

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102042541 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201010513941. 7

F21Y 101/02(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 09. 18

(56) 对比文件

(62) 分案原申请数据

US 2005/0013127 A1, 2005. 01. 20, 全文.

200910173883. 5 2009. 09. 18

CN 1725081 A, 2006. 01. 25, 全文.

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

WO 2008/099989 A1, 2008. 08. 21, 全文.

地址 中国台湾新竹市

CN 1996128 A, 2007. 07. 11, 全文.

(72) 发明人 邱继锋 王景辉 简叶恩

JP 特开 2007-128834 A, 2007. 05. 24, 全文.

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

审查员 达文欣

有限公司 11006

代理人 梁挥 鲍俊萍

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006. 01)

F21S 8/00(2006. 01)

F21V 8/00(2006. 01)

F21V 17/00(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21V 13/00(2006. 01)

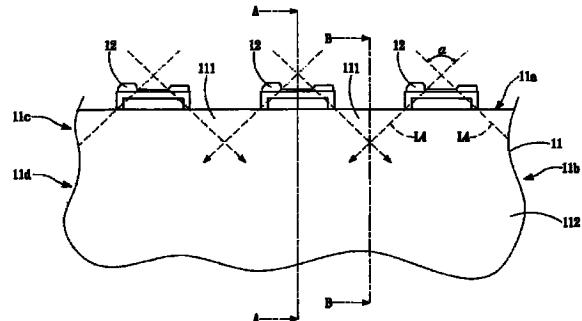
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

背光模块及平面显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种背光模块及平面显示器，该背光模块包含：一导光板，包含一入光面及一上表面相交于该入光面；多个发光元件，分别由其正中央处朝向该导光板的该入光面投射一光线；一介质，位于该导光板的该上表面上，且也位于该入光面与该些光线于该导光板内的全反射角处的位置之间；及一定位元件，对应于该上表面配置。本发明以定位抵持位置在全反射角外的适当位置处，使得定位元件与导光板的接触面不会影响光线反射，也不会破坏光线的全反射，有效解决现有结构因定位元件的材质对于导光板的折射率差异过小，因而破坏光线全反射的问题，进而提升平面显示器的质量。



1. 一种背光模块，其特征在于，包含：

一导光板，包含一入光面及一上表面相交于该入光面，该导光板的折射率范围介于1.34与1.60之间；

多个发光元件，分别由其正中央处朝向该导光板的该入光面投射一光线；

一介质，位于该导光板的该上表面上，且也位于该入光面与该些光线于该导光板内的全反射角处的位置之间；及

一定位元件，对应于该上表面配置，包含多个凸部，其凸出方向朝向该上表面，并分别抵持于多个抵持区域上，其中抵持位置在全反射角的位置外的适当位置处。

2. 据权利要求1所述的背光模块，其特征在于，该些光线是指由该些发光元件的正中央处所投射的光线。

3. 根据权利要求1所述的背光模块，其特征在于，该介质为空气或硅胶。

4. 根据权利要求1所述的背光模块，其特征在于，该介质的折射率为1。

5. 根据权利要求1所述的背光模块，其特征在于，该导光板的折射率为1.49。

6. 根据权利要求1所述的背光模块，其特征在于，该些发光元件为多个发光二极管。

7. 根据权利要求1所述的背光模块，其特征在于，该定位元件为一胶框。

8. 一种平面显示器，其特征在于，包含：

一权利要求1至6中的任一项所述的背光模块；

一显示面板，对应于该导光板的该上表面配置，且由该定位元件所承载；及

一前框，对应于该背光模块与该显示面板设置，并具有一显示开口，用以曝露出该显示面板的一部分。

9. 根据权利要求8所述的平面显示器，其特征在于，该背光模块另包含：

一背板，用以容置该导光板、该些发光元件与该定位元件；

一反射片，配置于该背板与该导光板之间；及

一光学膜片组，对应于该导光板的该上表面配置，且该定位元件环绕该光学膜片组。

## 背光模块及平面显示器

[0001] 本发明是根据母案（申请号：200910173883.5，发明名称：背光模块、平面显示器及其定位元件的设计方法）所提出的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种背光模块，尤其涉及一种可提升辉度均匀度的背光模块、平面显示器及其定位元件的设计方法。

### 背景技术

[0003] 随着显示器技术快速的进步与演进，传统的阴极射线管（cathode ray tube, CRT）因存在空间利用不佳与消耗大量能源等问题，已逐渐被淘汰，取而代之的是轻、薄、短、小的液晶显示器（liquid crystal display, LCD）。而由于液晶显示器具备有高显示质量、低能源消耗及无辐射线等优点，使得液晶显示器大量地被应用于笔记型计算机、计算机屏幕、行动电话、个人数位助理（PDA）、数字摄影机、数字相机以及液晶电视等通讯、信息或消费性电子产品之中。

[0004] 液晶显示器主要是利用液晶面板进行显示，由于液晶面板属于非自发光性的显示面板，因此必须藉助背光模块供应辉度充足与分布均匀的光源，才能使液晶面板正常显示影像。如图1所示，为一种以发光二极管作为光源的现有背光模块结构，其是于金属材质制成的外框A1内设置导光板A2与多个发光二极管A3，其中，多个发光二极管A3紧靠于导光板A2，使发光二极管A3射出的光线L1、L2、L3直接进入导光板A2，并以塑料材质或金属材质制成的固定框A5以紧配合的方式夹住并固定导光板A2，以确保光源的稳定性。在理想的状态下，光线L1在导光板A2内部因空气与导光板A2的折射率的差异性进行全反射。然而，塑料、金属或其它机构材料对于导光板A2的折射率差异过小，导致光线L2、L3的全反射被破坏，而使得光线L2由接触面穿透折射漏出，并沿着多个发光二极管A3的排列位置产生明显的热点（hot spot），也会导致光线L3经由固定框A5与导光板A2的接触面时，会产生不规则反射导致辉度不均，并显示于可视区内形成内漏光或亮带。

[0005] 因此，如何固定框与导光板的接触面破坏光线全反射的问题，避免在可视区内产生辉度不均的现象，借此提升产品的质量，为本申请的发明人以及本领域技术人员亟欲改善的课题。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种背光模块及平面显示器，以克服现有技术在可视区内产生辉度不均的现象的缺陷。

