



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109154762 B

(45) 授权公告日 2021.10.26

(21) 申请号 201780030947.9

(22) 申请日 2017.05.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109154762 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(30) 优先权数据  
10-2016-0061544 2016.05.19 KR  
10-2016-0084778 2016.07.05 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.11.19

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2017/005234 2017.05.19

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/200341 KO 2017.11.23

(73) 专利权人 苏州乐臻半导体有限公司  
地址 215499 江苏省苏州市太仓市常胜北路168号

(72) 发明人 崔钟范 李太星 陈敏智

(74) 专利代理机构 苏州锦尚知识产权代理事务所(普通合伙) 32502  
代理人 滕锦林

(51) Int.Cl.  
G03B 15/05 (2021.01)  
H01L 33/50 (2010.01)  
H01L 33/58 (2010.01)

(56) 对比文件  
JP S6338272 A, 1988.02.18  
US 2010178046 A1, 2010.07.15  
CN 104614918 A, 2015.05.13  
US 2013003342 A1, 2013.01.03  
CN 105221939 A, 2016.01.06  
US 2008142822 A1, 2008.06.19

审查员 陈丽雯

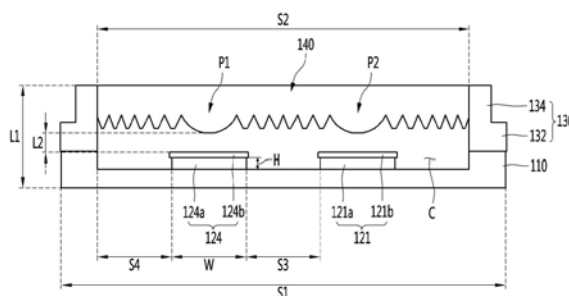
权利要求书3页 说明书13页 附图6页

### (54) 发明名称

闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端

### (57) 摘要

实施例可以包括：包括预定腔体(C)的基板(110)；与基板(110)的腔体(C)隔开的多个发光芯片(120)；框架(130)，其被布置在基板(110)上，包括支撑部(132)和包括预定通孔(H1)的引导部(134)；以及透镜单元(140)，其被布置在引导部(134)的通孔(H1)中。



1. 一种闪光灯模块,包括:  
基板,所述基板包括预定腔体;  
多个发光芯片,所述多个发光芯片在所述基板的腔体中被彼此隔开;  
在所述多个发光芯片上的荧光体组合物,  
框架,所述框架被布置在所述基板上,所述框架包括引导部和支撑部,所述引导部包括预定通孔;以及  
透镜单元,所述透镜单元被布置在所述引导部的通孔中,  
其中,所述透镜单元包括在所述透镜单元的底表面上的多个光扩散图案,以及  
其中,所述透镜单元的上表面被布置在低于或等于所述框架的引导部的位置处  
其中,所述透镜单元包括第一突出图案和第二突出图案,所述第一突出图案相对于预定水平高度在第一距离处向下突出,所述第二突出图案在比所述第一距离短的第二距离处突出,  
其中,来自所述闪光灯模块的具有400nm至420nm的波长谱的光的强度大于来自参考太阳光源的具有400nm至420nm的波长谱的光的强度。
2. 根据权利要求1所述的闪光灯模块,其中,所述透镜单元被注入模制在所述引导部中。
3. 根据权利要求1所述的闪光灯模块,其中,所述多个光扩散图案中的每个的中心与所述多个发光芯片中的每个的中心重叠。
4. 根据权利要求1所述的闪光灯模块,其中,所述光扩散图案的每个中心与所述发光芯片的每个中心之间的每个对准容差为约25 $\mu$ m或更小。
5. 根据权利要求1所述的闪光灯模块,其中,所述第一突出图案和所述第二突出图案相遇的第一点被设置成低于所述预定水平高度。
6. 根据权利要求5所述的闪光灯模块,其中,所述透镜单元还包括第三突出图案,所述第三突出图案在比所述第二距离短的第三距离处突出。
7. 根据权利要求6所述的闪光灯模块,其中,所述第二突出图案和所述第三突出图案相遇的第二点是与所述预定水平高度相同的高度。
8. 根据权利要求1所述的闪光灯模块,其中,来自所述闪光灯模块的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度大于来自参考太阳光源的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度。
9. 根据权利要求8所述的闪光灯模块,其中,所述荧光体组合物包括在所述发光芯片上布置的红色荧光体,  
其中,所述发光芯片具有400至420nm的发射中心波长,  
其中,来自所述发光芯片的具有400nm至420nm的发光中心波长的光的强度大于来自所述参考太阳光源的具有400nm至420nm的波长谱的光的强度,  
其中,在所述发光芯片的400nm至420nm的激发波长的情况下,所述红色荧光体具有650nm至670nm的发光中心波长,以及  
其中,来自所述闪光灯模块的具有所述红色荧光体的650nm至670nm的激发中心波长的光的强度大于来自所述参考太阳光源的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度。
10. 一种闪光灯模块,包括:  
框架,

