

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01)
G09F 9/35 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510034654.7

[43] 公开日 2006年11月15日

[11] 公开号 CN 1862335A

[22] 申请日 2005.5.13

[21] 申请号 200510034654.7

[71] 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华大学物理系

共同申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

[72] 发明人 杨兴朋 严瑛白 金国藩

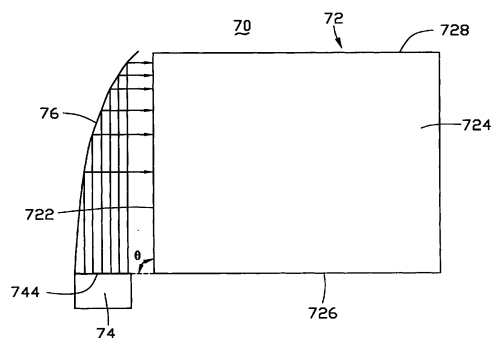
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

[54] 发明名称

背光模组

[57] 摘要

本发明涉及一种背光模组，其包括：一导光板，其包括一入射面，一与该入射面相连的出射面，一与该出射面对应的反射面，和与该入射面相连的两侧面；一设置于该导光板入射面与两侧面相交顶角附近的光源，其包括一发光面，该发光面与该入射面形成一夹角；至少一设置于该光源附近并覆盖该入射面的反光罩，用于反射从该光源发光面发射的光束，使其均匀射入该导光板入射面。本发明的背光模组具有提高发光均匀性和光能量利用率的优点。



1. 一种背光模组，其包括：
 - 一光源，其包括一发光面；
 - 一导光板，其包括一入射面，一与该入射面相连的出射面，一与该出射面相对应的反射面，和与该入射面相连的两侧面，
 - 其特征在于该光源设置于该入射面与两侧面相交顶角附近，且该光源发光面与该入射面形成一夹角，并进一步包括至少一设置于该光源附近并覆盖该入射面的反光罩，该反光罩与该发光面对应，用于反射从该光源发光面发射的光束，使其均匀射入该导光板入射面。
2. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该反光罩从该发光面远离该相交顶角的一端以曲面状延伸覆盖该导光板入射面。
3. 如权利要求1或2所述的背光模组，其特征在于该反光罩包括一面向该导光板入射面的反光面，该反光面形成微结构。
4. 如权利要求3所述的背光模组，其特征在于该微结构包括V型凸起结构、V型凹槽结构或网点结构。
5. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该导光板为平板型或楔型。
6. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该导光板由聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯材料制成。
7. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该光源为发光二极管。
8. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该导光板反射面和/或出射面形成微结构，用于控制光出射方向。
9. 如权利要求8所述的背光模组，其特征在于该微结构包括三角形长条形状、顶端为钝角的长条形状、半圆形长条形状和网点结构。
10. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该导光板入射面形成微结构，用于提高入射光均匀性。
11. 如权利要求10所述的背光模组，其特征在于该微结构包括锯齿棱镜结构和锥形等切槽结构。
12. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该背光模组进一步包括一设于该出射面上方的扩散片。

13. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该背光模组进一步包括设于反射面下方的反射片。
14. 如权利要求1所述的背光模组，其特征在于该背光模组包括两光源，其分别设置于该入射面与两侧面相交顶角附近，该两光源分别包括一发光面，该发光面与该入射面形成一夹角，该反光罩与该两光源的发光面对应，用于反射从该两发光面发射的光束，使其均匀射入该导光板入射面。
15. 如权利要求1或14所述的背光模组，其特征在于该夹角的范围为大于零度，小于或等于180度。
16. 如权利要求14所述的背光模组，其特征在于该两光源相对应于该导光板入射面中心对称。
17. 如权利要求14所述的背光模组，其特征在于该两光源相对应于该导光板入射面中心不对称。
18. 如权利要求14所述的背光模组，其特征在于该背光模组包括两反光罩，其分别与该两光源相对应，并分别反射从该两光源发光面发射的光束，使其均匀射入该导光板入射面。
19. 如权利要求18所述的背光模组，其特征在于该两反光罩相对应于该导光板入射面中心对称。
20. 如权利要求18所述的背光模组，其特征在于该两反光罩相对应于该导光板入射面中心不对称。

背光模组

【技术领域】

本发明涉及一种背光模组，尤其涉及一种侧置式照明的背光模组。

【背景技术】

由于液晶显示器为非发光性的显示装置，需要通过背光模组才能产生显示的功能。背光模组性能的好坏，往往会直接影响液晶显示器的显像品质，因此，背光模组成为液晶显示器中最重要的元件。所谓侧置式背光模组是指将光源装置放置于导光板的侧面，光束由侧面耦合入导光板，在导光板内形成全反射并不断向前传播。带有侧置式照明的背光模组的液晶显示器，由于体积小、重量轻、并且亮度均匀，因此在笔记本电脑、车载显示器、手机等领域有着广泛地应用。

请参阅图1，目前传统的背光模组10，包括光源11、导光板13与反射板12、扩散片14以及棱镜片15等光学膜片。其中，导光板13一般由聚甲基丙烯酸酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)等透明材料制成。反射片12是将未被散射的光线再导入导光板13中。扩散片14使光线形成漫射而均匀扩散，消除导光板上微结构形成的亮区。棱镜片15起到会聚光线，提高亮度的作用。

该光源11可以采用冷阴极荧光管(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)或发光二极管(Light Emitting Diode, LED)。目前，小尺寸背光模组多用一个或者若干个LED做光源；大尺寸背光模组多用CCFL做光源。与CCFL相比，LED具有寿命长，色彩艳丽，可靠性高的优点。CCFL中含有汞，所以在环境保护方面，LED也具有显著优点。所以，随着技术的发展，LED作为光源将成为一种趋势。

在以CCFL为光源的背光模组中，导光板的作用是将线光源转换成面光源。而对于LED背光模组来讲，导光板的作用是将一个或者若干个光源转换成面光源。

请参阅图2，在以LED做光源的背光模组中，导光板靠近LED的区域容易出现光柱亮区22，以及导光板相对应于LED之间的部分容易出现阴影区24。此现象称为光柱现象，其大大降低导光板的发光均匀性。

