

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610171287.X

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

H05B 35/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

F21Y 113/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007年7月4日

[11] 公开号 CN 1991520A

[51] Int. Cl. (续)

F21Y 101/02 (2006.01)

F21Y 103/00 (2006.01)

[22] 申请日 2006.12.28

[21] 申请号 200610171287.X

[30] 优先权

[32] 2005.12.29 [33] KR [31] 133150/05

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 周荣备

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张波

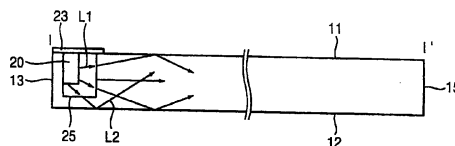
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 14 页

[54] 发明名称

发光模块及其制造方法和具有该发光模块的显示器

[57] 摘要

本发明提供一种发光模块，包括：光导体、发光单元和荧光单元。光导单元具有槽。发光单元设置在所述槽的一部分中并发射第一光。荧光单元设置在所述槽的其余部分中，接收所述第一光并发射与所述第一光具有不同波长范围的第二光。荧光单元向槽的内侧表面发射第二光。因此，减小了第一和第二光的损失并增加了发光模块的光利用效率。另外，显示装置的功耗显著减小。



1. 一种发光模块，包括：
具有槽的光导单元；
发光单元，设置在所述槽的一部分中，其中该发光单元发射第一光；以及
荧光单元，形成在所述槽的其余部分中，其中所述荧光单元接收所述第一光并发射与所述第一光具有不同波长范围的第二光。
2. 如权利要求 1 所述的发光模块，其中所述发光单元包括用于发射蓝色光的发光二极管。
3. 如权利要求 2 所述的发光模块，其中所述荧光单元将所述蓝色光转变成白光。
4. 如权利要求 3 所述的发光模块，其中所述荧光单元包括黄荧光单元。
5. 如权利要求 3 所述的发光模块，其中所述荧光单元包括红荧光单元和绿荧光单元。
6. 如权利要求 1 所述的发光模块，还包括电连接到所述发光单元并向所述发光单元提供驱动电流的电源印刷电路膜。
7. 如权利要求 6 所述的发光模块，其中所述发光单元设置在所述电源印刷电路膜上并置于所述槽中。
8. 如权利要求 1 所述的发光模块，其中所述槽通过基底面和从所述基底面延伸的内侧表面定义，该基底面形成在距所述光导单元的表面预定深度处。
9. 如权利要求 8 所述的发光模块，其中具有预定厚度的所述荧光单元形成在所述基底面和所述内侧表面上。
10. 如权利要求 1 所述的发光模块，其中所述光导单元包括：
第一表面；
与所述第一表面相对地设置的第二表面；以及
将所述第一表面连接到所述第二表面的侧表面。
11. 如权利要求 10 所述的发光模块，其中所述槽沿从所述第一表面至所述第二表面的方向形成。
12. 如权利要求 11 所述的发光模块，其中多个所述槽沿所述第一表面

的边缘部分形成。

13. 如权利要求 10 所述的发光模块，其中所述槽形成在所述侧表面中。

14. 如权利要求 13 所述的发光模块，还包括多个侧表面，其中多个所述槽形成在所述侧表面的一个以上中。

15. 一种制造发光模块的方法，包括：

在光导体中形成槽；

在所述槽的一部分中形成荧光单元；以及

将发光单元置于所述槽的其余部分中，其中所述发光单元设置在电源印刷电路膜上。

16. 如权利要求 15 所述的制造发光模块的方法，其中：

所述发光单元包括用于发射蓝色光的蓝色发光二极管，且

所述荧光单元包括用于将所述蓝色光转变成白光并朝所述槽的表面发射所述白光的荧光材料。

17. 一种显示装置，包括：

发光模块，包括：

光导单元，

发光单元，以及

荧光单元，其中：

所述光导单元包括槽，

所述发光单元设置在所述槽中并发射第一光，

所述荧光单元设置在所述槽的基底面和内侧表面处，且

所述荧光单元接收所述第一光并发射与所述第一光具有不同

波长范围的第二光；以及

显示面板，基于从所述光导单元接收的光显示图像。

18. 如权利要求 17 所述的显示装置，其中所述发光单元包括用于发射蓝色光的发光二极管且所述荧光单元包括用于将所述蓝色光转变成白光的荧光材料。

19. 如权利要求 17 所述的显示装置，其中所述发光模块包括：

驱动部分，用于输出所述发光单元的驱动电流；及

电源印刷电路膜，将所述驱动部分电连接到所述发光单元。

20. 如权利要求 17 所述的显示装置，其中所述光导单元包括：

光发射表面，用于向所述显示面板发射光；
与所述光发射表面相对地设置的相对表面；以及
侧表面，将所述光发射表面连接到所述相对表面。

21. 如权利要求 20 所述的显示装置，其中所述槽沿从所述光发射表面到所述相对表面的方向形成。

22. 如权利要求 21 所述的显示装置，其中：

所述槽包括与所述光发射表面基本平行的基底面以及将所述基底面连接到所述光发射表面的内侧表面，且

具有预定厚度的所述荧光单元形成在所述基底面和所述内侧表面处。

23. 如权利要求 20 所述的显示装置，其中所述槽沿从所述相对表面至所述光发射表面的方向形成。

24. 如权利要求 20 所述的显示装置，其中所述槽形成在侧表面中。

25. 如权利要求 20 所述的显示装置，还包括收容容器，该收容容器包括：

底板，其上设置所述光导单元；及

侧壁，面对所述侧表面并具有支承所述显示面板的台阶部分。

发光模块及其制造方法和具有该发光模块的显示器

技术领域

本发明涉及发光模块，更特别地，涉及能够减小从该发光模块的发光单元发射的光的损失并增加该发光模块的光利用效率的发光模块、制造该发光模块的方法、以及具有该发光模块的显示器。

背景技术

液晶显示设备可应用于例如个人计算机、笔记本计算机、汽车导航仪和电视机等以用于根据转变成电格式的数据显示图像。由于液晶显示设备重量轻、占用体积小，所以液晶显示设备广泛用于各种工业领域。

液晶显示设备可包括发光模块从而当缺少自然光时显示图像。已经进行研究来减小液晶显示设备的体积、厚度和重量并增加显示质量和光利用效率以降低功耗。

发光模块可占据显示设备的体积、厚度和重量的主要部分。因此，希望减小发光模块的体积、厚度和重量并改善其功耗和亮度。

移动装置诸如便携电话和个人数字助理采用的小或中等尺寸的液晶显示设备可包括具有小体积和轻重量并消耗低功率的发光二极管。

发光模块和液晶显示设备的亮度已经通过发射高亮度光的发光二极管得到改善。但是，发光二极管的光利用效率低。因此，发光模块和液晶显示设备的功耗高。

传统移动液晶显示设备的结构是低光利用效率的一个影响因素。特别地，传统移动液晶显示设备包括将发光二极管产生的光导向显示面板的光导单元。发光二极管与光导单元的侧表面相邻设置。发光二极管产生的光进入光导单元，但一部分光被光导单元的侧表面反射并泄漏。随着光导单元与发光二极管之间的间隙增大，光泄漏增加。

因此，发光二极管的发光部分靠近光导单元设置。传统上，发光二极管的发光部分与光导单元之间的间隙设计得小于 1mm。然而，由于制造工艺中的余量 (margin)，发光二极管的发光部分与光导单元之间的间隙大于设

计值。

例如，由于切割其上安装发光二极管的印刷电路膜的工艺引起的切割余量、以及由注入模制光导单元的工艺引起的注入余量，发光二极管与光导单元间隔开比设计范围大的距离。因此，发光二极管产生的部分光损失掉而没有通过光导单元引导，导致发光模块和具有该发光模块的显示设备的功耗增加。

发明内容

本发明的实施例提供能改善光利用效率的发光模块、制造该发光模块的方法、及具有该发光模块的显示装置。

在根据本发明的一示例性实施例中，发光模块包括光导体、发光单元和荧光单元。该光导单元具有槽。该发光单元设置在所述槽的一部分中且发射第一光。该荧光单元设置在所述槽的其余部分中并接收所述第一光。另外，该荧光单元向槽的内侧表面发射第二光，所述第二光与所述第一光具有不同波长范围。

例如，所述发光单元包括发射蓝色光作为该第一光的发光二极管。例如，所述荧光单元包括黄荧光单元、红荧光单元和/或绿荧光单元，将所述蓝色光转变成白光作为第二光。

例如，该发光模块还可包括电源印刷电路膜，其电连接到所述发光单元并向所述发光单元提供驱动电流以用于发光。另外，所述发光单元可安装在所述电源印刷电路膜上并置于其中形成荧光单元的所述槽中。