[0007] 本发明提出一种背光模块，包含：导光板，包含入光面及上表面相交于入光面；多个发光元件，分别具有发光角度，多个发光元件在多个发光角度的范围内，分别朝向入光面投射光线，光线于发光角度的范围外的导光板处形成多个暗区；及定位元件，包含多个凸部，其凸出方向朝向上表面，并分别抵持于多个暗区。

[0008] 本发明也提出一种背光模块,包含:导光板,包含入光面及上表面相交于入光面;多个发光元件,分别朝向入光面投射光线,光线具有最大辉度,且待光线进入导光板内部后,可于导光板内部形成亮区与多个暗区,亮区的辉度高于预定辉度,多个暗区的辉度则低于或等于预定辉度,且预定辉度小于最大辉度;及定位元件,包含多个凸部,其凸出方向朝向上表面,并分别抵持多个暗区。

[0009] 本发明也提出一种背光模块,包含:导光板,包含入光面及上表面相交于入光面;多个发光元件,分别朝向导光板的入光面投射一光线;介质,位于导光板的上表面上,且也位于入光面与光线于导光板内的全反射角处的位置之间;及定位元件,对应于上表面配置。

[0010] 其中,该些光线是指由该些发光元件的正中央处所投射的光线。

[0011] 其中,该介质为空气或硅胶,该介质的折射率为1。

[0012] 其中,该导光板的折射率范围介于1.34与1.60之间,较佳为1.49。

[0013] 其中,该些发光元件为多个发光二极管。

[0014] 其中,该定位元件为一胶框。

[0015] 本发明也提出一种平面显示器,包含:上述的背光模块;显示面板,对应于导光板的上表面配置,且由定位元件所承载;以及前框,对应于背光模块与显示面板设置,并具有显示开口,用以曝露出显示面板的一部分。

[0016] 其中,该背光模块另包含:一背板,用以容置该导光板、该些发光元件与该定位元件;一反射片,配置于该背板与该导光板之间;及一光学膜片组,对应于该导光板的该上表面配置,且该定位元件环绕该光学膜片组。

[0017] 本发明也提出一种背光模块的定位元件的设计方法,包含下列步骤:提供导光板,包含入光面及上表面相交于入光面;提供多个发光元件,分别朝向入光面投射光线;提供仿真定位元件,包含多个突部,其突出方向朝向上表面,并分别抵持于上表面的多个抵持位置;调整仿真定位元件或多个突部的位置,即改变仿真定位元件的多个抵持位置,直至光线能均匀地自导光板射出,而不会产生辉度不均的现象为止;纪录当导光板不会产生辉度不均的现象时的多个抵持位置,并定义多个抵持位置为多个暗区;以及提供定位元件,包含多个凸部,其凸出方向朝向上表面,并分别抵持于多个暗区。

[0018] 本发明以发光元件的发光角度或辉度决定导光板在其上表面的暗区位置,并以定位元件抵持暗区,或是以定位抵持位置在全反射角外的适当位置处,使得定位元件与导光板的接触面不会影响光线反射,也不会破坏光线的全反射,有效解决现有结构因定位元件的材质对于导光板的折射率差异过小,因而破坏光线全反射的问题,进而提升平面显示器的质量。

[0019] 有关本发明的较佳实施例及其功效,兹配合图式说明如后。

## 附图说明

[0020] 图1为现有背光模块的示意图;

[0021] 图2为本发明背光模块的局部上视图;

[0022] 图3A为本发明第一、二实施例于第2图的A-A剖面的示意图;

[0023] 图3B为本发明第一、二实施例于第2图的B-B剖面的示意图;

[0024] 图4A为本发明第一实施例的背光模块的光学特性示意图;

- [0025] 图 4B 为本发明第二实施例的背光模块的光学特性示意图；  
 [0026] 图 5A 为本发明第三实施例于图 2 的 A-A 剖面的示意图；  
 [0027] 图 5B 为本发明第三实施例于图 2 的 B-B 剖面的示意图。  
 [0028] 其中，附图标记：

[0029]	A1 :外框	A2 :导光板
[0030]	A3 :发光二极管	A5 :固定框
[0031]	L1/L2/L3/L4/L5 :光线	1 :背光模块
[0032]	11 :导光板	11a :入光面
[0033]	11b :上表面	11c :周边区域
[0034]	11d :中间区域	11e :抵持区域
[0035]	11f :全反射区域	111 :暗区
[0036]	112 :亮区	12 :发光元件
[0037]	13 :介质	14 :定位元件
[0038]	141 :本体	142 :凸部
[0039]	16 :背板	161 :底部板体
[0040]	162 :侧边板体	17 :反射片
[0041]	18 :光学膜片组	2 :平面显示器
[0042]	21 :显示面板	22 :前框
[0043]	3 :全反射角的位置	$\alpha$ :发光角度
[0044]	S :接触面	

### 具体实施方式

[0045] 图 2 与图 3A、图 3B 及图 4A 绘示本发明的第一实施例。背光模块 1 包含：导光板 11、多个发光元件 12、定位元件 14。图 3A 为图 2 的 A-A 剖面图，图 3B 为图 2 的 B-B 剖面图，图 4A 则为本实施例的光学表现示意图。其中，为了方便说明与表现本申请的技术特征，图 2 仅保留导光板 11 与发光元件 12，而省略其它的元件。

[0046] 导光板 11 概呈平行四边形体，包含入光面 11a 及上表面 11b，其中，上表面 11b 相交于入光面 11a。

[0047] 多个发光元件 12，每一个发光元件 12 较佳地具有相同的发光角度  $\alpha$ ，发光角度  $\alpha$  是指发光元件 12 在平行于导光板 11 的上表面 11b 的发光范围，多个发光元件 12 在多个发光角度  $\alpha$  的范围内，分别朝向导光板 11 的入光面 11a 投射光线 L4，光线 L4 于发光角度  $\alpha$  的范围外的导光板 11 处形成多个暗区 111，且多个发光元件 12 与多个暗区 111 交错排列，也即发光元件 12 位于相邻两暗区 111 之间，或暗区 111 位于相邻两发光元件 12 之间。