请一并参阅图3和图4，为了提高导光板发光均匀性，现有技术采用于导

光板入射面32形成锯齿棱镜结构34，或者于导光板入射面42形成锥形等切槽结构44等。入射光线通过上述结构，产生折射扩束，在一定程度上可以消除光柱现象，但是，上述结构也将导致部分光能被反射，不能进入导光板内，导致光能量减少。

请参阅图5，其为入射光线进入锯齿结构产生折射扩束的示意图。根据菲

涅尔公式，可以得到偏折角 β 的表达式：
$$\beta = 90 - \alpha/2 - \arcsin\left(\frac{\sin(90 - \alpha/2)}{n}\right)$$
，其中n为导光板材料的折射率。可见，偏折角度 β 有限（对于PMMA材质的导光板，其最大偏折角小于50度），所以上述结构不能从根本上消除阴影区。

请参阅图6，为消除光柱现象，现有技术的背光模组60还采用若干个圆弧形反光罩66分别围绕若干LED光源64，该LED光源64的发光面642面向反光罩66，并背对导光板62的入射面622。该结构对于消除光柱有一定作用。但是，由于反光罩66呈圆弧形，LED光源60将挡住部分从反光罩66反射回的光，容易在若干LED光源64背后的导光板62形成小块阴影区，从而影响背光模组的发光均匀性以及降低光能量利用率。

有鉴于此，提供一种通过避免光柱现象而提高发光均匀性和光能量利用率的背光模组实为必要。

【发明内容】

下面将以若干实施例说明一种通过避免光柱现象而提高发光均匀性和光能量利用率的背光模组。

为实现上述内容，提供一种背光模组，其包括：

一导光板，其包括一入射面，一与该入射面相连的出射面，一与该出射面相对应的反射面，和与该入射面相连的两侧面；

一设置于该导光板入射面与两侧面相交顶角附近的光源，其包括一发光面，该发光面与该入射面形成一夹角；

至少一设置于该光源附近并覆盖该入射面的反光罩，该反光罩与该发光面对应，用于反射从该光源发光面发射的光束，使其均匀射入该导光板入射面。

优选的，该光源为发光二极管。

优选的，该反光罩的反光面形成各种微结构，该微结构包括V型凸起结

构、V型凹槽结构或网点结构。

与现有技术相比较，本实施例的背光模组采用将至少一光源设于靠近该入射面与两侧面相交顶角的位置，并结合反光罩的作用，将光束反射并耦合到导光板的入射面。上述结构可避免若干光源的发光面直接面对导光板的入射面而容易产生光柱现象，以及可避免若干光源的发光面背对导光板的入射面而挡住部分反射光束进入导光板的入射面，从而产生部分阴影区。综上所述，本实施例的背光模组具有提高发光均匀性和光能量利用率的优点。

【附图说明】

图1是现有技术侧置式背光模组结构示意图。

图2是现有技术采用LED光源的背光模组的光柱现象图。

图3是现有技术侧置式背光模组的导光板入射面结构示意图。

图4是现有技术侧置式背光模组的导光板入射面结构示意图。

图5是入射光线进入导光板的锯齿结构入射面的光线折射扩束示意图。

图6是现有技术侧置式背光模组结构示意图。

图7是第一实施例背光模组结构俯视示意图。

图8是第二实施例背光模组结构俯视示意图。

图9是第三实施例背光模组结构俯视示意图。

图10是第四实施例背光模组结构俯视示意图。

图11是第五实施例背光模组结构俯视示意图。

图12是第六实施例背光模组结构俯视示意图。

图13是第七实施例背光模组结构俯视示意图。

【具体实施方式】

下面将结合附图和多个实施例对本发明的背光模组作进一步的详细说明。

请参阅图7，本发明第一实施例提供一种背光模组70，其包括：一导光板72，其包括一入射面722，一与该入射面722相连的出射面724，一与该出射面724相对应的反射面(图未示)，和与该入射面722相连的两侧面726、728；一设置于该侧面726与入射面722相交顶角附近的LED光源74，其包括一发光面744，其与该入射面722形成一夹角 θ ，本实施例该夹角 θ 为90度；一设置于该LED光源74附近并面向LED光源74发光面744的反光罩76，其从发光面744

远离该顶角的一端以曲面状延伸覆盖该入射面722,用于实现光束反射并耦合到导光板72的入射面722的功能。

该反光罩76的反光面为光滑曲面。该反光罩76的主要作用是调节光能分布,实现入射面均匀照明。由于该LED光源74设于该侧面726与入射面722相交处附近,且其发光面与该入射面722形成一夹角 θ ,可避免LED光源74挡住部分从反光罩76反射回的光,在LED光源74后的导光板72形成小块阴影区。

请参阅图8,本发明第二实施例提供一种背光模组80,其包括导光板82,LED光源84和反光罩86,该LED光源84设在导光板入射面的一侧。该背光模组80的结构与第一实施例相似,其不同在于:该LED光源84的发光面844与导光板82的入射面822的夹角 θ 为180度。

请参阅图9,本发明第三实施例提供一种背光模组90,该背光模组90的结构与第一实施例相似,其不同在于:该LED光源94的发光面944与导光板92的入射面922的夹角 θ 为60度。

请参阅图10,本发明第四实施例提供一种背光模组100,该背光模组100的结构与第一实施例相似,其不同在于:该LED光源104的发光面105与导光板102的入射面122的夹角 θ 为120度。

可以理解的是,本发明中的光源的发光面与导光板入射面的夹角 θ 可选择的范围为大于零度,小于或等于180度。上述结构都可避免LED光源挡住部分从反光罩反射回的光束,在LED光源后的导光板形成小块阴影区。

在发光体的光强分布已知的情况下,可以根据入射面亮度分布均匀性的优劣情况来优化反光罩结构,以实现入光面均匀照明。请参阅图11,本发明第五实施例提供一种背光模组110,其包括导光板112,LED光源114和反光罩116。该背光模组110的结构与第一实施例相似,其不同在于:本实施例在反光罩116的反光面形成V型凸起结构117。可通过控制V型凸起结构117的排列密度和大小来调节入射面113的亮度分布。另外,其他微结构如V型凹槽结构和网点结构等同样适用于本发明反光罩的反光面。