根据本发明一示例性实施例，一种制造发光模块的方法包括：在光导体中形成槽。在所述槽的一部分中形成荧光单元。所述荧光单元包括将所述蓝色光转变成白光并朝所述槽的内侧表面发射所述白光的荧光材料。设置在电源印刷电路膜上的发光单元置于所述槽的其余部分中。所述发光单元包括用于发射蓝色光的蓝色发光二极管。

例如，该发光单元包括用于发射蓝色光的蓝色发光二极管，并且所述荧光单元包括将所述蓝色光转变成白光并朝所述槽的内侧表面发射所述白光的荧光材料。

根据本发明一示例性实施例，一种显示装置包括发光模块和显示面板。发光模块包括光导体（light guiding body）、发光单元和荧光单元。该光导单

元具有槽。该发光单元设置在所述槽的一部分中并发射第一光。该荧光单元设置在所述槽的其余部分中并接收所述第一光。另外，该荧光单元向槽的内侧表面发射第二光，所述第二光与所述第一光具有不同波长范围。该显示面板基于从所述光导体接收的光显示图像。

例如，所述发光单元包括用于发射蓝色光的发光二极管，且所述荧光单元包括将蓝色光转变成白光的荧光材料。

例如，所述发光模块还可包括驱动部分和电源印刷电路膜。该驱动部分输出所述发光单元的驱动电流，该电源印刷电路膜将所述驱动部分电连接到所述发光单元。

例如，所述光导单元包括光发射表面、相对表面和侧表面。该槽可沿从所述光发射表面到所述相对表面的方向或沿从所述相对表面至所述光发射表面的方向形成。该槽可形成在侧表面处。

根据本发明的实施例，减小了第一和第二光的损失，增加了发光模块的光利用效率并减小了显示装置的功耗。

附图说明

本发明的示例性实施例可从下面结合附图的描述中得到更详细的理解，附图中：

图 1 是透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块；

图 2 是分解透视图，示出了图 1 中根据本发明一实施例的发光模块；

图 3 是剖视图，示出了沿图 2 中的线 I-I'得到的根据本发明一实施例的发光模块；

图 4 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块；

图 5 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块；

图 6 是剖视图，示出了沿图 5 中的线 II-II'得到的根据本发明一实施例的发光模块；

图 7 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块；

图 8 是透视图，示出了根据本发明一实施例的显示装置；

图 9 是分解透视图，示出了图 8 中根据本发明一实施例的显示装置；

图 10 是剖视图，示出了沿图 9 中的线 III-III'得到的根据本发明一实施例的显示装置；

图 11 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的显示装置；

图 12 是剖视图，示出了沿图 11 中的线 IV-IV'得到的根据本发明一实施例的显示装置；

图 13 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的显示装置；

图 14 是剖视图，示出了沿图 13 中的线 V-V'得到的根据本发明一实施例的显示装置。

具体实施方式

下面参照附图更充分地描述本发明的实施例。然而，本发明能够以很多不同方式实施而不应解释为局限于这里提出的实施例。

应当理解，当元件或层称为在另一元件或层“上”或“连接到”另一元件或层时，其可直接在所述另外的元件或层上或与之直接连接，或者可以存在中间元件或层。类似的附图标记始终表示类似的元件。这里使用时，术语“和/或”包括相关联的所列项目的一个或更多的任何及全部的组合。

图 1 是透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块，图 2 是分解透视图，示出了图 1 的发光模块。

发光模块向显示装置中的显示面板的底架提供光。参照图 1 和 2，发光模块 5 包括光导单元 10、发光单元 20 和荧光单元 25。

光导单元 10 引导并发射从发光单元 20 发出并经过荧光单元 25 的光。光导单元 10 可包括例如能够传输光、并具有耐热性、耐化学性和高强度的光散射和光引导材料。例如，光散射和光引导材料可包括聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰胺、聚酰亚胺、聚丙烯和/或聚氨酯。

光导单元 10 可具有板形状。光导单元 10 包括第一表面 11、第二表面 12、第一侧表面 13、第二侧表面 15、第三侧表面 17 和第四侧表面 19。供选地，光导单元 10 可具有楔形，使得光导单元 10 的厚度沿着从一个侧表面到另一个侧表面的方向增加，例如从第一侧表面 13 到第二侧表面 15。

第一和第二表面 11 和 12 相对地设置从而彼此面对。第一、第二、第三和第四侧表面 13、15、17 和 19 将第一表面 11 连接到第二表面 12。第一和第二侧表面 13 和 15 设置为彼此相对。第三和第四侧表面 17 和 19 设置为彼此相对并将第一侧表面 13 连接到第二侧表面 15。

图 3 是剖视图，示出了沿图 2 中的线 I-I'得到的发光模块。

参照图 1 至 3, 光导单元 10 包括槽 14。槽 14 为发光单元 20 和荧光单元 25 提供收容空间。槽 14 的位置可以变化。例如, 槽 14 可设置在第一表面 11、第二表面 12、以及第一、第二、第三和第四侧表面 13、15、17 和 19 中的至少一个上。多个槽 14 可根据发光设备所需的发光强度来改变。例如, 参照图 2, 三个槽 14 沿第一表面 11 的与第一侧表面 13 相邻的边缘部分形成。

槽 14 具有预定深度。第一表面 11 的一部分朝第二表面 12 凹入从而形成槽 14。槽 14 包括基底面和内侧表面。基底面的深度大于发光单元 20 的长度。基底面可具有矩形形状。供选地, 基底面可具有弯曲形状例如圆形或椭圆形。

槽 14 的内侧表面使第一表面 11 与槽 14 的底表面的四个边缘连接。内侧表面包括分别与四个边缘连接的第一至第四内表面部分。第一、第二、第三和第四内表面部分对应于光导单元 10 的第一、第二、第三和第四侧表面 13、15、17 和 19。底表面和第一、第二、第三和第四内侧表面定义收容空间。

荧光单元 25 形成在除了收容发光单元 20 的空间以外的收容空间中。例如, 具有预定厚度的荧光单元 25 形成在底表面和第二至第四内侧表面部分。荧光单元 25 还形成在第一内侧表面部分的底部部分。因此, 荧光单元 25 和第一内侧表面部分定义用于收容发光单元 20 的收容空间。供选地, 具有预定厚度的荧光单元 25 可形成在底表面和第一至第四内侧表面部分。

例如, 荧光单元 25 可包括黄荧光单元 25。例如, 黄荧光单元 25 可包括 $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG)。当白光进入黄荧光单元 25 时, 黄荧光单元 25 发射白光。另外, 当蓝色光进入荧光单元 25 时, 黄荧光单元 25 发射白光。

供选地, 荧光单元 25 可包括红荧光单元和绿荧光单元。特别地, 荧光单元 25 可通过以预定比率混合红和绿荧光单元而形成, 使得当蓝色光进入荧光单元 25 时荧光单元 25 发射白光。

供选地, 荧光单元 25 的颜色特性可根据所需的来自发光模块 5 的光的波长范围而改变。

发光单元 20 设置在槽 14 内并发射第一光 L1。如上所述, 发光单元 20 设置在由荧光单元 25 和槽 14 的第一内侧表面部分定义的收容空间处。荧光单元 25 接收第一光 L1 并发射与第一光 L1 相比具有不同波长范围的第二光 L2。

发光单元 20 可包括具有小体积、轻重量和小功耗的点光源。例如，发光单元 20 可包括含有氮化镓 (GaN) 的蓝色发光二极管。发光单元 20 发射与蓝色光对应的第一光 L1。荧光单元 25 接收蓝色光并发射第二光 L2。供选地，发光单元 20 可包括发射红色光的红色发光二极管和发射绿色光的绿色发光二极管。

发光模块 5 还可包括电源印刷电路膜 23。电源印刷电路膜 23 包括基膜、电图案和绝缘层。基膜包括绝缘树脂并具有柔性特性。电图案设置在基膜上。绝缘层覆盖电图案并使电图案绝缘。

发光单元 20 例如蓝色发光二极管设置在电源印刷电路膜的绝缘层上并置于槽 14 中。发光单元的电极端子与电图案电连接。电源印刷电路膜 23 从外部装置向发光单元 20 提供驱动电流。

例如，蓝色发光二极管 20 发射蓝色光 L1。荧光单元 25 接收蓝色光 L1 并发射白光 L2。白光 L2 经过槽 14 的第二至第四内侧表面部分并进入光导单元 10。白光 L2 在光导单元 10 内反复反射和漫射并向第二侧表面 15 前进。当第一表面 11 用作发光表面并且满足离开条件时，被导引的白光 L2 通过第一表面 11 离开光导单元 10。