[0048] 定位元件 14，设置于导光板 11 靠近入光面 11a 侧的上表面 11b 的周边区域 11c 上，在此，定位元件 14 具有长条形组成或框架形的本体 141，并于本体 141 沿发光元件 12 的排列方向上配置有多个凸部 142，且多个凸部 142 凸出方向朝向上表面 11b，并分别抵持于导光板 11 的多个暗区 111 上（如图 2 与图 3B），而不会抵持于导光板 11 的暗区 111 以外的区域（如图 2 与图 3A）。在此，定位元件 14 可由塑料、金属或其它机构材料所制成，且其较佳地可为胶框，但本发明非以此为限。

[0049] 在本实施例中，背光模块 1 更可包含：背板 16、反射片 17、光学膜片组 18。其中，背板 16 具有概呈矩形的底部板体 161 与侧边板体 162，用以容置导光板 11、多个发光元件 12 及定位元件 14，并于背板 16 与导光板 11 之间配置反射片 17，而光学膜片组 18 对应于导光板 11 的上表面 11b 的中间区域 11d 配置，且定位元件 14 可环绕光学膜片组 18。在其它实施例中，导光板 11 于靠近背板 16 的一面可涂布反射层以取代反射片 17。

[0050] 由于发光元件 12 的光线 L4 在发光角度  $\alpha$  的范围外的导光板 11 处形成多个暗区 111，且定位元件 14 的多个凸部 142 抵持于多个暗区 111 上，因此，多个凸部 142 与导光板 11 的接触面 S 于发光元件 12 的发光角度  $\alpha$  的范围外，可防止光线 L4 在其接触面 S 处的全反射被破坏，并可避免光线 L4 不规则反射所造成的辉度不均，以及热点等问题。

[0051] 本发明所使用的发光元件 12 可为一种发光二极管 (LED)，且包含白光、红光、绿光、蓝光或其它色的发光二极管。本实施例所使用的发光二极管，其光学特性如图 4A 所示。

[0052] 在光线 L4 出射角  $0^\circ$  时，具有最大的相对辉度，经常常化后定义为 1.0 埃 (a. u.)，在出射角介于  $80^\circ$  与  $90^\circ$  之间时，则几乎没有光线 L4 射出，故经常常化后的相对辉度趋近于 0 埃。

[0053] 理论上，定位元件 14 的凸部 142 应设置在对应于光线 L4 出射角  $80^\circ$  与  $90^\circ$  之间的位置，然而若再进一步考虑到定位元件 14 与导光板 11 的组装与固定问题，则将凸部 142 设置在对应于光线 L4 出射角  $54^\circ$  与  $66^\circ$  之间的位置较佳。也即每一个发光元件 12 的发光角度  $\alpha$  的范围介于  $54^\circ$  与  $66^\circ$  之间，其中又以发光角度  $\alpha$  为  $60^\circ$  为最佳，但本发明非以此为限。其中，本发明所指的发光角度  $\alpha$ ，并非发光元件 12 所射出的光线 L4 的实际角度，而是指可接受的光线 L4 的射出角度的临界值，其通常会与机构的强度以及预定辉度有关。在其它实施例中，也可以预定辉度作为实施本发明的切入点。

[0054] 请参阅图 2、图 3A、图 3B 及图 4B 所示，同样绘示本发明的第二实施例。图 3A 为图 2 的 A-A 剖面图，图 3B 为图 2 的 B-B 剖面图，图 4B 则为本实施例的光学表现示意图。本实施例以多个发光元件 12 所投射光线 L4 的辉度决定多个凸部 142 所抵持的位置。在本实施例中，多个发光元件 12 分别朝向导光板 11 的入光面 11a 投射光线 L4，每一个发光元件 12 所投射的光线 L4 较佳地具有相同的最大辉度 K<sub>max</sub>，经常常化后定义为 1.0 埃 (a. u.)。当多个发光元件 12 所投射的光线 L4，进入导光板 11 内部后，其辉度 K 低于预定辉度 K<sub>p</sub> 的区域即定义形成多个暗区 111，辉度 K 高于预定辉度 K<sub>p</sub> 的区域则定义形成亮区 112，且多个发光元件 12 与多个暗区 111 交错排列，也即发光元件 12 位于相邻两暗区 111 之间，或暗区 111 位于相邻两发光元件 12 之间，再以定位元件 14 的多个凸部 142 分别抵持于导光板 11 的多个暗区 111 上，即可固定导光板 11 于背板 16 上。在此，预定辉度 K<sub>p</sub> 小于发光元件 12 所投射的光线 L4 的最大辉度 K<sub>max</sub>，且预定辉度 K<sub>p</sub> 与最大辉度 K<sub>max</sub> 的比值的范围介于 0.75 与 0.25 之间，即预定辉度 K<sub>p</sub> 的范围介于 0.75 埃与 0.25 埃之间，其中又以预定辉度 K<sub>p</sub> 与最大辉度 K<sub>max</sub> 的比值为 0.5 为最佳，即预定辉度 K<sub>p</sub> 的值为 0.5 埃，但本发明非以此为限。

[0055] 请参阅图 5A 与图 5B 所示，为本发明的第三实施例，图 5A 为图 2 的 A-A 剖面图，图 5B 为图 2 的 B-B 剖面图。本实施例以光线 L5 的全反射角的位置 3 决定定位元件 14 的多个凸部 142 所抵持的位置。在本实施例中，多个发光元件 12 分别朝向导光板 11 的入光面 11a 投射光线 L5，而导光板 11 于上表面 11b 上配置有介质 13，且其位于入光面 11a 与经可涂布反射层或反射片 17 一次反射的光线 L5 于导光板 11 内的全反射角的位置 3 之间，介质

13 可为空气或透明填充物,例如:硅胶,其折射率较佳地可为 1,导光板 11 的折射率范围则可介于 1.34 与 1.60 之间,其中又以导光板的折射率为 1.49 为最佳,但本发明非以此为限。