请参阅图12,本发明第六实施例提供一种背光模组120,其包括:一导光板122,其包括一入射面123,一与该入射面123相连的出射面125,一与该出射面125相对应的反射面(图未示),和与该入射面123相连的两侧面126、128;两个分别设置于该侧面126、128与入射面122相交顶角附近的LED光源124,

且其分别在入射面123的两侧。每个LED光源124均包括一发光面144，其与该入射面123形成一夹角 θ ，本实施例该夹角 θ 为90度；在每个LED光源124附近均设有一反光罩129，其分别从发光面144远离该顶角的一端以曲面状延伸至该入射面123的中心。该反光罩129的反光面与LED光源124的发光面144相对应。该两反光罩129相互配合达到覆盖整个入射面123的效果，从而两LED光源124发出的光束在两反光罩129的反射下进入到导光板122的入射面123。本实施例同样可以在该两反光罩129的反射面形成各种微结构。

请参阅图13，本发明第七实施例提供一种背光模组130，其包括一导光板132，两LED光源134和两反光罩139。该背光模组130的结构与第六实施例相似，其不同在于：该LED光源134的发光面154与导光板132的入射面133的夹角 θ 为180度。该结构同样可避免LED光源134挡住部分从反光罩139反射回的光，在LED光源134后的导光板132形成小块阴影区。本实施例同样可以在两反光罩139的反射面形成各种微结构。

可以理解的是，本发明采用两光源的实施例中，该两光源发光面与导光板入射面的夹角 θ 可选择的范围为大于零度，小于或等于180度。另外，根据本发明精神，相对于入射面中心，该两光源的位置可做对称或不对称设计。相应于该两光源，本发明可设置至少一反光罩，其中，如采用该两反光罩，该两反光罩相对于入射面中心可做对称或不对称设计，只要其结构满足将光束均匀反射并耦合到导光板的入射面的要求。

可以理解的是，本发明的背光模组可采用在导光板反射面和/或出射面形成第一微结构，用于控制光出射方向，该第一微结构包括三角形长条形状、顶端为钝角的长条形状、半圆形长条形状和网点结构等。或者于入射面形成第二微结构，用于提高入射光均匀性，该第二微结构包括锯齿棱镜结构和锥形等切槽结构等。本发明的背光模组还可进一步包括一设置于反射面下方的反射片，用于提高光出射率；或者进一步包括一设置于出射面上方的扩散片，用于提高光出射均匀性。本发明的背光模组的导光板可采用平板型或楔型，该导光板可由聚碳酸酯(PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等合成树脂材料制成。

综上所述，本发明的背光模组采用将至少一光源设于导光板入射面的两侧并靠近该入射面与两侧面相交顶角的位置，并结合反光罩的作用，将光束

反射并耦合到导光板的入射面。上述结构可避免若干光源的发光面直接面对导光板的入射面而容易产生光柱现象，以及可避免若干光源的发光面背对导光板的入射面而挡住部分反射光束进入导光板的入射面，从而产生部分阴影区。本发明的背光模组具有提高发光均匀性和光能量利用率的优点。