图 4 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块。

参照图 4，发光模块 100 包括光导单元 110、发光单元 120、荧光单元 125 和电源印刷电路膜 123。

光导单元 110 与参照图 1 至 3 描述的光导单元基本相同，除了与槽 114 和 116 的至少位置有关的以外。

两个槽 114 与第一侧表面 113 相邻设置并且一个槽 116 与第三侧表面 117 相邻设置。槽 114、116 的每个设置在光导单元 110 的第一表面 111 的边缘部分。槽 114、116 包括基底面和内侧表面。光漫射图案设置在槽 114、116 的内侧表面。光漫射图案可包括沿着从光导单元 110 的第一表面 111 到第二表面 112 的方向延伸的棱镜图案。

发光单元 120 和荧光单元 125 与关于图 1、2 和 3 描述的发光单元 20 和荧光单元 25 基本相同。发光单元 120 设置在基底面和内侧表面的一部分处。荧光单元 125 和剩余的内侧表面定义设置发光单元 120 的收容空间。发光单元 120 设置在电源印刷电路膜 123 上并置于收容空间中。

电源印刷电路膜 123 与关于图 1、2 和 3 描述的电源印刷电路膜 23 基本

相同。电源印刷电路膜 123 设置在槽 114、116 之上并沿第一表面 111 的与第一和第三侧表面 113 和 117 对应的边缘部分延伸。

图 5 是分解透视图，示出了根据本发明一示例性实施例的发光模块，图 6 是剖视图，示出了沿图 5 中的线 II-II' 得到的发光模块。

参照图 5 和 6，发光模块 200 包括光导单元 210、发光单元 220、荧光单元 225 和电源印刷电路膜 223。

光导单元 210 与参照图 1、2 和 3 描述的光导单元 10 基本相同，除了与槽 214 的至少位置和数目有关的以外。槽 214 设置在光导单元 210 的第一侧表面处。第一侧表面 213 的一部分朝光导单元 210 的第二侧表面 215 凹进从而形成槽 214，使得槽具有预定深度。槽 214 包括基底面和内侧表面。基底面与第一和第二侧表面 213 和 215 平行地形成。内侧表面连接底表面和第一侧表面 213。

具有预定厚度的荧光单元 225 形成在下表面和内侧表面的整个表面处。发光单元 220 设置在电源印刷电路膜 223 上并置于通过荧光单元 225 定义的槽 214 中。发光单元 220 可包括发光二极管。为了使发光二极管与槽 214 分隔开，发光模块 200 还可包括粘合部件，例如粘合带 (adhesive tape)。粘合带设置在第一侧表面 213 和电源印刷电路膜 223 之间。

图 7 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的发光模块。

参照图 7，发光模块 300 包括光导单元 310、发光单元 320、荧光单元 325 和电源印刷电路膜 323。

光导单元 310 与参照图 5 和 6 描述的光导单元 210 基本相同，除了与至少槽 316 的增加有关的以外。两个槽 314 设置在光导单元 310 的第一侧表面 313 处并且一个槽 316 设置在第三侧表面 317 处。槽 314 和 316 包括基底面和内侧表面。具有预定厚度的荧光单元 325 形成在基底面和内侧表面的整个表面处。发光单元 320 设置在电源印刷电路膜 323 上并置于通过荧光单元 325 定义的槽 314、316 中。

电源印刷电路膜 323 与关于图 5 和 6 描述的电源印刷电路膜 223 基本相同，除了有关其形状。电源印刷电路膜 323 覆盖槽 314 并沿第一侧表面 313 延伸。另外，电源印刷电路膜 323 弯折并沿第三侧表面 317 延伸从而覆盖槽 316。

根据本发明一示例性实施例，制造发光模块的方法包括在光导体上形成

槽、在槽的一部分形成荧光单元以及将设置在电源印刷电路膜上的发光单元置于槽的其余部分中。

槽通过机械加工形成在具有板形状的光导单元处。供选地，槽可以在光导单元被注入以用于模制的工艺期间通过使用模（mold）来形成。

然后，具有预定厚度的荧光单元形成在槽的基底面和内侧表面。例如，荧光单元可包括 YAG 荧光单元。为了使 YAG 荧光单元以预定形状固定在槽处，YAG 荧光单元可通过压缩部件来压缩。

然后，其上安装有发光单元的电源印刷电路膜设置为覆盖槽。发光单元置于其中形成荧光单元的槽中。发光单元可包括蓝色发光二极管。

图 8 是透视图，示出了根据本发明一实施例的显示装置，图 9 是分解透视图，示出了图 8 中的显示装置。

参照图 8 和 9，显示装置 500 包括发光模块 505 和显示面板 570。发光模块 505 发射白光且显示装置 570 基于该白光显示图像。

发光模块 505 可包括光导单元 510、发光单元 520 和荧光单元 525。发光模块 505 与参照图 1 至 3 描述的发光模块 5 基本相同，除了关于至少光导单元 510 的以外。

光导单元 510 包括光发射表面 511、相对表面 512、第一侧表面 513、第二侧表面 515、第三侧表面 517 和第四侧表面 519。光发射表面 511 与相对表面 512 相对地设置。第一、第二、第三和第四侧表面 513、515、517 和 519 将光发射表面 511 连接到相对表面 512。第一侧表面 513 设置为与第二侧表面 515 相对，第三侧表面 517 设置为与第四侧表面 519 相对。另外，第三和第四侧表面 517 和 519 将第一侧表面 513 连接到第二侧表面 515。

引导台阶部分（guiding stepped portion）形成在光发射表面 511 的与第一侧表面 513 相邻的边缘部分处。引导台阶部分具有预定深度。电源印刷电路膜 523 设置在引导台阶部分处。引导台阶部分的深度可比印刷电路膜 523 的厚度大。

另外，为发光单元 520 和荧光单元 525 提供收容空间的三个槽 514 形成在引导台阶部分的基底部分处。槽 514 的形状与槽 14 的形状基本相同。

发光单元 520 可包括发射蓝色光的蓝色发光二极管。荧光单元 525 可包括接收蓝色光并发射白光的荧光材料。例如，荧光单元 525 可包括 YAG 荧光单元 525。供选地，荧光单元 525 可包括红色荧光单元和绿色荧光单元。

发光模块 505 还可包括电源印刷电路膜 523 和驱动部分 574。电源印刷电路膜 523 与关于图 1 至 3 描述电源印刷电路膜 23 基本相同。驱动部分 574 通过面板印刷电路膜 573 与电源印刷电路膜 523 电连接, 如图 10 所示。电源印刷电路膜 523 向发光单元 520 例如蓝色发光二极管提供从驱动部分 574 输出的驱动电流从而发射光。

发光单元 520 设置在电源印刷电路膜 523 上并置于槽 514 中。电源印刷电路膜 523 设置在引导台阶部分处。因此, 电源印刷电路膜 523 不从光导单元 510 的第一表面 511 凸出。电源印刷电路膜 523 可设置在与第一表面 511 相同的平面上。

图 10 是剖视图, 示出了沿图 9 中的线 III-III' 得到的显示装置。

参照图 9 和 10, 显示装置 500 还可包括收容容器 530 和光学片 550。

收容容器 530 收容发光模块 505、光学片 550 和显示面板 570。收容容器 530 包括底板 531 以及第一侧壁 533、第二侧壁 535、第三侧壁 537 和第四侧壁 539。

具有板形状的光导单元 510 设置在底板 531 上。底板 531 的中间部分可以开口从而减小收容容器 530 的重量。第一、第二、第三和第四侧壁 533、535、537 和 539 设置在底板 531 的对应于光导单元 510 的第一、第二、第三和第四侧表面 513、515、517 和 519 的周边部分。

第一侧壁 533 与第二侧壁 535 相对设置且第三侧壁 537 与第四侧壁 539 相对设置。另外, 第三和第四侧壁 537 和 539 连接第一侧壁 533 到第二侧壁 535。台阶部分设置在第一、第二、第三和第四侧壁 533、535、537 和 539 的内部分处。第一、第二、第三和第四侧壁 533、535、537 和 539 的外部分可通过台阶部分而高于其内部分。

引导槽形成在第一侧壁 533 处。引导槽从台阶部分的上部分延伸到第一侧壁 533 的内部分、第一侧壁 533 的上部分和第一侧壁 533 的外部分。引导槽引导电源印刷电路膜 523 和面板印刷电路膜, 如下所述。

光学片 550 设置在光导单元 510 上。光学片 550 改善来自光导单元 510 的白光的光学特性例如亮度均匀性, 并向显示面板 570 发射白光。光学片 550 包括反射片 551、漫射片 553 以及棱镜片 555 和 557。

反射片 551 面对相对表面 512。反射片 551 将从相对表面 512 泄漏的白光朝向相对表面 512 反射。

漫射片 553 设置在光发射表面 511 上。漫射片 553 改善从发光单元 510 发射的白光的亮度均匀性。棱镜片 555 和 557 设置在漫射片 553 上。棱镜片 555 和 557 改善从漫射片 553 发射的白光的正视亮度(front-view luminance)。