[0056] 定位元件 14 则对应于导光板 11 的上表面 11b 的周边区域 11c 配置,且定位元件 14 的凸部 142 抵持于介质 13 侧边的上表面 11b 的抵持区域 11e 上,即其抵持位置在全反射角的位置 3 外的适当位置处,抵持区域 11e 为周边区域 11c 的一部分,并位于中间区域 11d 或光学膜片组 18 与介质 13 之间。因此,定位元件 14 与导光板 11 的接触面 S 不会影响光线 L5 反射,也不会破坏光线 L5 的全反射。

[0057] 其次,定位元件 14 的凸部 142 也可抵持在自发光元件 12 直接射出的光线 L4 的全反射区域 11f 之外。由于以光线 L4 作为设计的依据,故凸部 142 在上表面 11b 的抵持区域 11e,会位于介质 13 与发光元件 12 之间,且抵持区域 11e 也为周边区域 11c 的一部分。

[0058] 此外,本实施例的定位元件 14 可与前二个实施例相同,以多个凸部 142 分别抵持在导光板 11 的上表面 11b 的周边区域 11c 上,或可直接以本体 141 上的长条形凸部 142 抵持在表面 11b 的周边区域 11c 上,如图 5A 所示,此处的长条形凸部 142 的延伸方向,是指平行于发光元件 12 排列方向的方向。

[0059] 在本发明的各实施例中,光线 L4、L5 是指由发光元件 12 的正中央处所投射的光线,且光线 L4 是指尚未经可涂布反射层或反射片 17 反射的光线,而光线 L5 则指经可涂布反射层或反射片 17 一次反射的光线。

[0060] 本发明的背光模块 1 可应用于平面显示器 2,且其对应前述导光板 11 的上表面 11b 配置有显示面板 21,并由前述定位元件 14 承载,且背光模块 1 与显示面板对应配置具有显示开口的前框 22,使显示面板 21 的一部分可曝露出前框 22。在此,平面显示器 2 较佳地为液晶显示面板,依照栅极类型,则液晶显示面板包含底栅型、顶栅型、多栅极、或其它类型的栅极。且依液晶显示面板的不同结构包含:穿透型显示面板、半穿透型显示面板、反射型显示面板、彩色滤光片于主动层上 (color filter on array) 的显示面板、主动层于彩色滤光片上 (array on color filter) 的显示面板、垂直配向型 (VA) 显示面板、水平切换型 (IPS) 显示面板、多域垂直配向型 (MVA) 显示面板、扭曲向列型 (TN) 显示面板、超扭曲向列型 (STN) 显示面板、图案垂直配向型 (PVA) 显示面板、超级图案垂直配向型 (S-PVA) 显示面板、先进大视角型 (ASV) 显示面板、边缘电场切换型 (FFS) 显示面板、连续焰火状排列型 (CPA) 显示面板、轴对称排列微胞型 (ASM) 显示面板、光学补偿弯曲排列型 (OCB) 显示面板、超级水平切换型 (S-IPS) 显示面板、先进超级水平切换型 (AS-IPS) 显示面板、极端边缘电场切换型 (UFFS) 显示面板、高分子稳定配向型显示面板、双视角型 (dual-view) 显示面板、三视角型 (triple-view) 显示面板、三维显示面板 (three-dimensional)、同时具有不同显示介质的显示面板 (hybrid type)、或其它型面板、或上述的组合。

[0061] 背光模块 1 的定位元件的设计方法,包含下列步骤:

[0062] 步骤 1:提供导光板 11,包含入光面 11a 及上表面 11b。

[0063] 导光板 11 概呈平行四边形体,且其上表面 11b 相交于入光面 11a。

[0064] 步骤 2:提供多个发光元件 12,分别朝向入光面 11a 投射光线。

[0065] 步骤 3:提供仿真定位元件,包含多个突部,其突出方向朝向上表面 11b,并分别抵持于上表面 11b 的多个抵持位置。

[0066] 仿真定位元件具有长条形组成或框架形的本体,并可依实际设计需求而于本体上

延伸有多个突部,其中,多个突部凸出方向朝向上表面 11b。

[0067] 步骤 4 :调整仿真定位元件或多个突部的位置,即改变仿真定位元件的多个抵持位置,直至光线能均匀地自导光板 11 射出,而不会产生辉度不均的现象为止。

[0068] 步骤 5 :纪录当导光板 11 不会产生辉度不均的现象时的多个抵持位置,并定义多个抵持位置为多个暗区。

[0069] 移动仿真定位元件或多个突部抵持上表面 11b 的位置,使其与导光板 11 的接触面 S 不会影响光线反射,也不会破坏光线的全反射,使得光线能均匀地自导光板 11 射出。当导光板 11 不会产生辉度不均的现象时,纪录仿真定位元件或多个突部的抵持位置,并将此时的多个抵持位置定义为多个暗区 111。

[0070] 在本步骤中,仿真定位元件或多个突部可朝发光元件 12 的发光角度的范围外移动,或是朝向光线辉度较低的区域移动,抑或是朝向全反射角外的位置移动。

[0071] 步骤 6 :提供定位元件 14,包含多个凸部 142,其凸出方向朝向上表面 11b,并分别抵持于多个暗区 111。

[0072] 定位元件 14 的结构与前述仿真定位元件的结构相同,并具有长条形或框架形的本体 141,并可依实际设计需求而于本体上延伸有多个凸部 142,其中,多个凸部 142 凸出方向朝向上表面 11b,并分别抵持于导光板 11 上的多个暗区 111。在此,定位元件 14 可由塑料、金属或其它机构材料所制成,且其较佳地可为胶框,但本发明非以此为限。

[0073] 本发明以发光元件的发光角度或辉度决定导光板在其上表面的暗区位置,并以定位元件抵持暗区,或是以定位抵持位置在全反射角外的适当位置处,使得定位元件与导光板的接触面不会影响光线反射,也不会破坏光线的全反射,有效解决现有结构因定位元件的材质对于导光板的折射率差异过小,因而破坏光线全反射的问题,进而提升平面显示器的质量。