发光芯片,所述发光芯片被布置在所述框架中;以及  
透镜单元,所述透镜单元被布置在所述框架上,

其中,来自所述闪光灯模块的具有400nm至420nm的波长谱的光的强度大于来自参考太阳光源的具有400nm至420nm的波长谱的光的强度,以及

其中,来自所述闪光灯模块的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度大于来自所述参考太阳光源的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度。

11. 根据权利要求10所述的闪光灯模块,其中,荧光体组合物包括在所述发光芯片上布置的红色荧光体,

其中,所述发光芯片具有400至420nm的发射中心波长,

其中,来自所述发光芯片的具有400nm至420nm的发光中心波长的光的强度大于来自所述参考太阳光源的具有400nm至420nm的波长谱的光的强度,

其中,在所述发光芯片的400nm至420nm的激发波长的情况下,所述红色荧光体具有650nm至670nm的发光中心波长,以及

其中,来自所述闪光灯模块的具有所述红色荧光体的650nm至670nm的激发中心波长的光的强度大于来自所述参考太阳光源的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度。

12. 根据权利要求10所述的闪光灯模块,其中,所述透镜单元包括:第一突出图案,所述第一突出图案相对于预定水平高度在第一距离处向下突出;以及第二突出图案,所述第二突出图案在比所述第一距离短的第二距离处突出;以及第三突出图案,所述第三突出图案在比所述第二距离短的第三距离处突出。

13. 一种闪光灯模块,包括:

基板,所述基板包括预定腔体;

多个发光芯片,所述多个发光芯片与所述基板的腔体隔开;

框架,所述框架被布置在所述基板上,所述框架包括引导部和支撑部,所述引导部包括预定通孔;以及

透镜单元,所述透镜单元被布置在所述引导部的通孔中,

其中,所述发光芯片包括荧光体组合物,

其中,所述荧光体组合物包括在所述发光芯片上布置的红色荧光体,

其中,所述发光芯片具有400至420nm的发射中心波长,

其中,来自所述发光芯片的具有400至420nm的发射中心波长的光的强度大于来自参考太阳光源的具有400至420nm的波长谱的光的强度,

其中,在所述发光芯片的400nm至420nm的激发波长的情况下,所述荧光体具有650nm至670nm的发光中心波长,以及

其中,来自所述闪光灯模块的具有所述红色荧光体的650nm至670nm的发光中心波长的光的强度大于来自参考太阳光源的具有650nm至670nm的波长谱的光的强度。

14. 根据权利要求13所述的闪光灯模块,其中,所述透镜单元的上表面被布置在与所述框架的引导部相同的位置或更低的位置处。

15. 根据权利要求14所述的闪光灯模块,其中,所述透镜单元包括:

第一突出图案,所述第一突出图案相对于预定水平高度在第一距离处向下突出;

第二突出图案,所述第二突出图案在以小于所述第一距离的第二距离处突出;以及

第三突出图案,所述第三突出图案突出到小于所述第二距离的第三距离。

16.一种便携式终端,包括:根据权利要求1至15中的任意一项所述的闪光灯模块。

## 闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端

### 技术领域

[0001] 实施例涉及相机闪光灯和包括相机闪光灯的终端。

### 背景技术

[0002] 包括诸如GaN和AlGaN的化合物的半导体器件具有许多优点,诸如宽且容易的带隙能量,并且能够被不同地用作发光器件、光接收器件和各种二极管。

[0003] 特别地,使用III-V族半导体材料或II-VI族化合物半导体的诸如发光二极管或激光二极管的发光器件已广泛地应用于诸如红色、蓝色和紫外线的各种领域。通过使用荧光材料或组合颜色,可以高效地实现白光。此外,与诸如荧光灯和白炽灯的传统光源相比,发光器件具有许多优点,诸如低功耗、速度、安全性和环境友好性。

[0004] 此外,当使用III-V族或II-VI族化合物半导体的半导体材料制造诸如光电探测器或太阳能电池的光接收元件时,能够使用元件材料的发展,其吸收各种波长区域的光以从伽马射线到无线电波长区域产生各种波长范围的光电流光。其还具有响应速度快、安全、环境友好并且易于控制器件材料的优点,使得能够容易地用于电源控制或微波电路或通信模块。

[0005] 因此,发光二极管的应用被扩展到光通信装置的传输模块、代替组成LCD(液晶显示器)显示装置的背光的冷阴极荧光灯(CCFL)的发光二极管背光、白色发光二极管照明装置、汽车前灯、交通信号灯和用于燃气和火灾探测的传感器。应用还能够被扩展到高频应用电路、其他电源控制装置和通信模块。

[0006] 近年来,具有相机功能的便携式终端的数量日益增加。在这样的便携式终端中,内置闪光灯以提供对于拍摄相机所需的光量。在这方面,使用诸如白色LED(发光二极管)的半导体器件作为相机闪光灯的光源日益增加。

[0007] 另一方面,作为使用发光器件实现白光的方法,存在使用单芯片的方法和利用多芯片的方法。

[0008] 例如,在通过单个芯片实现白光的情况下,使用从蓝色LED发射的光并且使用该光激发至少一个荧光体以获得白光的方法被使用。

[0009] 另外,以单个芯片的形式实现白光的方法被划分成在蓝色或紫外(UV)发光二极管芯片上组合荧光物质的方法和制造多芯片类型并且组合它们以获得白光的方法。在多芯片类型的情况下,存在制造RGB(红色、绿色和蓝色)三种芯片的典型方法。

