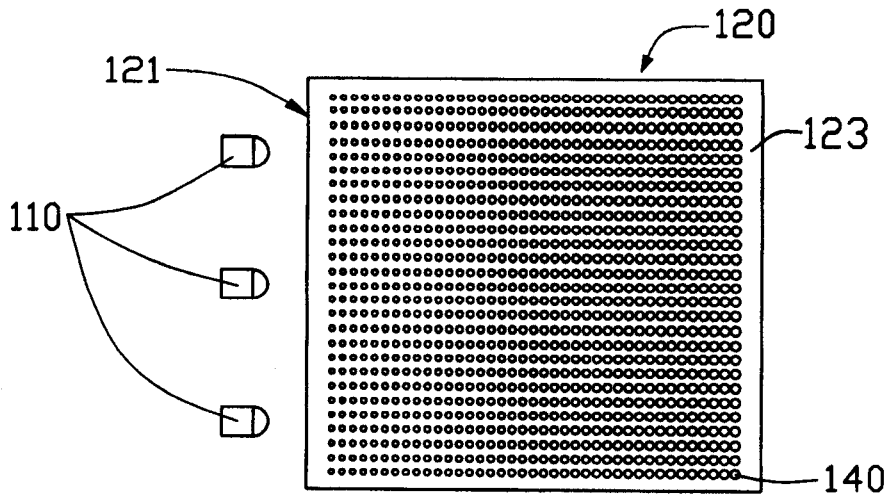


图 6

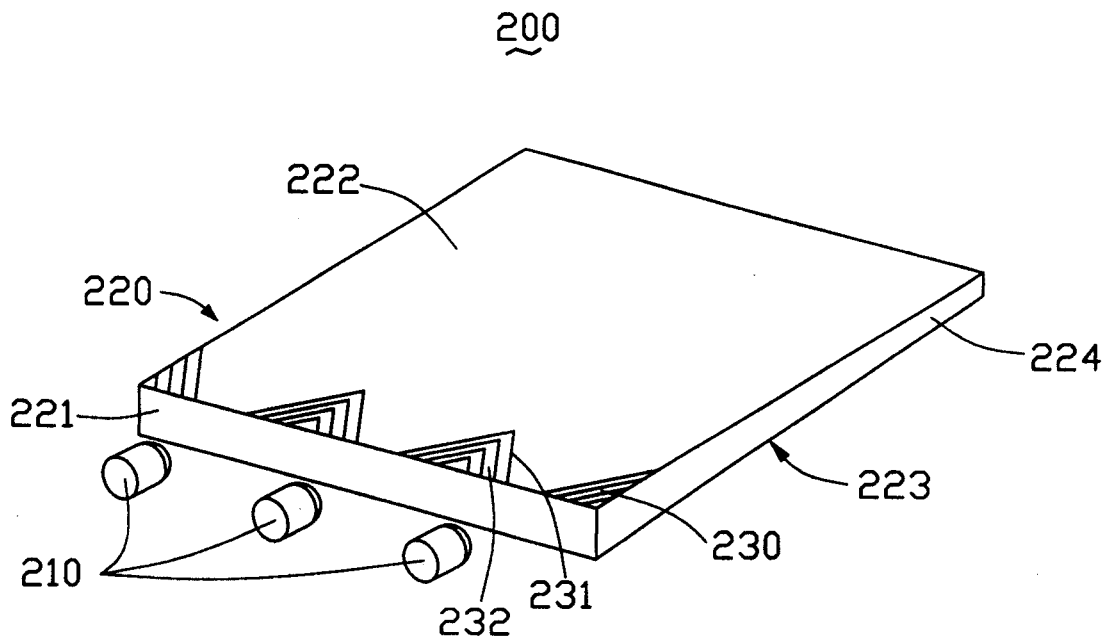


图 7