显示面板 570 接收从光学片 550 发射的光并将所发射的光转变成图像。显示面板 570 设置在形成于第一、第二、第三和第四侧壁 533、535、537 和 539 的台阶部分处。显示面板 570 包括第一基板 571、第二基板 575 和液晶层(未示出)。

第一基板 571 包括下基板和开关元件。下基板可包括光学透明的玻璃基板。多条栅极线沿第一方向(例如水平方向)形成在下基板上。多条数据线沿与第一方向基本垂直的第二方向(例如垂直方向)形成在下基板上。栅极和数据线定义多个像素区域,并且像素区域以矩阵形状布置。

开关元件设置在像素区域中。例如,开关元件可包括薄膜晶体管(未示出)。薄膜晶体管的源极端子与数据线电连接且薄膜晶体管的栅极端子与栅极线电连接。另外,薄膜晶体管的漏极端子与包括光学透明且导电的材料的像素电极的一个电连接。

第二基板 575 面对第一基板 571 并与第一基板 571 间隔开预定距离。第二基板 575 包括上基板和颜色像素(color pixel)。颜色像素以矩阵形状布置在上基板上使得颜色像素分别对应于设置在像素区域中的像素电极。颜色像素可包括 RGB 颜色像素从而显示特定颜色。公共电极设置在其上形成有颜色像素的上基板的整个部分上。公共电极可包括光学透明且导电的材料。

当栅极信号施加到薄膜晶体管的栅极端子时,薄膜晶体管导通从而在像素电极与公共电极之间产生电场。设置在第一和第二基板 571 和 575 之间的液晶层的液晶分子的排列响应于电场而改变。因此,液晶层的光透射被改变从而显示所需图像。

显示面板 570 还可包括面板印刷电路膜 573。面板印刷电路膜 573 的第一边缘部分与显示面板 570 电连接。面板印刷电路膜 573 的第二边缘部分与电源印刷电路膜 523 电连接。控制面板驱动信号诸如栅极电压和数据电压的驱动部分设置在面板印刷电路膜 573 上。

显示装置 500 还可包括顶架(top chassis) 590。顶架 590 暴露显示面板 570 的有效显示区域。顶架 590 与收容容器 530 结合。顶架 590 包括覆盖显示面板 570 的边缘部分的上板 591 以及对应于第一、第二、第三和第四侧壁

533、535、537 和 539 的侧板 593。

图 11 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的显示装置，图 12 是剖视图，示出了沿图 11 中的线 IV-IV'得到的显示装置。

参照图 11 和 12，显示装置 700 包括发光模块 705、收容容器 730、光学片 750、显示面板 770 和顶架 790。显示装置 700 与参照图 8、9 和 10 描述的显示装置 500 基本相同，除了关于至少发光模块 705 和光学片 750 以外。

发光模块 705 可包括光导单元 710、发光单元 720、荧光单元 725、电源印刷电路膜 723 和驱动部分 774。发光模块 705 与参照图 8 至 10 描述的发光模块 505 基本相同，除了关于至少光导单元 710 以外。

光导单元 710 与参照图 1 至 3 描述的光导单元 10 基本相同。光导单元 710 包括光发射表面 711 和相对表面 712。形成在相对表面 712 的槽 714 为发光单元 720 和荧光单元 725 提供收容空间。例如，三个槽 714 形成在相对表面 712 从而对应于发光单元 720。换言之，部分相对表面 712 朝光发射表面 711 凹进从而形成槽 714。

电源印刷电路膜 723 设置在底板 731 处与收容容器 730 的第一侧壁 733 相邻。设置在电源印刷电路膜 723 上的发光单元 720 例如蓝色发光二极管相应地布置到形成在相对表面 712 上的槽 714。

供选地，对应于发光单元 720 的孔可形成在底板 731 处与收容容器 730 的第一侧壁 733 相邻。电源印刷电路膜 723 可设置在底板 731 的背面，并且发光单元 720 例如蓝色发光二极管置于孔中并设置在收容容器 730 的内部。

光学片 750 与参照图 9 和 10 描述的光学片 550 基本相同，除了关于至少反射片 751 以外。反射片 751 设置在相对表面 712 的未设置电源印刷电路膜 723 的其余部分中。因此，图 11 中的反射片 751 可比图 9 中的反射片 551 短。

图 13 是分解透视图，示出了根据本发明一实施例的显示装置，图 14 是剖视图，示出了沿图 13 中的线 V-V'得到的显示装置。

参照图 13 和 14，显示装置 900 包括发光模块 905、收容容器 930、光学片 950、显示面板 970 和顶架 990。显示装置 900 与参照图 8 至 10 描述的显示装置 500 基本相同，除了关于至少发光模块 905 以外。

发光模块 905 可包括光导单元 910、发光单元 920、荧光单元 925、电源印刷电路膜 923 和驱动部分 974。发光模块 905 与参照图 8、9 和 10 描述的

发光模块 505 基本相同，除了至少槽 914 形成在光导单元 910 的第一侧表面 913 以外。

根据本发明的实施例，发光模块的发光单元和荧光单元发射白光，适用于显示装置的背光。荧光单元可与光导体整体形成。发光单元置于荧光单元和槽一起提供的收容空间中。

因此，荧光单元和发光单元之间的间隙减小并且荧光单元和内侧面整体形成。因此，发光单元和光导单元之间的间隙产生的光损失显著减小。

发光单元通过槽精确地设置在预定位置。由于多个发光体和光导单元之间的间隙是一致的，所以亮度均匀性得到改善。因此，发光模块发射具有改善的亮度和亮度均匀性的光。具有该发光模块的显示装置的功耗减小并且其显示质量得到改善。