[0010] 同时,为了在相机中实现生动的颜色(vivid color),相机闪光灯的作用是重要的。生动的颜色能够通过颜色质量标度(CQS)指数来表达。在现有技术中,CQS(颜色质量标度)指数约为70~80,因此实现清晰颜色存在限制。

[0011] 例如,因为现有技术的移动电话中使用的闪光灯不同于作为亮色参考的太阳光的波长谱(wavelength spectrum)的波长分布,所以难以实现清晰的颜色。

[0012] 为了实现这种生动的颜色,必须支持高颜色再现率。然而,现有技术具有低颜色再现率,并且因此在实现生动颜色方面具有局限性。

[0013] 同时,近年来,已经出现一种技术发展,其中便携式终端,例如,移动电话的照相机被切换到作为广角和一般角度的相机的双相机。为了应对这种移动电话相机的技术发展趋势,还要求实现与相机视场 (FOV) 相对应的广角。另一方面,根据现有技术,难以以90度或更大来实现相机闪光灯的视角 (FOV)。

[0014] 然而,便携式终端的纤细 (slimness) 和趋势继续满足需要这种广角视角的工业的需求,并且在传统的相机闪光灯模块中,因为只有闪光灯透镜被保持在特定厚度,才能够安装和组合闪光灯透镜,所以存在当保持广角时其不能够满足对于纤细的趋势需求。另外,根据现有技术,重要的是,即使实现广角,也应该在相机图像拾取区域中实现均匀的光分布。另外,难以实现广角,因为存在不能以广角实现均匀的光分布的技术矛盾。此外,根据现有技术,随着将闪光灯透镜附接到单独的终端盖的过程进行到发光模块封装的SMT (表面安装技术) 过程,SMT容差 (tolerance) 和当附接透镜时的容差被增加,降低芯片和闪光灯透镜的对准精度,使得不能实现均匀的光分布。另外,这种不均匀的光分布妨碍清晰颜色的实现。

## 发明内容

[0015] 技术问题

[0016] 实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种能够实现清晰颜色的闪光灯模块 (flash module) 和终端。

[0017] 实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种能够实现相机闪光灯的广视角 (FOV) 的闪光灯模块和包括该相机的终端,使得相机能够应对该终端的技术发展。

[0018] 此外,实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端,其能够同时满足终端的纤细趋势和广视角 (FOV) 技术特性。

[0019] 实施例要解决的另一技术问题是提供了一种闪光灯模块和包括该闪光灯模块的终端,其能够实现广视角 (FOV) 同时在相机图像感测区域中实现均匀的光分布。

[0020] 实施例要解决的另一个技术问题是提供了一种闪光灯模块和包括该闪光灯模块的终端,其通过显著地改进发光芯片和发光模块的闪光灯透镜的对准精度来实现均匀的光分布。

[0021] 实施例的技术问题不限于在此项中描述的那些,而且还包括通过整个说明书理解的技术问题。

[0022] 技术解决方案

[0023] 根据本发明的实施例的闪光灯模块包括:基板,其包括预定腔体;多个发光芯片,其与基板的腔体隔开;引导部,其包括预定通孔;以及支撑部和透镜单元,其被布置在引导部的通孔中。

[0024] 并且,多个光扩散图案可以形成在透镜单元的底表面上。透镜单元的上表面可以被布置在低于或等于框架的引导部的位置处。透镜单元可以被注入模制在引导部中。透镜部的高度可以小于框架的引导部。多个光扩散图案中的每个的中心可以与多个发光芯片中的每个的中心重叠。

[0025] 实施例的闪光灯模块可以包括框架;发光芯片,该发光芯片被布置在包括荧光体组合物的框架中;以及透镜单元,该透镜单元被布置在框架上。

[0026] 在400nm至420nm处的闪光灯模块的波长谱的波长强度可以大于在400至420nm的

太阳光源的波长强度。

[0027] 在650nm至670nm处的闪光灯模块的波长谱的波长强度可以大于在650nm至670nm处的太阳光源的波长强度。

[0028] 在实施例的荧光体组合中,发光芯片的发光中心波长为400nm至420nm,并且发光芯片的400nm至420nm的发光中心波长的波长强度可以大于太阳光源的400nm至420nm的波长强度。

[0029] 在发光芯片的400nm至420nm的激发波长的情况下,红色荧光体可以具有650nm至670nm的发光中心波长,并且红色荧光体的650nm至670nm的激发中心波长的波长强度可以大于太阳光源的650nm至670nm的波长强度。

[0030] 根据实施例的终端可以包括闪光灯模块。

[0031] 有益效果

[0032] 实施例的技术效果之一是为了提供能够实现清晰颜色的闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端。

[0033] 实施例提供能够实现相机闪光灯(闪光灯)的广视角(FOV)的闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端,以便有效地应对终端的相机技术发展。