另外，本领域技术人员还可以在本发明精神内做其他变化，当然，这些依据本发明精神所做的变化，都应包含在本发明所要求保护的范围之内。

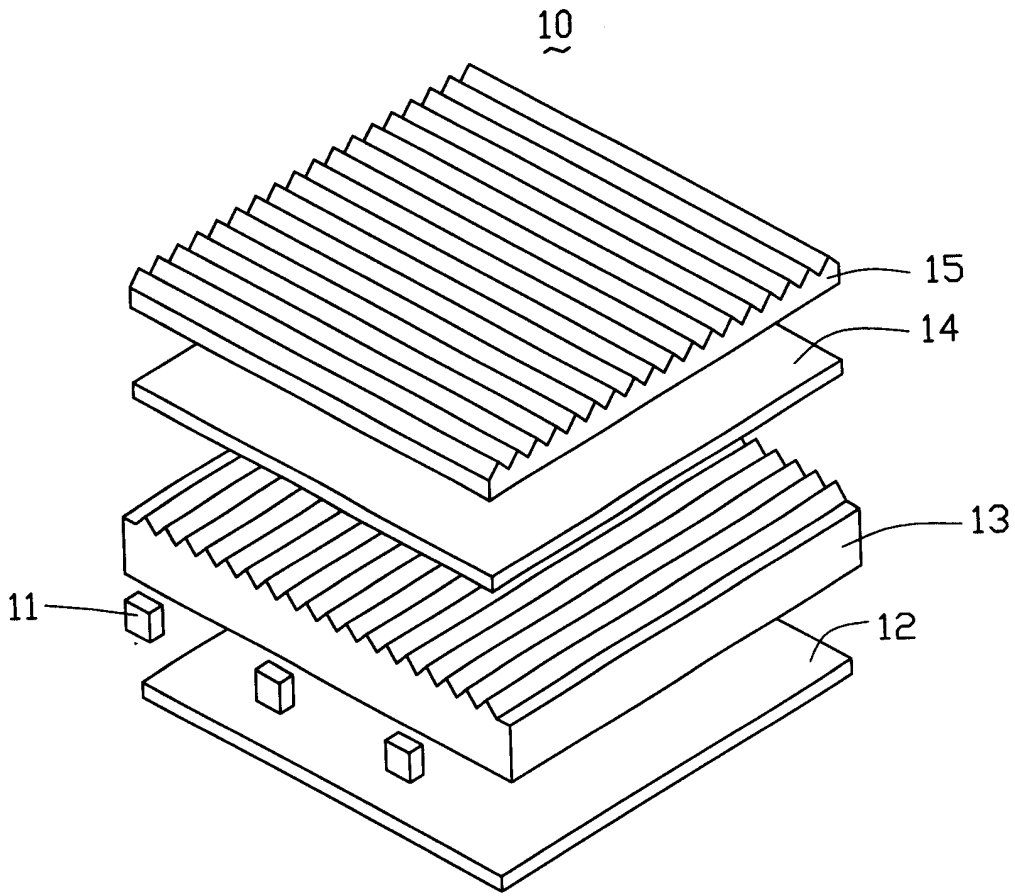


图 1

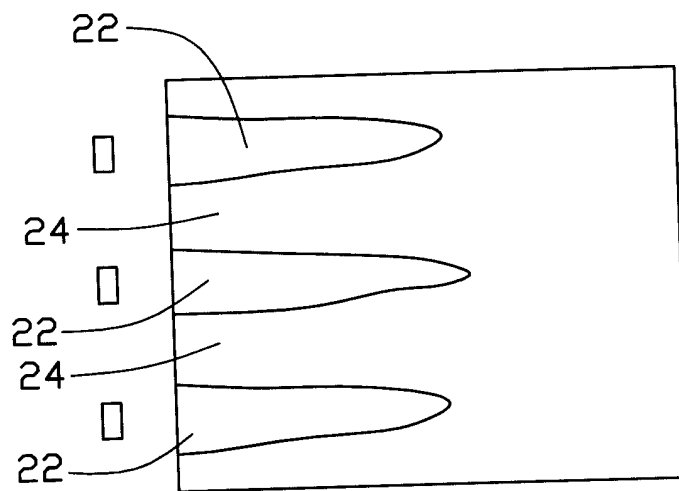