[0074] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

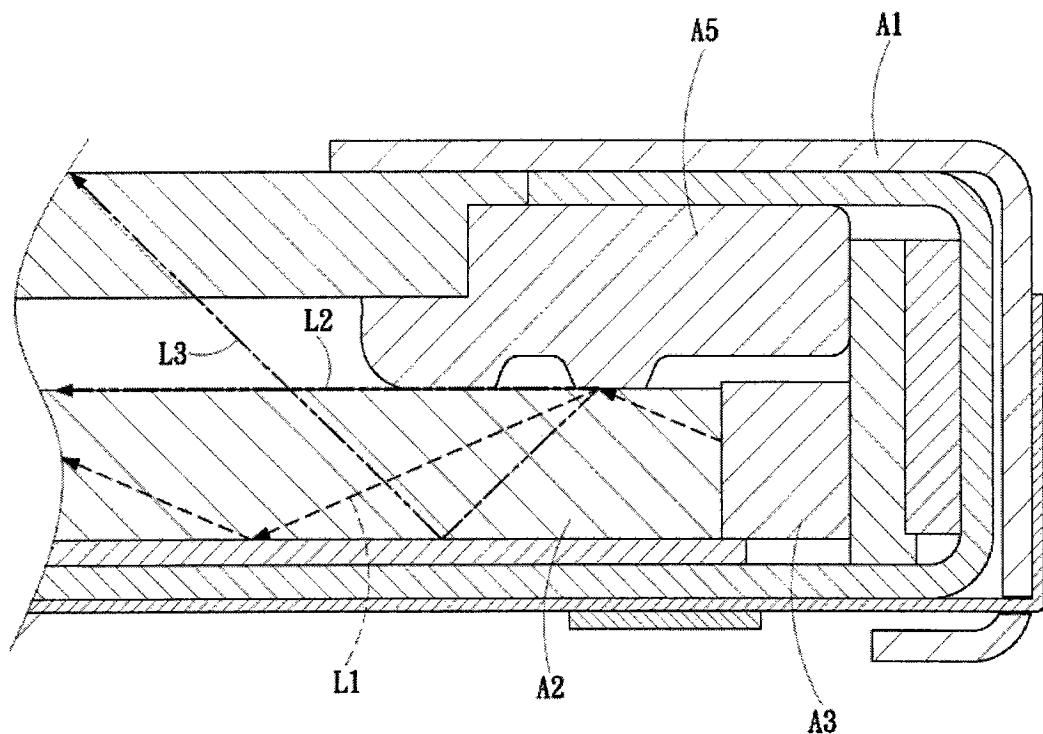


图 1