[0034] 此外,实施例具有能够提供闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端的技术效果,其能够同时满足终端的纤细趋势和广视角(FOV)技术特性。

[0035] 此外,实施例具有提供闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端的技术效果,其能够在相机图像感测区域中实现均匀的光分布同时实现广视角(FOV)。

[0036] 此外,实施例具有下述技术效果,即,可以提供闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端,其能够通过显著地改进发光芯片和发光模块的闪光灯透镜的对准精度来实现均匀的光分布。

[0037] 实施例的技术效果不限于此项中描述的那些内容,而且包括通过整个说明书理解的技术效果。

## 附图说明

[0038] 图1是根据实施例的闪光灯模块的透视图;

[0039] 图2是根据实施例的闪光灯模块的分解透视图;

[0040] 图3是根据实施例的闪光灯模块的横截面图。

[0041] 图4是太阳光的波长谱、比较示例的光发射波长谱和根据实施例的闪光灯模块的发光芯片中的发光谱的比较示例。

[0042] 图5是示出实施例和比较示例的CIE色度坐标和颜色再现范围的示例的图。

[0043] 图6是根据实施例的闪光灯模块中的透镜单元的透视图。

[0044] 图7是根据实施例的闪光灯模块的光分布数据。

[0045] 图8是根据实施例的闪光灯模块中的透镜部和发光芯片的投影图。

[0046] 图9a和9b是根据实施例的闪光灯模块中的透镜单元的横截面图。

## 具体实施方式

[0047] 现在将详细参考实施例的优选实施例,其示例在附图中被图示。

[0048] 在实施例的描述中,当描述为在每个元件“上或下”形成时,其中两个元件彼此直接接触或者在两个元件之间间接形成一个或多个其他元件。此外,当被表达为“在……上或下”时,其不仅可以包括相对于一个元件的向上方向而且可以包括向下方向。

[0049] 半导体器件可以包括各种电子器件,诸如发光器件和光接收器件。发光器件和光接收器件可以包括第一导电类型半导体层、有源层和第二导电类型半导体层。根据实施例的半导体器件可以是发光器件。发光器件通过电子和空穴的复合发光,并且光的波长由材料固有的能带隙决定。因此,发射的光可以取决于材料的组合物而变化。

[0050] (示例)

[0051] 图1是根据实施例的闪光灯模块100的透视投影图,并且图2是根据实施例的闪光灯模块100的分解透视图。

[0052] 图3是沿着图1所示的根据实施例的闪光灯模块100的线I-I'截取的横截面图,并且图4是根据实施例的闪光灯模块中的透镜单元140的透视图。在图4中,透镜单元140是图2、3中所示的透镜单元140的透视图。

[0053] 图2,根据实施例的闪光灯模块100可以包括基板110、多个发光芯片120、框架130和透镜单元140中的至少一个。

[0054] 多个发光芯片120可以包括多个发光芯片,例如,彼此隔开的两个或更多个发光芯片。例如,在本实施例中,多个发光芯片120可以包括彼此隔开的第一发光芯片121、第二发光芯片122、第三发光芯片123和第四发光芯片124,但是实施例不限于此。

[0055] 在实施例中,多个发光芯片120可以由诸如半导体化合物,例如,III-V族、II-VI族的化合物半导体形成,但是其不限于此。例如,第一和第二导电类型半导体层可以包括具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$  ( $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$ ) 的组成式的半导体材料。第一导电类型半导体层和第二导电类型半导体层可以由GaN、InN、AlN、InGaN、AlGaN、InAlGaN、AlInN、AlGaAs、InGaAs、AlInGaAs、GaP、AlGaP、InGaP、AlInGaP、InP中的一种或多种形成。第一导电半导体层可以是n型半导体层,并且第二导电半导体层可以是p型半导体层,但是实施例不限于此。

[0056] 有源层可以由单量子阱结构、多量子阱(MQW)结构、量子线结构或量子点结构中的至少一个形成。例如,有源层可以包括量子阱/量子势垒结构。例如,有源层可以由任何一对或多对InGaN/GaN、InGaN/InGaN、GaN/AlGaN、InAlGaN/GaN、GaAs/AlGaAs、InGaP/AlGaP和GaP/AlGaP形成。

[0057] 框架130可以包括将参考图3详细描述的支持部132和引导部134。

[0058] 参考图3,根据实施例的闪光灯模块100包括:基板110,其包括预定腔体C;以及多个发光芯片112,其被布置在基板110的腔体C中;框架130,其被布置在基板110上并且包括引导部134和包括通孔H1的支持部132(参见图2);以及透镜单元140,其被布置在导光板134的通孔H1中。基板110可以包括诸如陶瓷材料的绝缘材料。陶瓷材料可以包括低温共烧陶瓷(LTCC)或高温共烧陶瓷(HTCC)。基板110的材料可以是AlN,并且可以由具有140W/mK或更高的导热率的金属氮化物形成。

[0059] 可替代地,基板110可以由树脂材料或陶瓷材料,例如诸如聚邻苯二甲酰胺(PPA)的树脂基绝缘材料形成。基板110可以由包括硅、环氧树脂或塑料材料的热固性树脂、或者具有高耐热性和高耐光性的材料形成。上述硅可以包括白色基树脂。