另外，发光单元置于形成在光导体的槽中，从而提供了组装发光模块和显示装置的简单性。另外，由于发光模块的厚度和体积减小，显示装置更薄。

已经描述了本发明的示例性实施例，应该注意本领域技术人员可进行变型和改变而不脱离本发明的权利要求所定义的精神和范围。

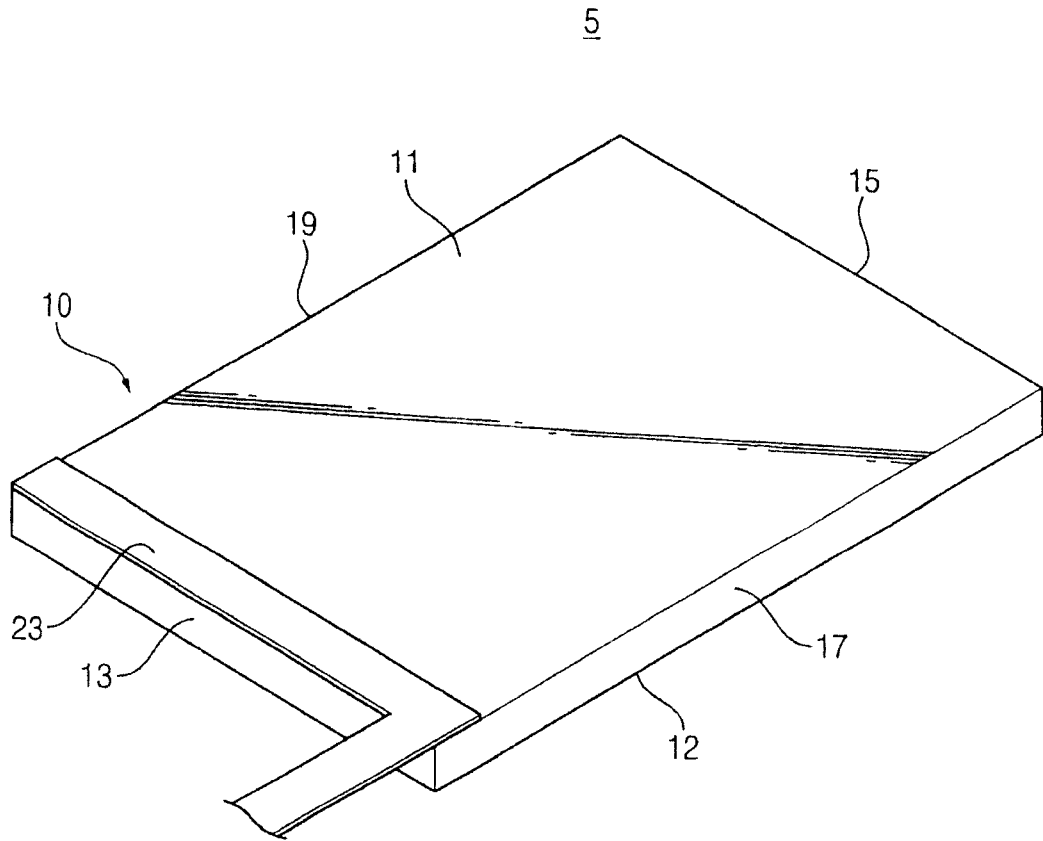


图 1

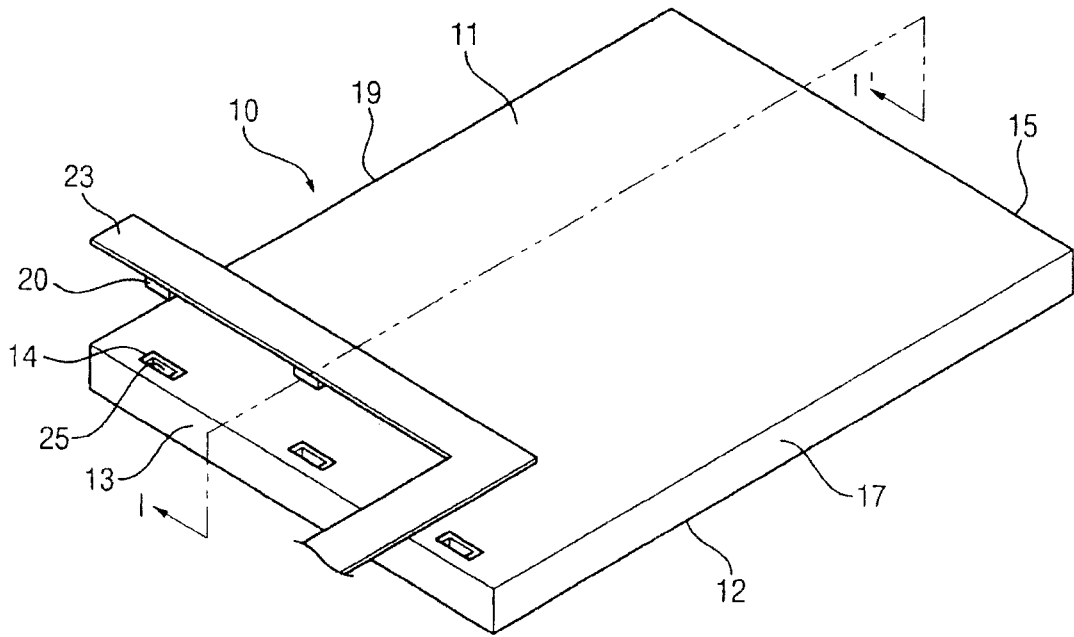