图 2

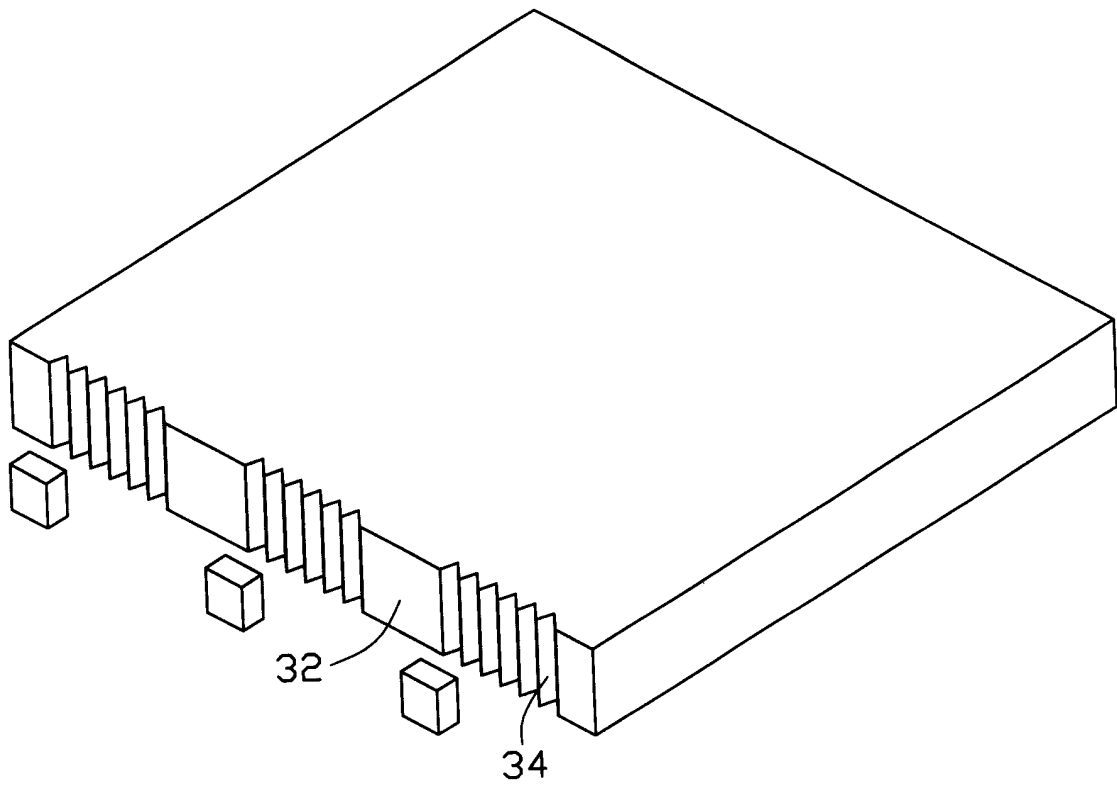


图 3

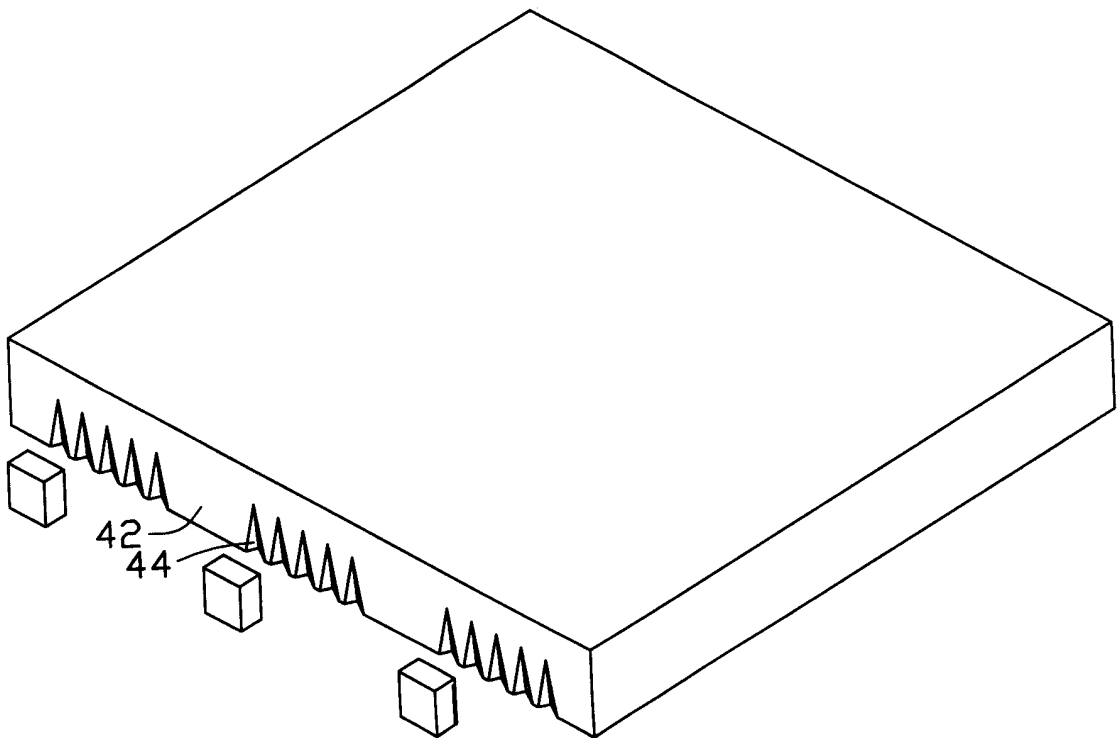


图 4