[0060] 腔体C可以形成在基板110中,并且腔体C可以具有带有敞开顶部的凹形形状。当从



发光芯片120上方观察时,腔体C可以形成为圆形、椭圆形或多边形,但是实施例不限于此。腔体C的侧表面可以相对于腔体C的底表面或预定引线框(未示出)的顶表面以预定角度倾斜或垂直地形成。

[0061] 可以在单个或多个层中在基板110上形成预定引线框架(未示出)。引线框架可以由具有预定厚度的金属板形成,另一金属层可以镀覆在金属板的表面上,但是不限于此。

[0062] 引线框架可以由诸如Ti、Cu、Ni、Au、Cr、Ta、Pt、Sn、Ag、P或其合金的金属制成,并且可以形成为单层或多个层。当引线框架是合金时,其可以包括铜(Cu)和至少一种金属合金,诸如铜-锌合金、铜-铁合金、铜-铬合金和铜-银合金。

[0063] 发光芯片120可以被布置在引线框架上,并且可以被电连接到引线框架。发光芯片120可以是倒装芯片型发光芯片,但是实施例不限于此。

[0064] 在实施例中,可以布置多个发光芯片120。例如,多个发光芯片120可以被布置为至少两个或更多个,但是实施例不限于此。例如,发光芯片120可以包括第一发光芯片121、第二发光芯片122、第三发光芯片123和第四发光芯片124。例如,在图3中,第一发光芯片121和第四发光芯片124被图示为多个发光芯片120的示例,但是实施例不限于此。

[0065] 多个发光芯片120可以被单独驱动并且发射相同颜色的光,例如,白色。

[0066] 参考图3,在实施例中,发光芯片120和透镜单元140可以彼此隔开预定距离L2。

[0067] 例如,在实施例中,精确地控制第一发光芯片121或第四发光芯片124与透镜单元140之间的光学间隙(L2)以提供能够实现的具有广角的纤细闪光灯模块。例如,在该实施例中,第一发光芯片121或第四发光芯片124与透镜单元140之间的光学间隙L2被精确地控制为约0.2至0.5mm,因此能够利用广视角来实现纤细闪光灯模块。当在实施例中第一发光芯片121或第四发光芯片124与透镜单元140之间的光学间隙L2小于0.2mm时,存在其变得太窄的问题,并且当其超过0.5mm时,存在光分布特性随着光学距离变得更宽而变得太宽的问题。

[0068] 另外,能够将与框架130结合的基板110的厚度L1控制为范围从发光芯片的高度H的约4到6倍的厚度,从而提供广视角,可以在相机成像区域中实现均匀的光分布并且实现纤细闪光灯模块。

[0069] 例如,当第四发光芯片124a的高度H约为0.3mm时,基板110和框架130的总厚度L1可以在1.2mm至1.8mm的范围内。当基板110和框架130的厚度L1小于实施例中的发光芯片高度H的四倍时,手机中的闪光灯模块占用的空间小,从而空气间隙也变得太大并且光学特性变低。

[0070] 在实施例中,当基板110和框架130的厚度L1大于发光芯片的高度H的六倍时,闪光灯模块的厚度在手机中太大,可能不具有适当的弥散分布(dispersion distribution),并且存在由于与安装有闪光灯模块的诸如移动电话等的设备的干扰而不能执行组装的问题。

[0071] 另外,在实施例中,闪光灯模块的基板110的外部宽度S1具有在发光芯片121和124的水平宽度W的约3至5倍的范围中的宽度,其可以实现一个分布并且提供纤细和紧凑的闪光灯模块。

[0072] 例如,当安装在闪光灯模块上的发光芯片的水平宽度W约为1.1mm时,基板110的外部宽度S1可以为约3.3mm至约5.5mm。另外,因为基板110的外部宽度S1被控制为约4.6mm至5.2mm,所以能够提供广角、均匀的光分布、以及纤细且紧凑的闪光灯模块。

[0073] 如果基板110的外部宽度 $S_1$ 小于发光芯片121和124的水平宽度 $W$ 的三倍,由于发光芯片之间的光干涉,光学特性可能被降低。另一方面,当基板110的外部宽度 $S_1$ 超过发光芯片121和124的水平宽度 $W$ 的5倍时,根据发光芯片之间的间隔 $S_3$ 的增加,不可能提供均匀的光分布。或者可能难以提供紧凑的闪光灯模块。

[0074] 实施例的闪光灯模块中的基板110的内腔体 $C$ 的宽度 $S_2$ 可以在发光芯片121和124的水平宽度 $W$ 的约2倍至约4倍的范围中。因此,能够适当地控制透镜单元140的布局和发光芯片的分布,并且能够实现从发光芯片发射的光的均匀分布,并且能够提供纤细且紧凑的闪光灯模块。