图 2

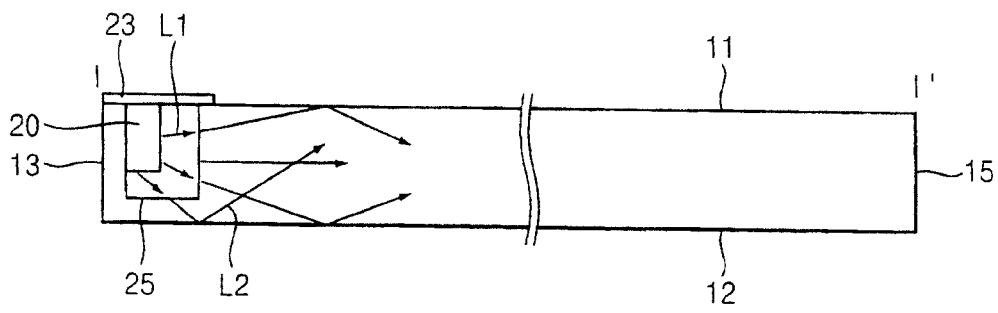


图 3

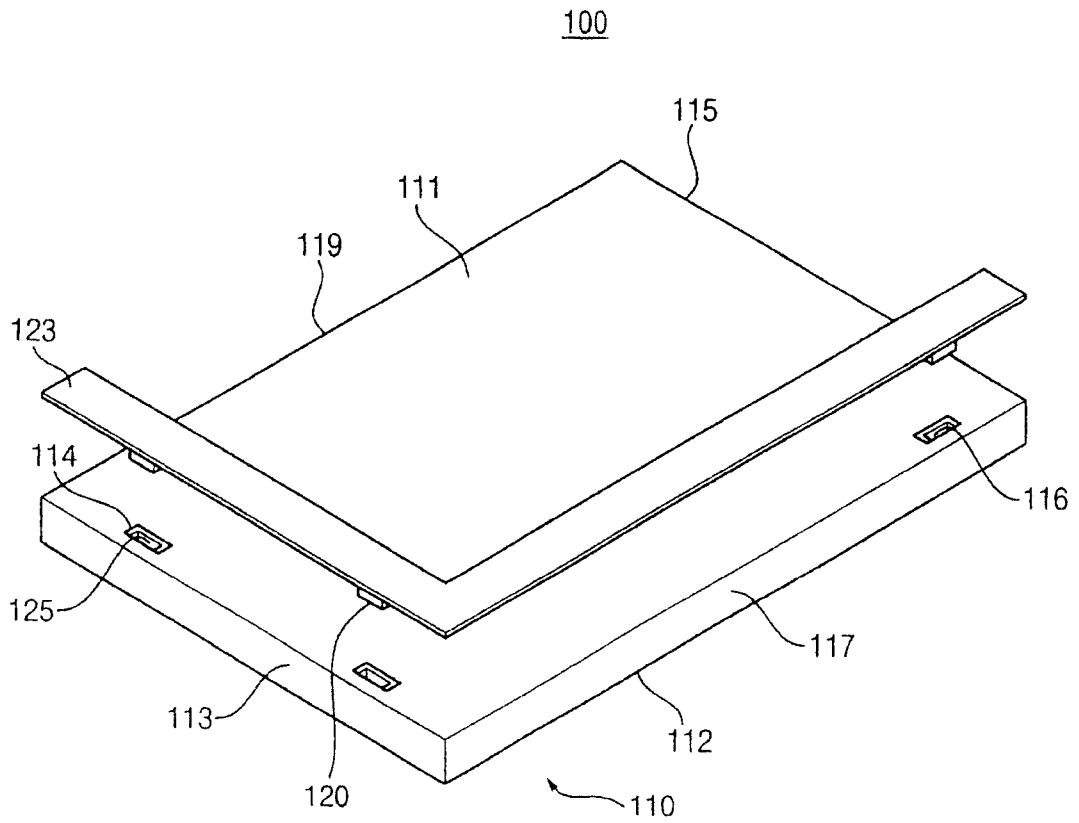


图 4

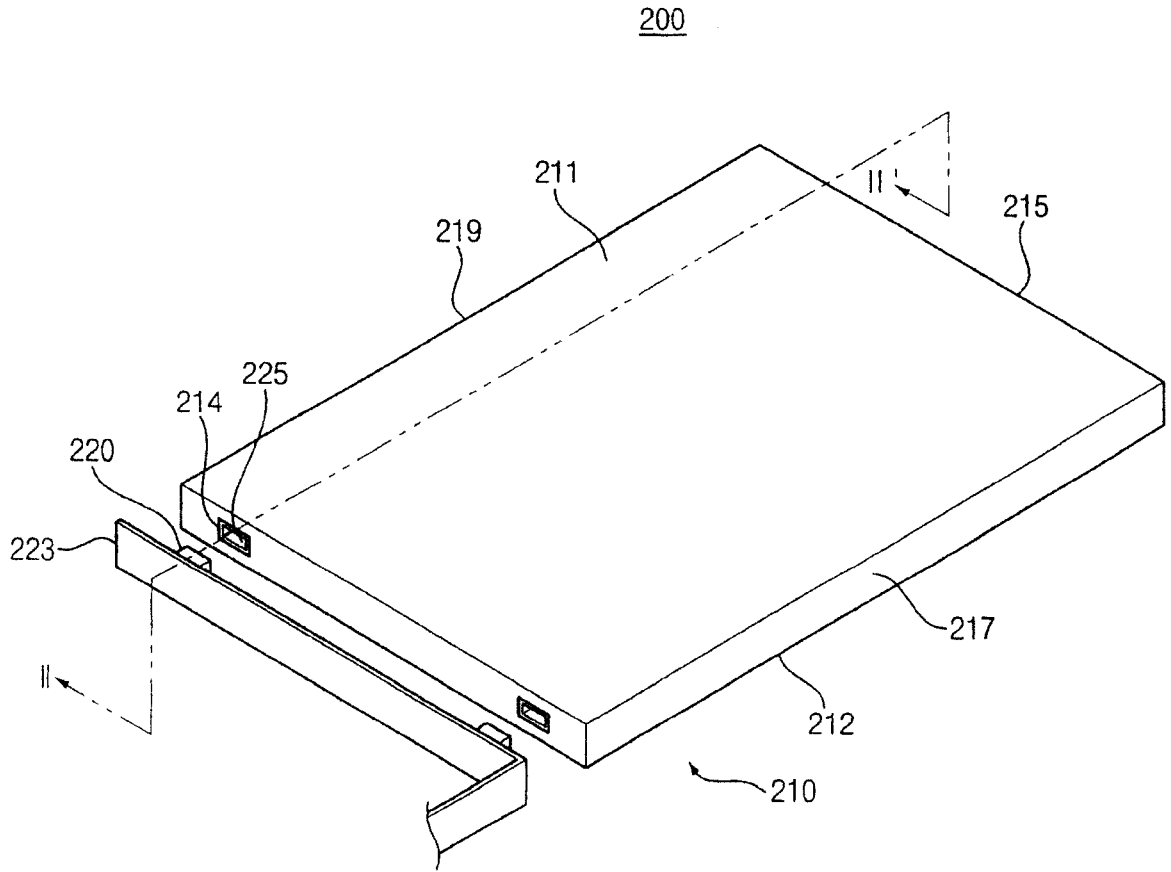


图 5

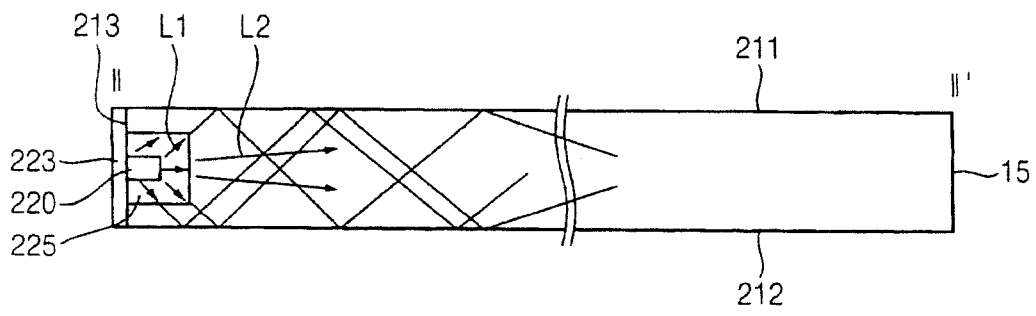