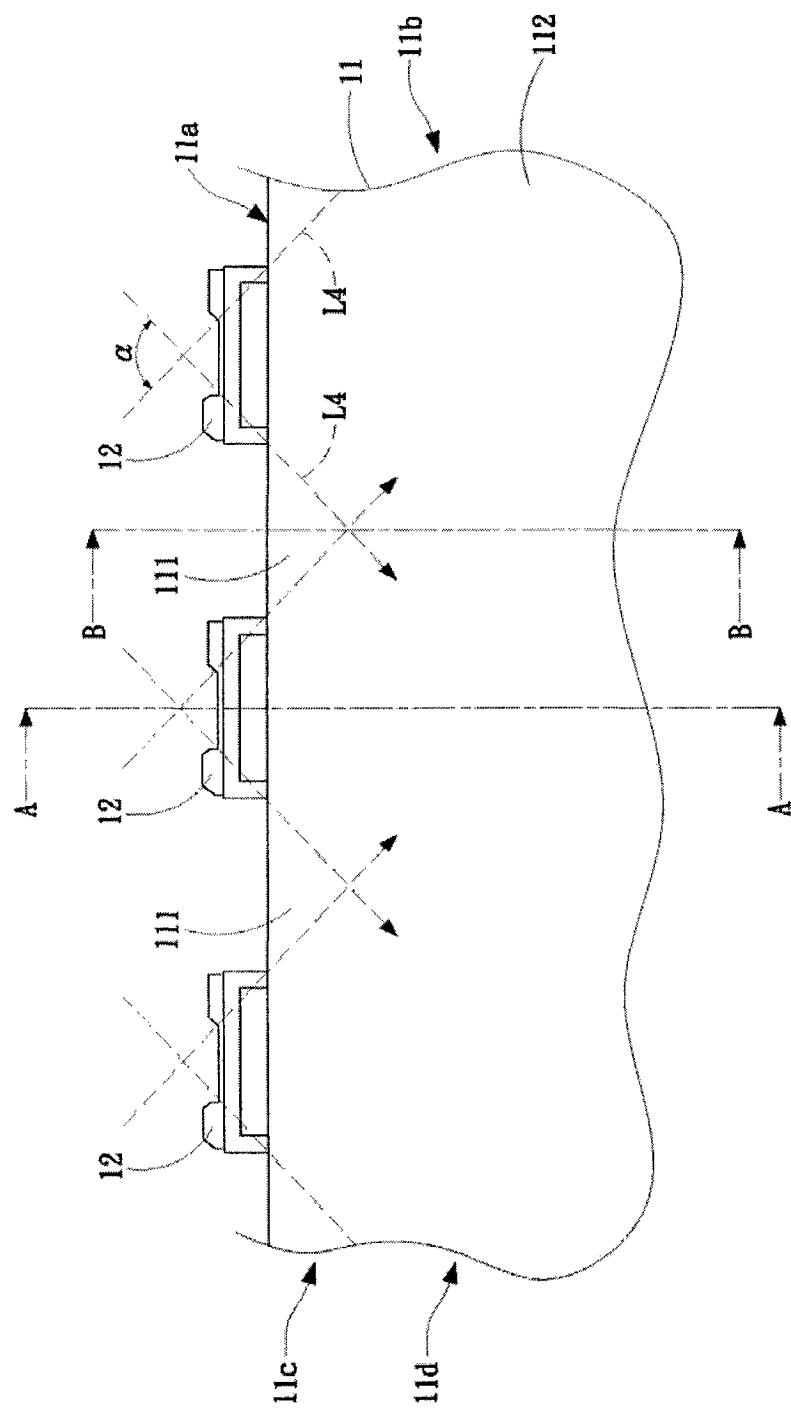


图 2

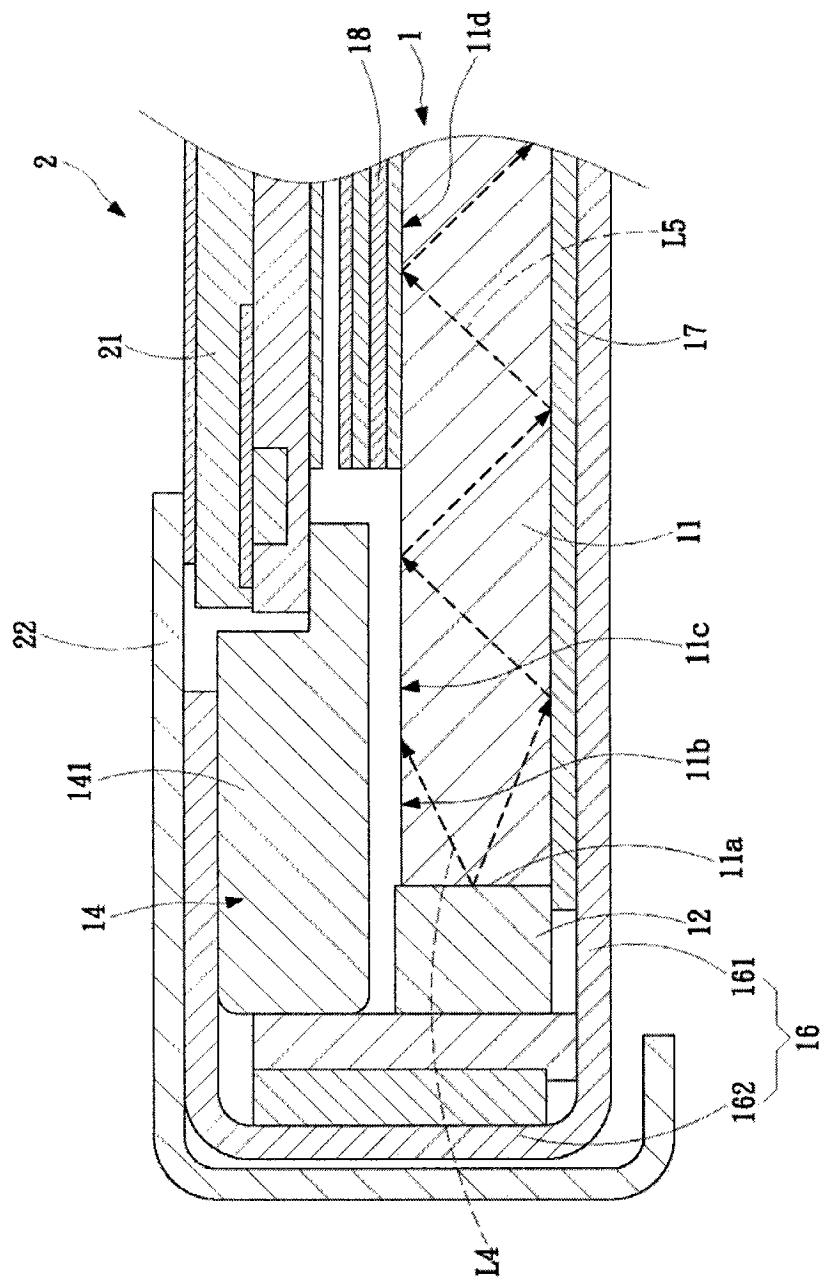


图 3A