[0075] 例如,当安装在闪光灯模块上的发光芯片的水平宽度 $W$ 约为1.1mm时,基板110的内腔体 $C$ 的宽度 $S_2$ 约为2.2mm至4.4mm。此外,因为基板110的内腔体 $C$ 的宽度 $S_2$ 被控制为约3.5mm至4.0mm,所以能够实现从发光芯片发射的光的更均匀的分布,并且能够提供纤细且紧凑的闪光灯模块。

[0076] 如果基板110的内腔体 $C$ 的宽度 $S_2$ 小于发光芯片121和124的水平宽度 $W$ 的两倍,则由于发光芯片之间的光干涉,光学特性可能被降低。另一方面,当基板110的内腔体 $C$ 的宽度 $S_2$ 大于发光芯片121和124的水平宽度 $W$ 的四倍时,透镜单元140可能被扩大并且由于发光芯片之间的间隔距离 $S_3$ 的增加而难以提供均匀的闪光灯分布模块或者难以提供紧凑的闪光灯模块。

[0077] 在基板110的内腔体 $C$ 中布置的发光芯片121和124之间的距离 $S_3$ 大约是发光芯片121和124自身的水平宽度 $W$ 的 $1/2$ 至1.0倍,可以提供广角的视角并且在相机图像感测区域中实现均匀的光分布。

[0078] 另一方面,当在基板110的内腔体 $C$ 中设置的发光芯片121和124之间的距离 $S_3$ 小于发光芯片121和124它们本身的水平宽度 $W$ 的 $1/2$ 倍时,可能在安装发光芯片的过程中出现问题,并且可能产生由于安装后在发光芯片中产生的热量而导致光学特性和电特性降低的问题。

[0079] 另一方面,当在基板110的内腔体 $C$ 中设置的发光芯片121和124之间的距离 $S_3$ 大于发光芯片121和124自身的水平宽度 $W$ 时,难以在导光板140的上部和下部之间对准光扩散图案 $P_1$ 和 $P_2$ ,因此难以实现均匀的光分布。

[0080] 实施例的基板110的侧表面与发光芯片121和124之间的距离 $S_4$ 被控制为发光芯片121和124本身的水平宽度 $W$ 的约 $1/2$ 至1.0倍,从而可以在相机成像区域中实现均匀的光分布,以提供广视角,并且提供紧凑的闪光灯模块。

[0081] 另一方面,当发光芯片121和124与基板110的侧表面之间的距离 $S_4$ 大于发光芯片121和124本身的水平宽度 $W$ 的一倍时,在图案 $P_1$ 和 $P_2$ 与上部和下部之间的未对准的可能性可能增加,这可能使其难以实现均匀的光分布。

[0082] 另一方面,当发光芯片121和124与基板110的侧表面之间的距离 $S_4$ 小于发光芯片121和124它们本身的水平宽度 $W$ 的 $1/2$ 时,可能出现光学特性和电特性由于安装后在发光芯片中产生的热量而劣化的问题。

[0083] 在根据实施例的闪光灯模块100上安装的透镜单元140包括多个光扩散图案 $P_1$ 和 $P_2$ 以增加从发光芯片120发射的光的光扩散,广视角(FOV)能够实现。例如,发光模块可以包括第二光扩散图案 $P_2$ 和与第一发光芯片121和第四发光芯片124相对应的第一光扩散图

案P1,当存在如示例中的四个发光芯片时,可以提供四个光扩散图案。

[0084] 再次参考图3,荧光体层121b和124b可以被布置在多个发光芯片120上。例如,第一发光芯片121可以包括蓝色LED芯片121a和第一黄色荧光体层121b。第四发光芯片124可以包括蓝色LED芯片124a和第四黄色荧光体层124b。

[0085] 第二发光芯片122可以包括第二LED芯片(未示出)和第二荧光层(未示出),并且第三发光芯片123可以包括第三LED芯片(未示出)和第三荧光体层(未示出)。

[0086] 当发光芯片120是蓝色LED芯片时,荧光体层可以包括绿色荧光体、红色荧光体和蓝色荧光体中的至少一个。

[0087] 例如,能够通过将蓝色荧光体:绿色荧光体:红色荧光体的含量比(wt%)控制为例如40至60%:10至20%:25至45t%的含量比,实现清晰的相机闪光灯。

[0088] 例如,蓝色荧光体的峰值波长可以是约450nm,绿色荧光体的峰值波长可以是约517nm,并且红色荧光体的峰值波长可以是约661nm,但不限于此。

[0089] 在实施例中,绿色荧光体的半宽度可以是50至60,并且红色荧光体的半宽度可以是90至100,但是实施例不限于此。

[0090] 参考图4和5,将更详细地描述用于解决实施例的技术问题的技术方案和技术效果。

[0091] 实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种能够实现清晰颜色的闪光灯模块和终端。

[0092] 图4是太阳光的波长谱(S)、比较示例的发射波长谱(PS)和根据实施例的闪光灯模块的发光芯片中的发射谱(ES)、色坐标和颜色还原范围的比较示例。

[0093] 在现有技术的闪光灯模块中,发光芯片在蓝色LED芯片上实现包括绿色荧光体和红色荧光体的白光。

[0094] 例如,现有技术的发光芯片在具有420至450nm的发射波长的蓝色LED芯片上已经实现包括具有大约530nm的发射波长的绿色荧光体和具有大约630nm的发射波长的红色荧光体的白光。