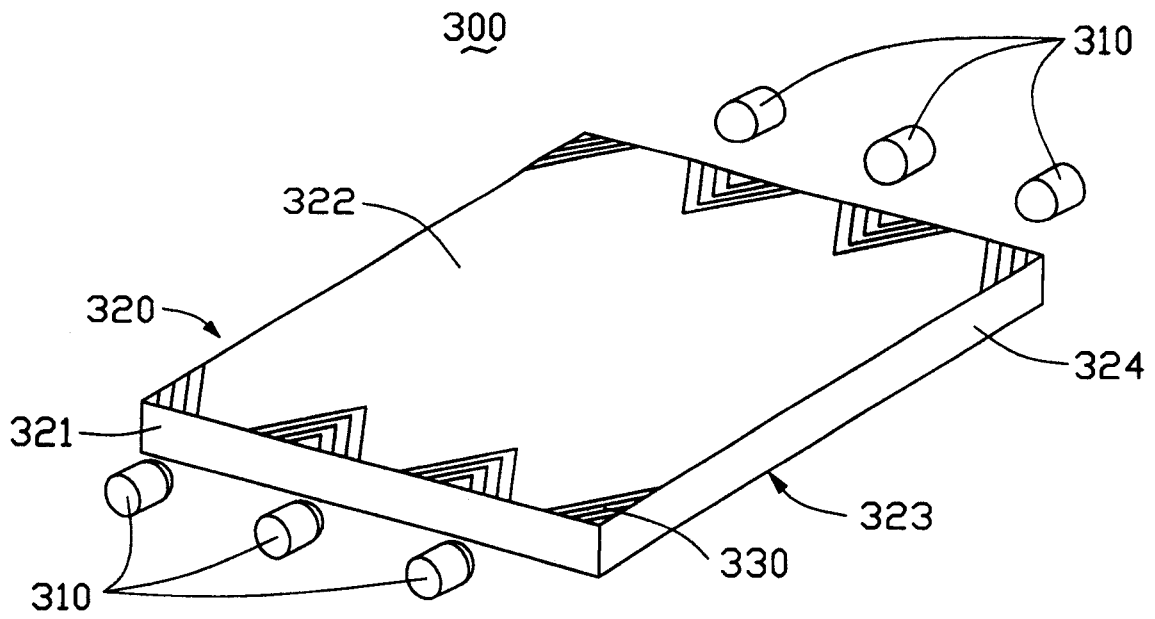


图 8

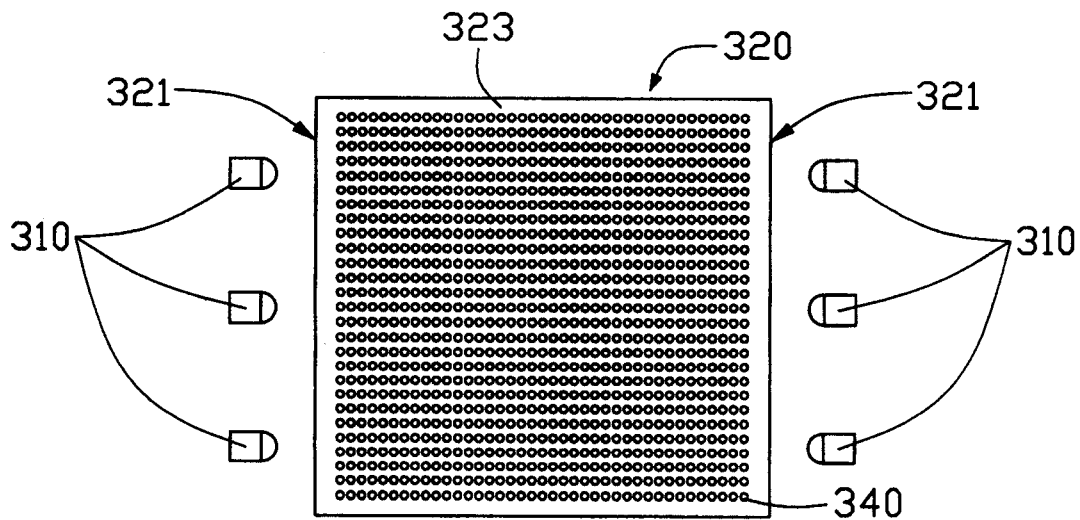


图 9