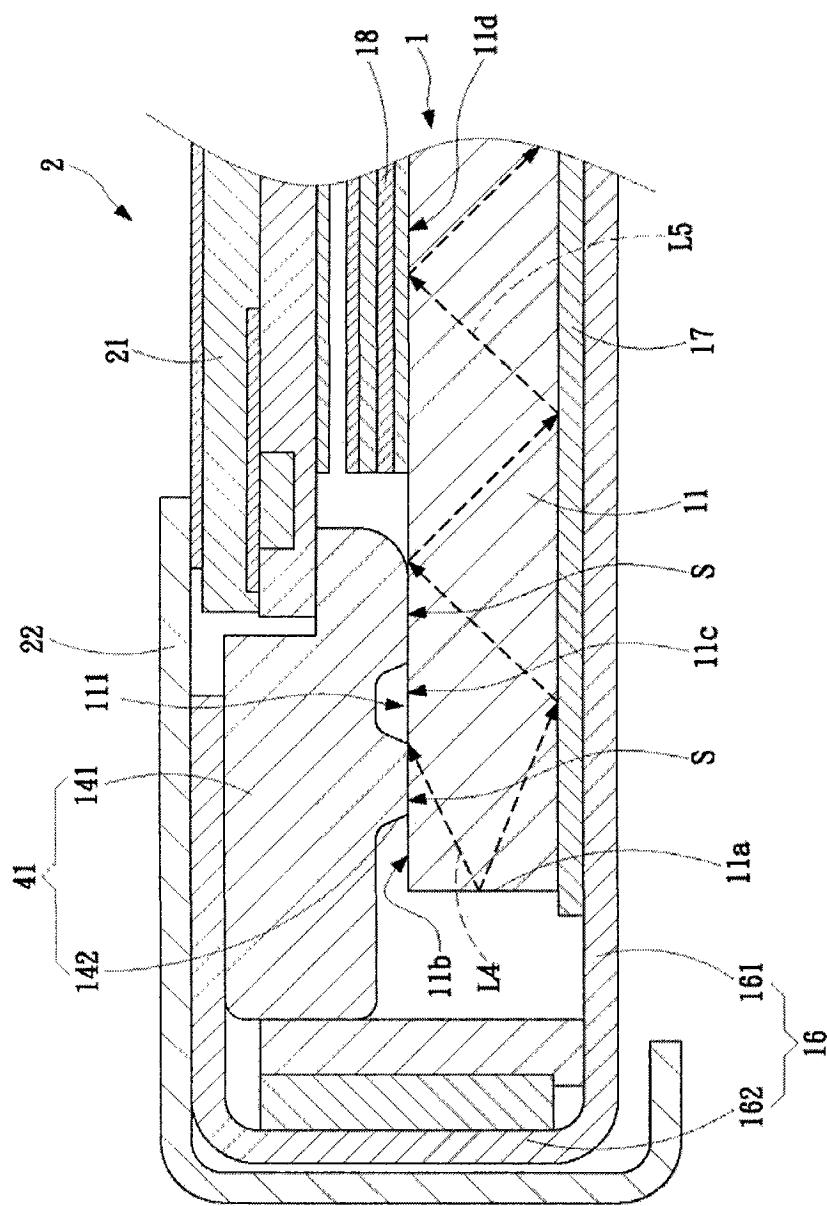


图 3B

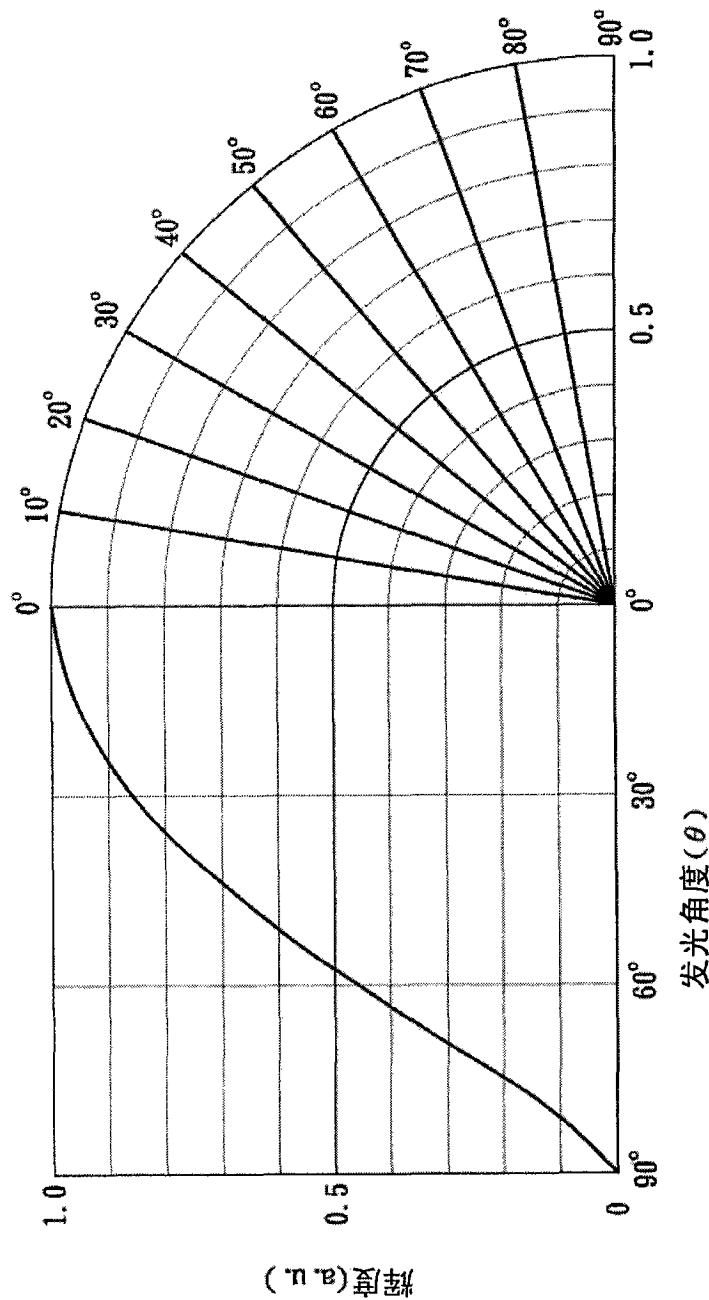


图 4A

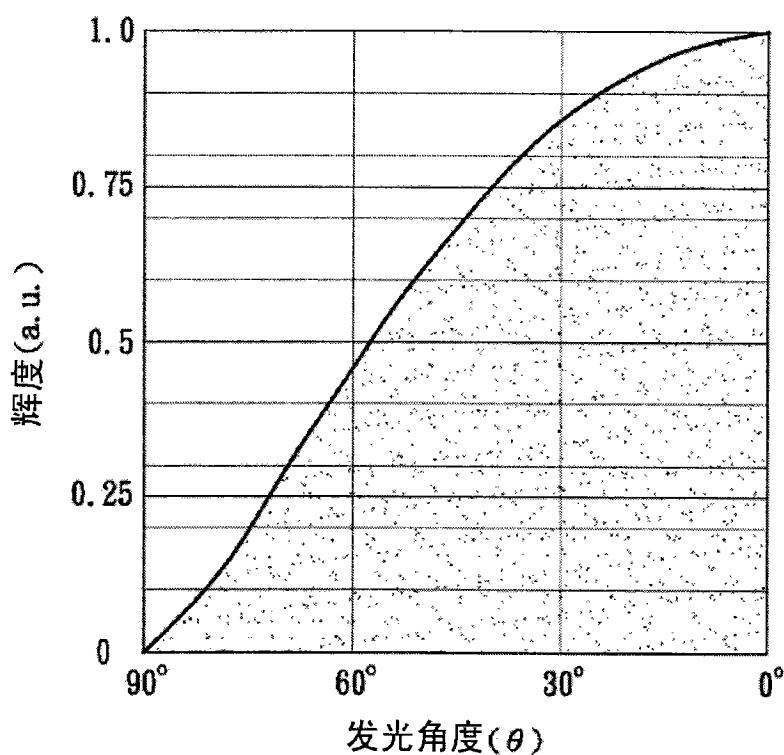