[0095] 因此,如图4中所示,现有技术(比较示例)的发射波长谱PS没有表现与太阳光的波长谱S相对应的均匀一致的波长分布。

[0096] 也就是说,为了在相机中实现生动的颜色,相机闪光灯的作用是重要的。生动的颜色能够由CQS(颜色质量标度)指数表达。在现有技术中,因为不能实现对应于波长谱S的均匀波长分布,所以CQS(颜色质量标度)指数保持在约70至80,这限制清晰颜色的实现。

[0097] 例如,现有技术的闪光灯模块中采用的发光芯片由于弱波长谱在绿色荧光体区域和红色荧光体区域中在约410nm或更小的波长和约500nm的发光波长处具有弱发射强度,CQS(颜色质量标度)指数低,并且存在对生动颜色的实现的限制。

[0098] 另一方面,当施加UV波长(365至385nm)时,对人体存在有害问题,并且难以采用其作为用于移动电话的闪光灯的发光芯片。

[0099] 在实施例中,当发光芯片120是蓝色LED芯片时,荧光体层可以包括绿色荧光体、红色荧光体和蓝色荧光体中的至少一个以实现生动的颜色。例如,实施例的荧光体组合物可以包括但不限于绿色荧光体和红色荧光体。

[0100] 在实施例中,如图4中所示,当发光芯片120是蓝色LED芯片时,荧光体层可以包括

绿色荧光体、红色荧光体和蓝色荧光体。

[0101] 例如,能够通过将实施例的荧光体组合物中的蓝色荧光体:绿色荧光体:红色荧光体的含量比(wt%)控制为40%至60%:10%至20%:25%至45%来实现更清晰的相机闪光灯。另一方面,当实施例的荧光体组合物的含量比率在该范围之外时,难以实现所需的光谱并且光效率较差。

[0102] 具体地,如图4中所示,当发光芯片的发光中心波长为400nm至420nm时,光的发射中心波长为400nm至420nm的波长强度(EB1区域)可以大于400nm到420nm的波长强度。

[0103] 在实施例中,在发光芯片的400nm至420nm的激发波长的情况下,红色荧光体具有650nm至670nm的发光中心波长,红色荧光体的650nm至670nm的激发中心波长的波长强度(ER区域)可以大于太阳光源的650nm至670nm的波长强度。

[0104] 例如,根据实施例的闪光灯模块的波长谱(ES)的650nm至670nm的波长强度ER是范围广的太阳光源波长谱S的650nm至670nm的波长强度的约10%至30%,从而实现生动的颜色。

[0105] 另一方面,现有技术的发光芯片在400nm至420nm处具有小的波长强度,并且在红色荧光体的650nm至670nm处的波长强度也是不显著的。

[0106] 因此,在现有技术中,CQS(颜色质量标度)指数约为80.0并且CRI约为77.0,但在实施例中,CQS(颜色质量标度)指数大大增加至约92.1并且CRI也显著地增加到90.2。

[0107] 此外,CRI将纯红色R9数据视为重要的,在现有技术中约为-11.1,但在实施例中显著地增加至70.6。

[0108] 因此,根据实施例,CQS(颜色质量标度)指数和CRI指数显著地增加,从而能够实现生动的颜色。

[0109] 另外,在实施例中,红色荧光体的半峰全宽(FWHM)为约90至100,使得与具有约70nm的半宽度的传统红色荧光体相比,该实施例能够有助于通过扩宽红色波长的分布范围来获得清晰的颜色。

[0110] 此外,实施例的荧光体组合物可以包括绿色荧光体,并且绿色荧光体可以具有505nm至525nm的中心波长,其中发光芯片120的发射波长为400nm至420nm作为激发波长。

[0111] 结果,与现有技术相比,505nm至525nm范围内的波长谱的波长强度被改进,并且能够实现清晰的颜色。

[0112] 例如,在现有技术的波长谱(PS)中,505nm至525nm处的波长强度小于约50%,例如,太阳光源谱S的波长强度的30%,模块中波长谱(ES)中505nm至525nm处的波长强度能够被移位到太阳光源谱(S)的波长强度的约60%或更多,例如,约70%或更多,从而可以实现生动的颜色。

[0113] 此外,绿色荧光体的半宽度可以是50至60,并且现有技术中的绿色荧光体的半宽度是大约30nm,这能够通过扩宽实施例的绿色波长的分布范围而有助于清晰的颜色。

[0114] 此外,荧光体组合物可以包括蓝色荧光体,并且蓝色荧光体可以具有发光中心波长(EB2区域),该发光中心波长(EB2区域)具有455nm至465nm的发光芯片120的激发波长为400至420nm。