图 6

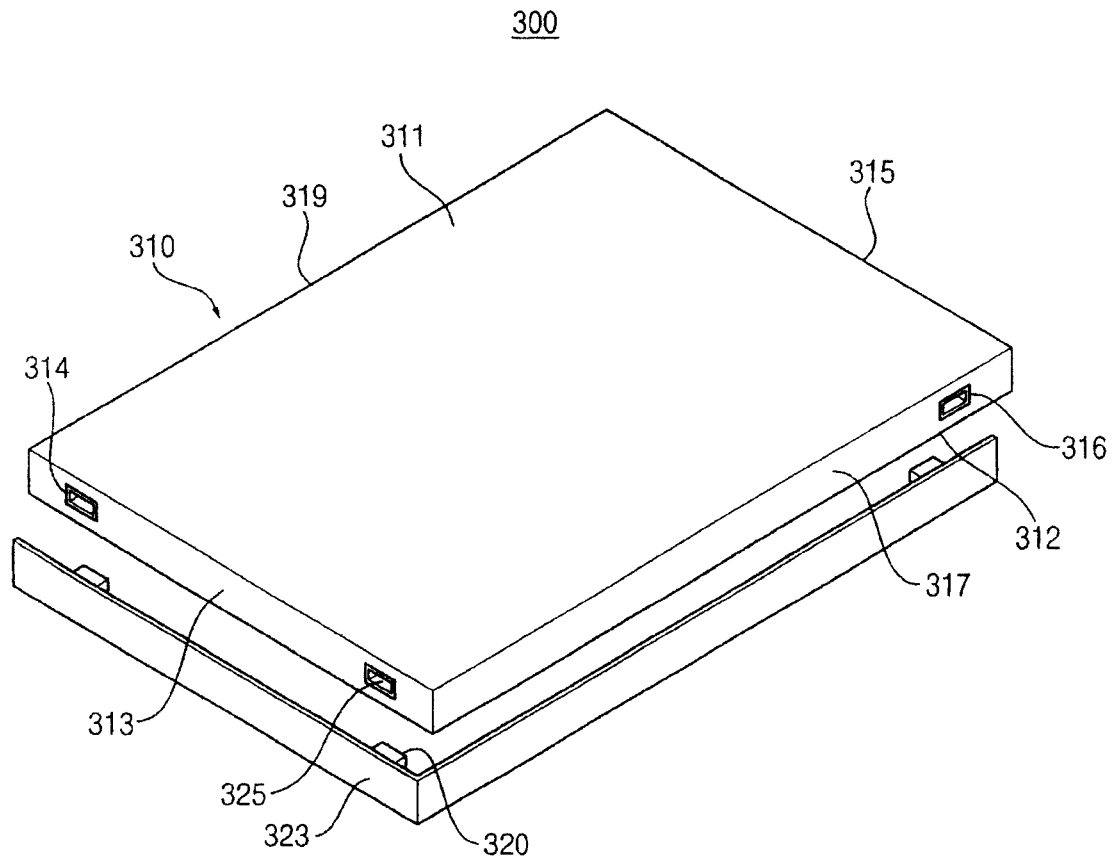


图 7

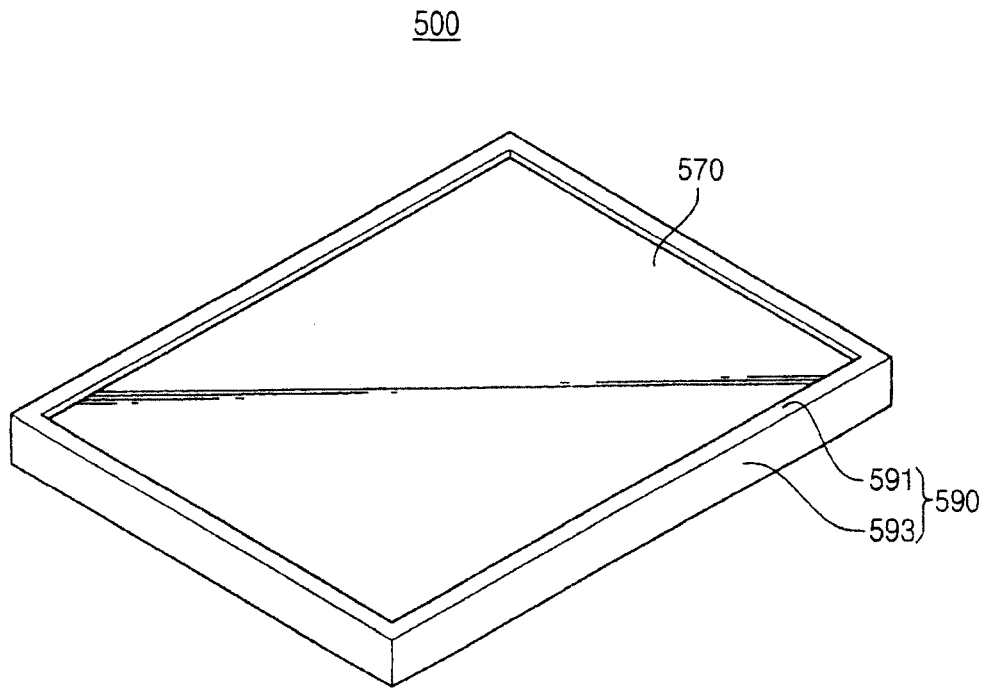


图 8

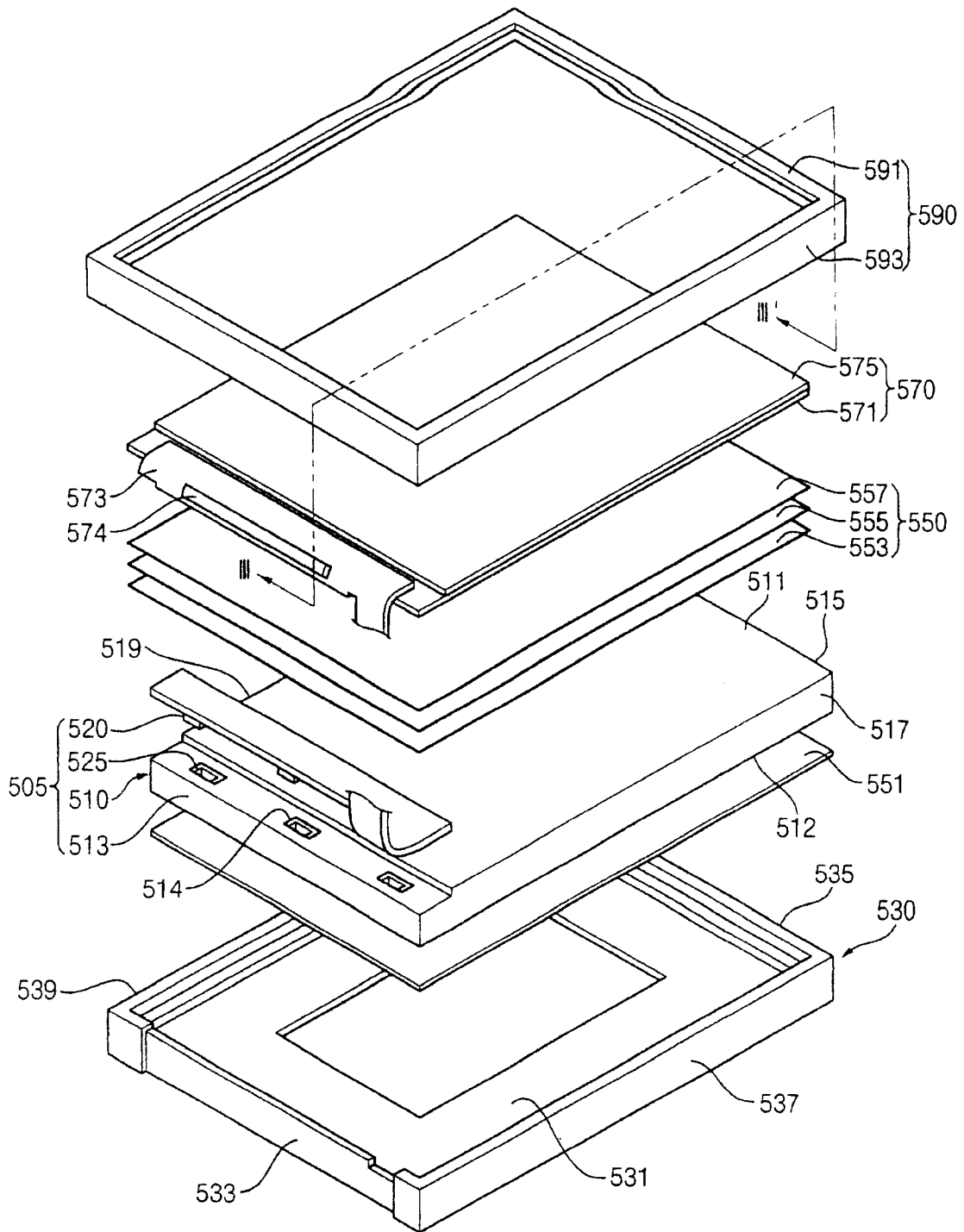


图 9

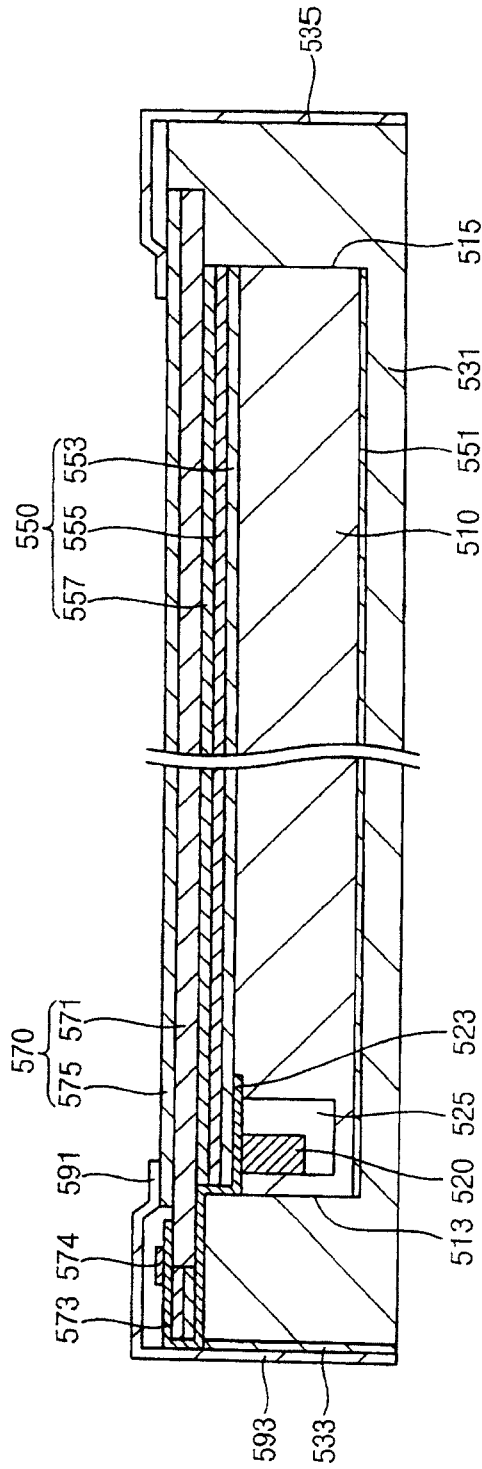