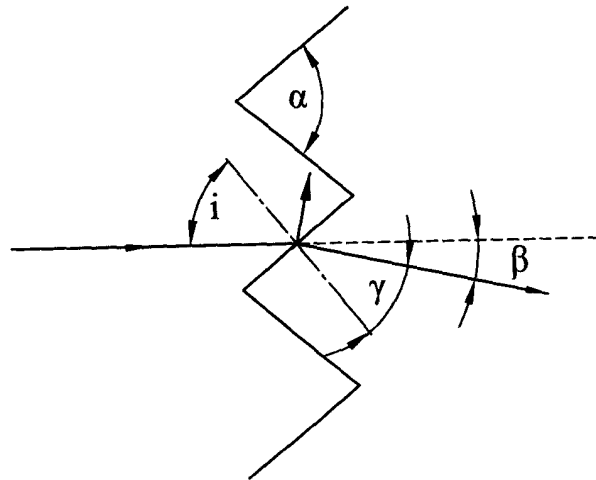


图 5

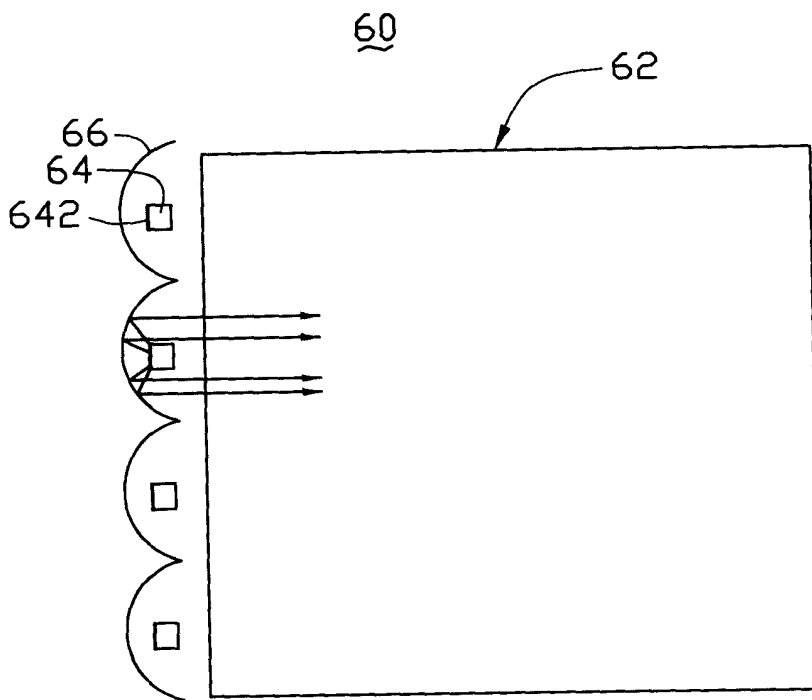


图 6

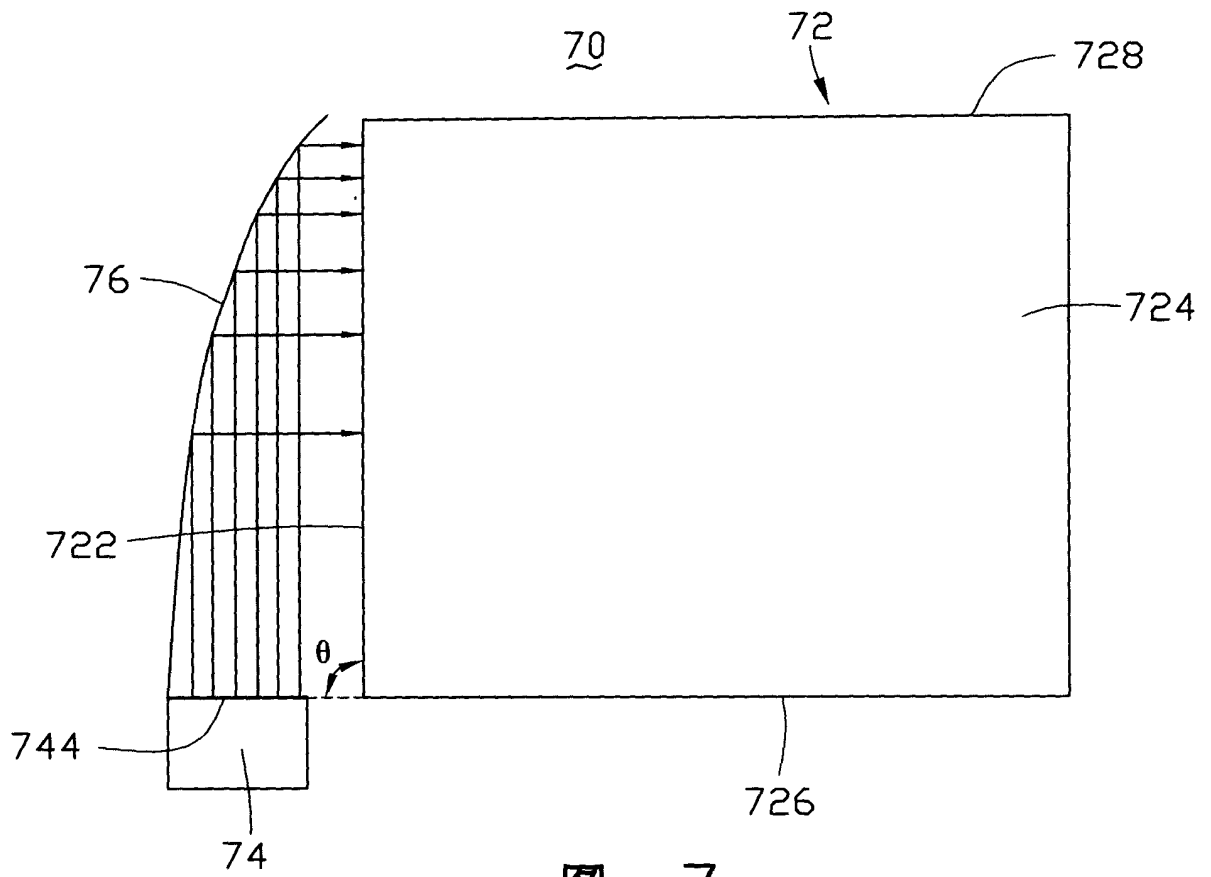


图 7