图 4B

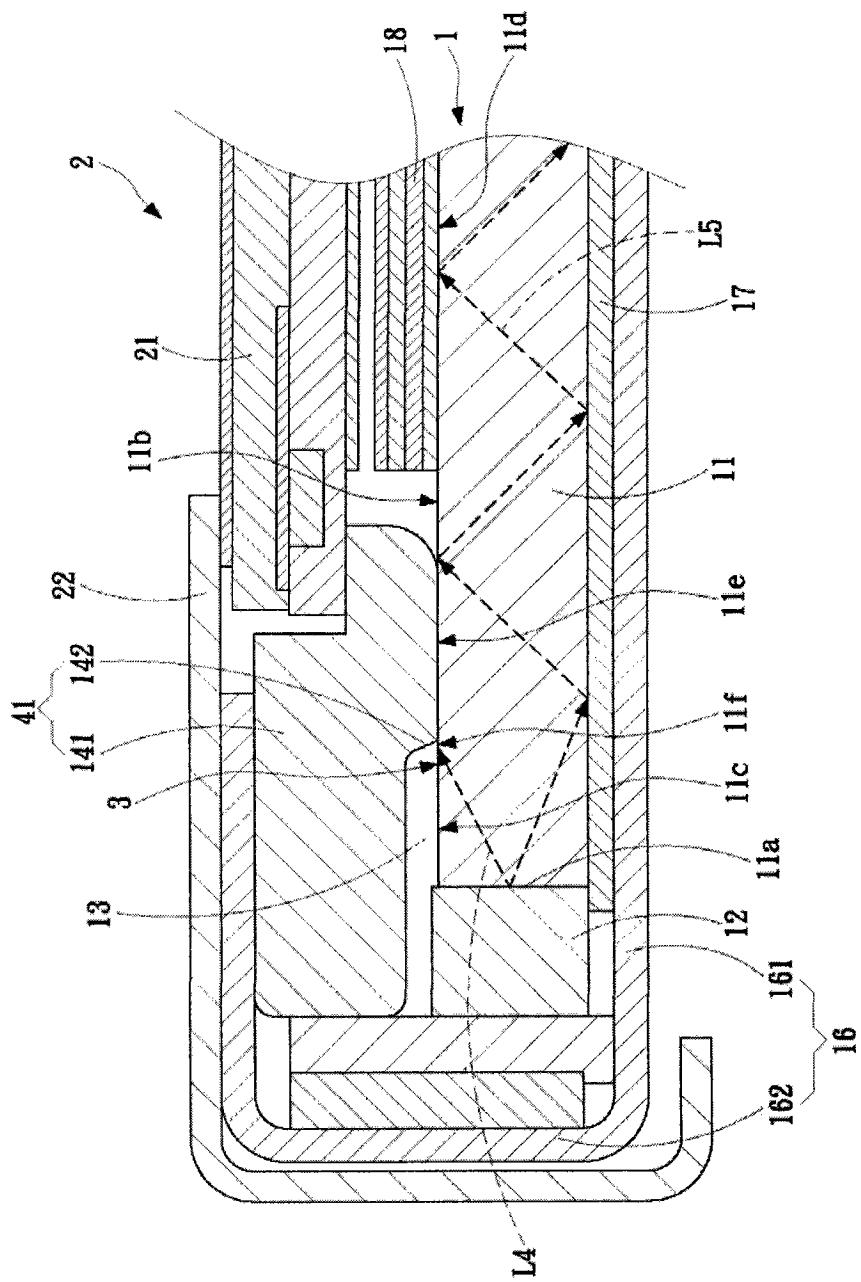


图 5A

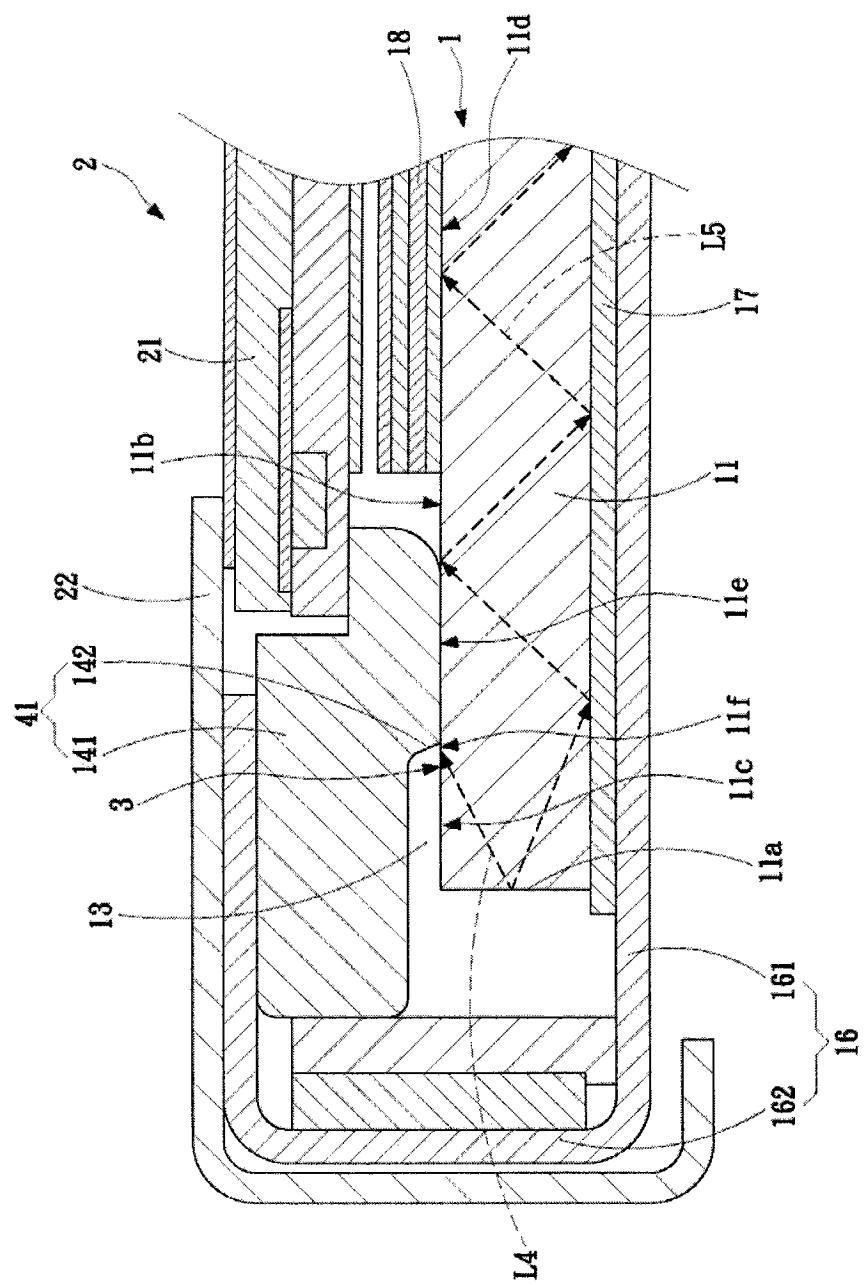


图 5B