图 10

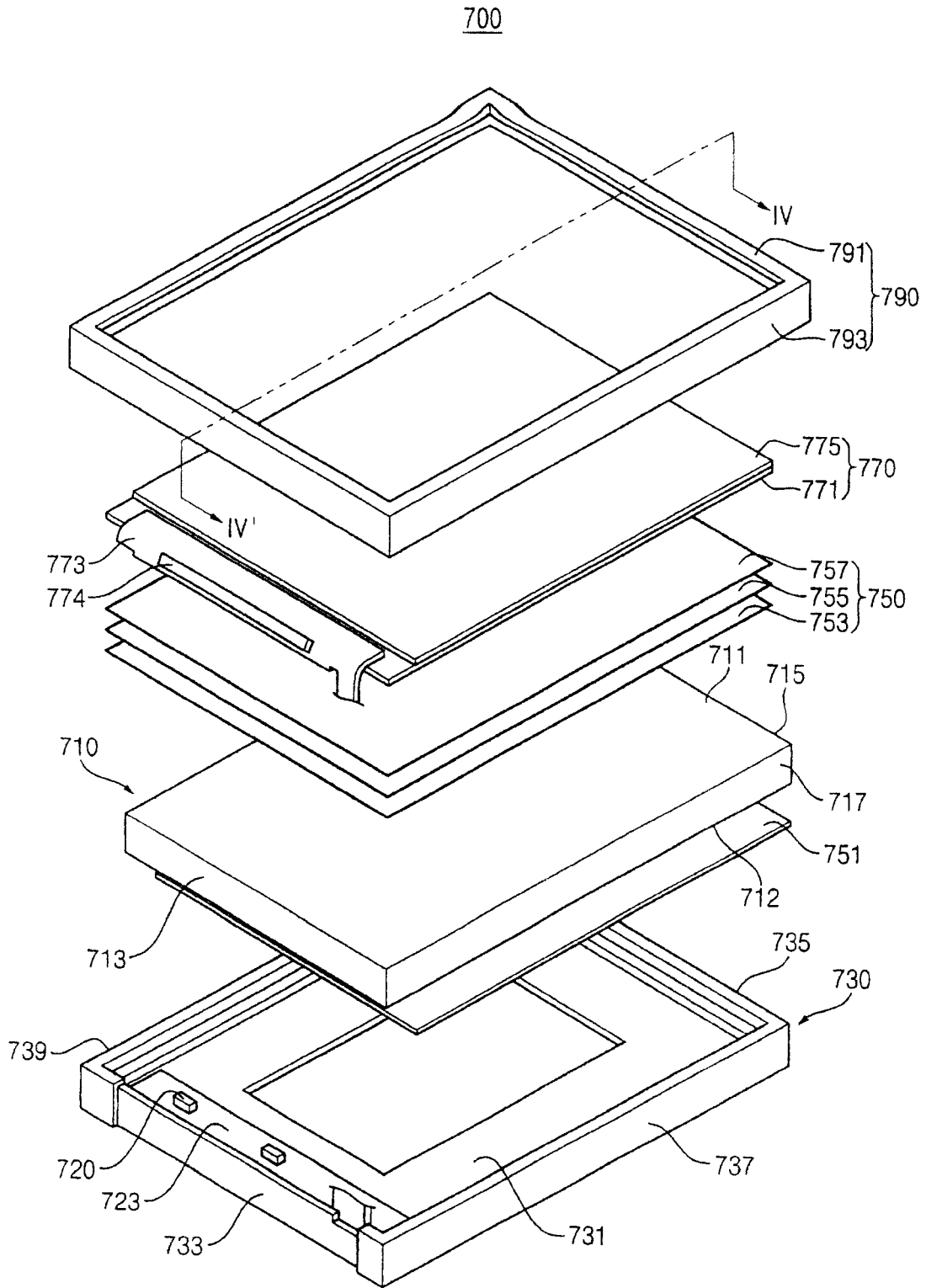


图 11

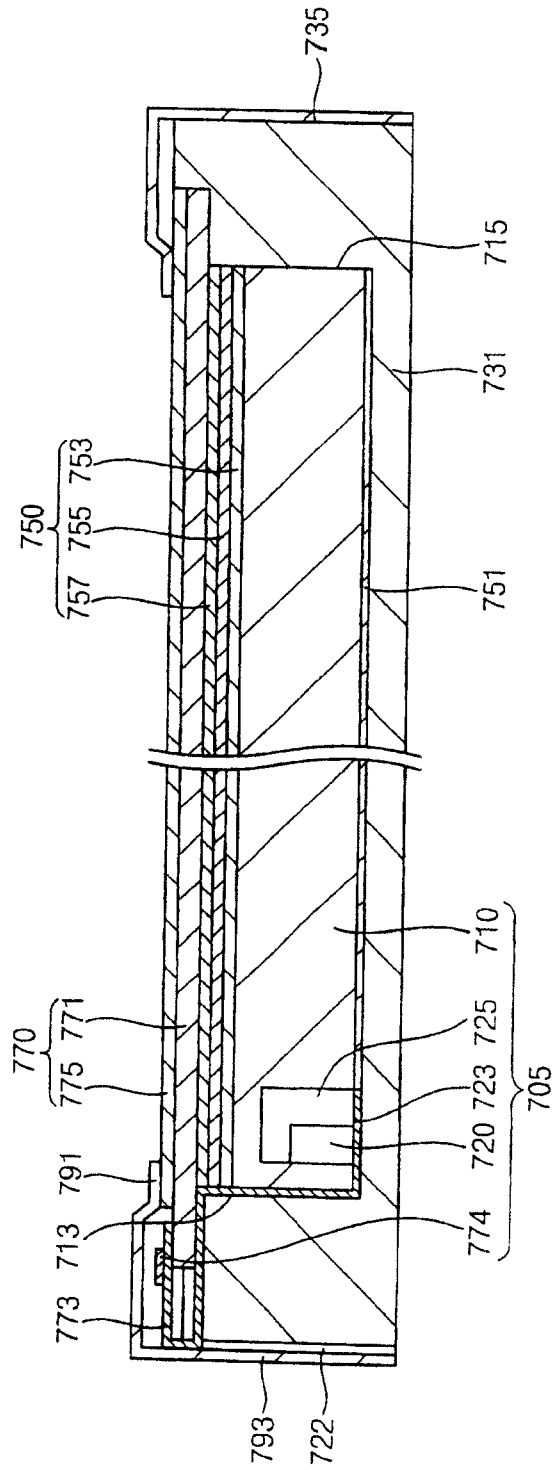


图 12

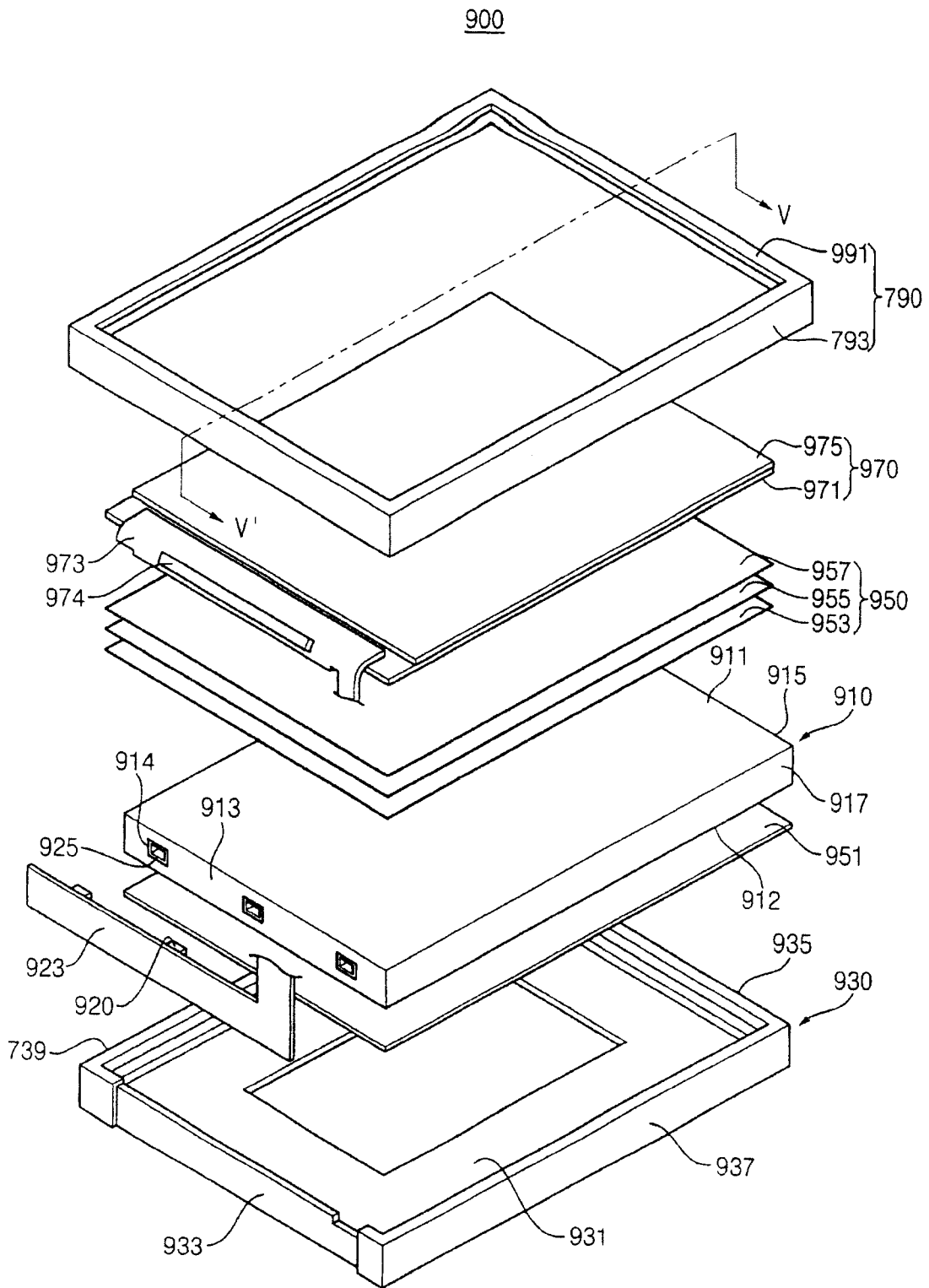


图 13

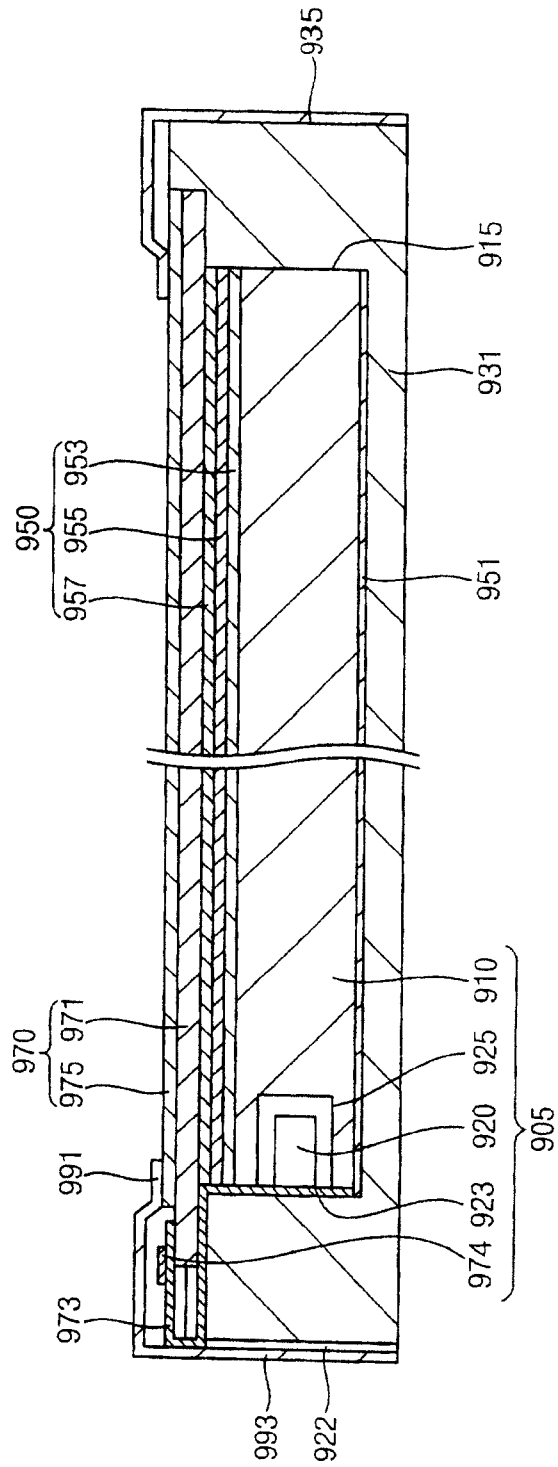


图 14