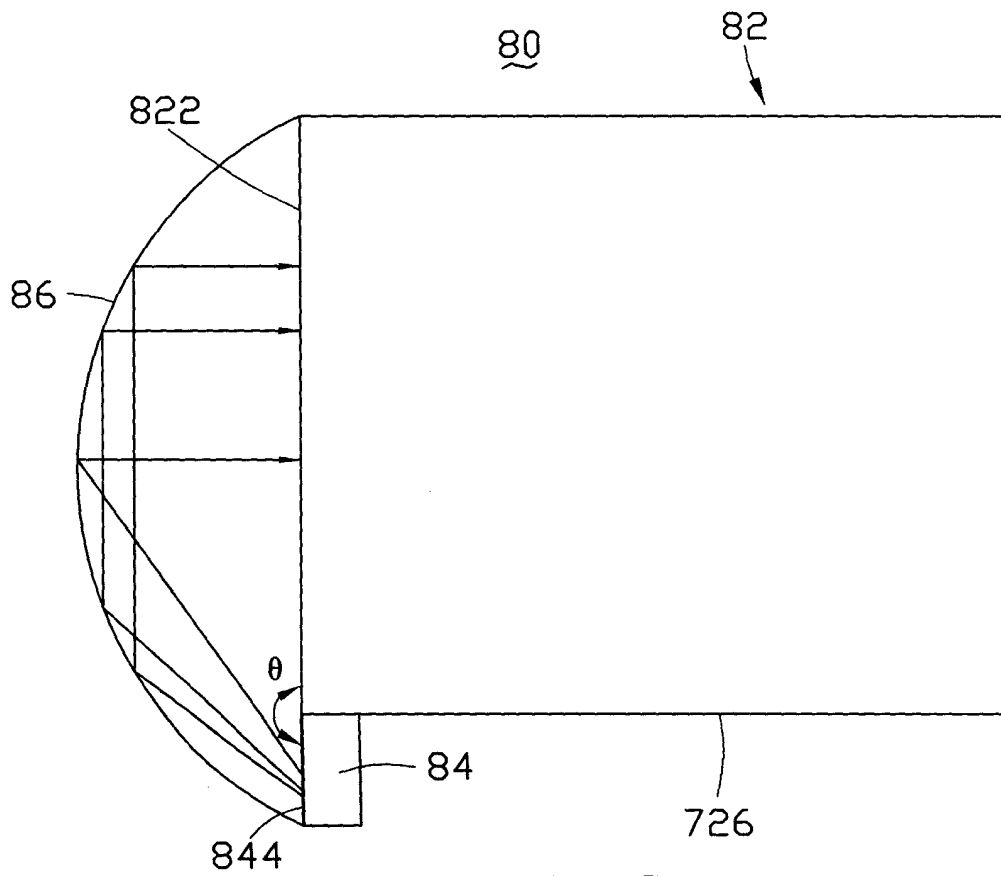


图 8

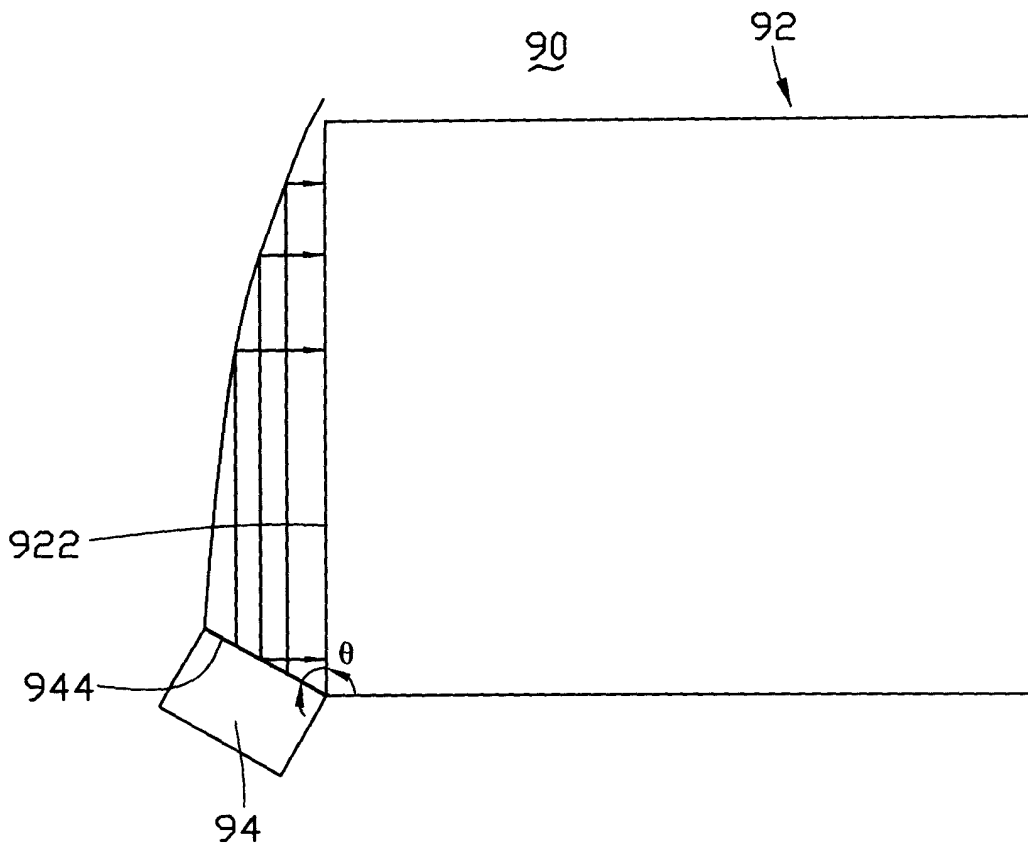


图 9

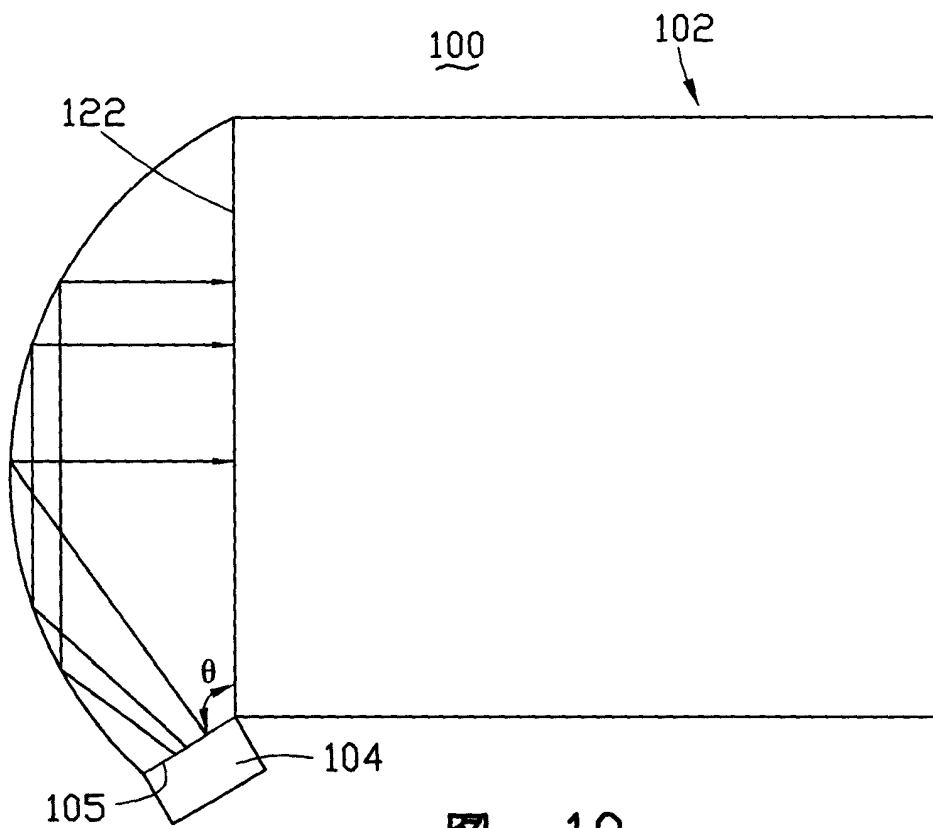


图 10

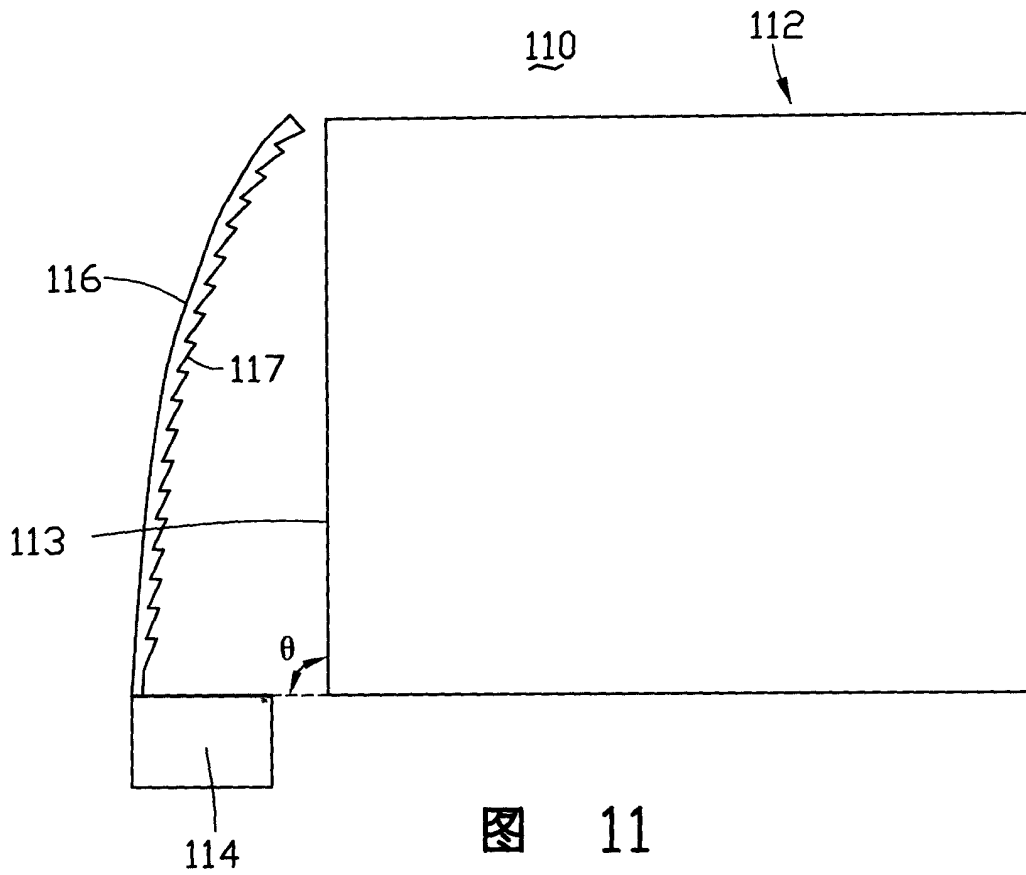


图 11

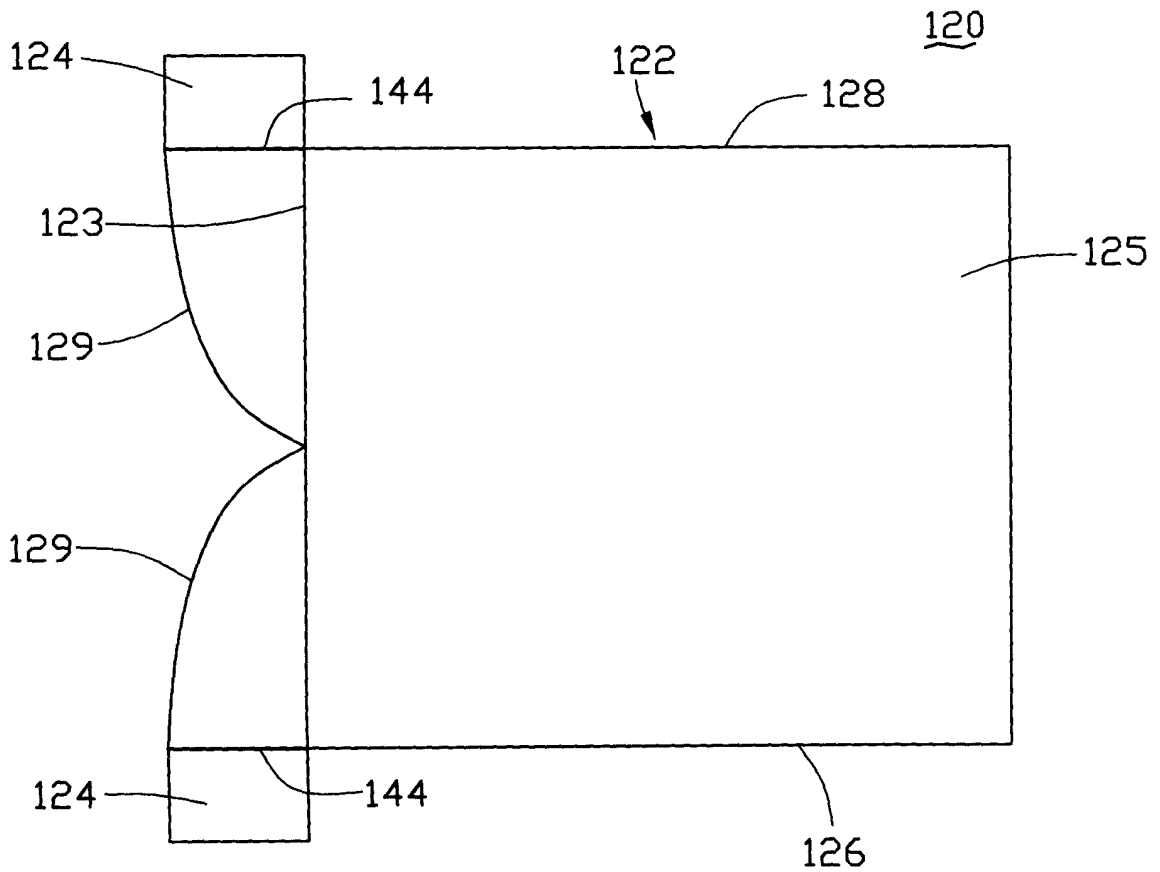


图 12

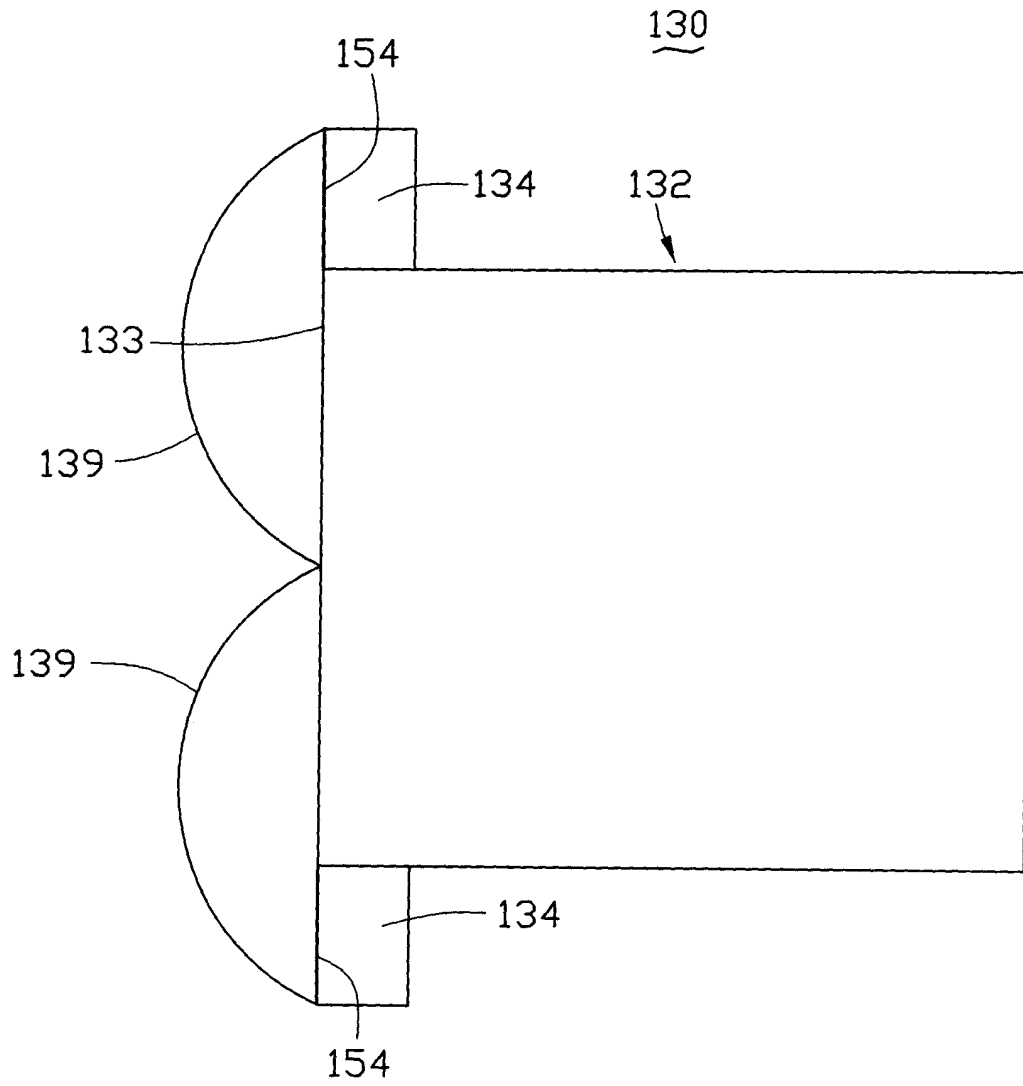


图 13