[0115] 因此,与现有技术相比,通过改进455nm至465nm波长区域中的波长谱的波长强度来实现接近太阳光的波长谱的波长谱,能够实现更清晰的颜色。

[0116] 图5是示例和比较示例中的CIE色坐标和颜色再现范围(N)的示例的图示。

[0117] 为了实现根据实施例的生动颜色,必须支持高色域。然而,现有技术具有低颜色再现率,并且因此在实现生动颜色中具有局限性。

[0118] 再次参考图5,在CIE颜色坐标中示出NTSC颜色再现范围(N)、实施例的颜色再现范围(EC)和现有技术的颜色再现范围(PC)。

[0119] 如上所述,绿色荧光体的发射波长或红色荧光体的发射波长必须被位移到更深侧,以便于改进传统LED中的颜色再现性。在传统的红色荧光体中,存在发射波长不会移动到孤独波的缺点。

[0120] 根据用于解决这些问题的实施例的实施例的荧光体组合物包括 $\text{Mg}_2\text{Ge}_2\text{O}_3\text{F}_2:\text{Mn}^{4+}$ 或 $(\text{Sr},\text{Mg})\text{GeOF}:\text{Mn}^{4+}$ 的红色荧光体。能够实现原始的三波长谱。这种荧光体组合物是红色荧光体组合物的具体示例。除了这些组合物之外,在蓝色发射波长的激发波长的情况下能够发射红色波长谱的红色荧光体也是可能的。

[0121] 根据实施例,开发新的和被区分的 $\text{Mg}_2\text{Ge}_2\text{O}_3\text{F}_2:\text{Mn}^{4+}$ 或 $(\text{Sr},\text{Mg})\text{GeOF}:\text{Mn}^{4+}$ 的红色荧光体。与技术(R1)相比,通过将(R2)从约650nm改进到670nm,能够显著地改进实施例的颜色再现性。例如,实施例的 $(\text{Sr},\text{Mg})\text{GeOF}:\text{Mn}^{4+}$ 系列的红色荧光体可以是 $(\text{Sr},\text{Mg})_4\text{GeO}_3\text{F}_2:\text{Mn}^{4+}$ ,但不限于此。

[0122] 此外,在实施例的荧光体组合物中,绿色荧光体可以是 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{4+}$ ,但是不限于此。这种荧光体组合物是绿色荧光体组合物的具体示例。除了这种组合物之外,还能够是可以在蓝色发射波长的激发波长处发射绿色波长谱的红色荧光体。

[0123] 根据该实施例,新的和被区分的 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{4+}$ 的绿色荧光体的发展已经导致具有在约505nm至525nm(G2)的最大强度的发射峰,实施例的颜色再现率能够被显著地改进。

[0124] 根据实施例,可以提供一种荧光体组合物、闪光灯模块和终端,其能够通过实现高颜色再现率来实现生动的颜色。

[0125] 实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种能够实现相机闪光灯的广视角(FOV)的闪光灯模块和包括该闪光灯模块的终端使得应对终端的相机的技术发展的趋势。

[0126] 实施例中要解决的另一技术问题是为了提供一种闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端,其能够同时满足终端的纤细趋势和广视角(FOV)技术特性。

[0127] 图3,实施例的实施例包括:框架(未示出),该框架被布置在基板110上,该框架包括引导部134和支撑部132、130,该引导部134包括预定通孔H1;以及透镜单元140,该透镜单元140被布置在引导部134的通孔H1中。

[0128] 在示例性实施例中,框架130可以由树脂基绝缘材料形成,例如诸如聚邻苯二甲酰胺(PPA)的树脂材料或陶瓷材料。此外,框架130可以由包含硅的热固性树脂、环氧树脂、或塑料材料,或者具有高耐热性和高耐光性的材料形成。上述硅可以包括白色基树脂。框架130可以由W-EMC或W-硅酮形成。

[0129] 在实施例中,透镜单元140可以由诸如丙烯酸塑料材料的塑料材料制成。透镜单元140的示例包括但不限于PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)。PMMA是实施例中采用的透镜单元140的材料,具有透明性优于玻璃并易于加工和模制的优点。

[0130] 在实施例中,透镜单元140可以用作诸如光提取透镜或光扩散透镜的透镜,并且是

用于改变从发光芯片120发射的光的方向性特性的构件。然而,能够使用折射率为1.4或更高且1.7或更低的透明材料。

[0131] 透镜单元140可以由透明树脂材料,例如聚碳酸酯(PC)或环氧树脂(EP)、透明玻璃、EMC或硅酮(Silicone)形成,但是不限于此。

[0132] 现在参考图2和图3,将描述在实施例中如何将透镜单元140支撑在框架130内的原理以及在这种情况下下的有利技术效果。

[0133] 在实施例中,因为框架130的引导部134和透镜部140能够是双注入结构,所以粘合工艺是非常有效率的,并且具体地,能够使相机闪光灯模块的厚度非常纤细。

[0134] 在现有技术中,包括透镜单元的闪光灯模块的厚度约为2.5mm或更大,并且难以减小厚度。这是因为,在现有技术中,在对发光模块的封装基板执行SMT(表面安装技术)操作之后,将透镜单独地附接到相机盖壳体以限制相机闪光灯模块的厚度。

[0135] 相比之下,根据实施例,因为透镜单元140形成为框架130的引导部134中的注入结构,所以相机闪光灯模块100自身的厚度能够非常纤细地形成在约1.4mm的水平;存在有利技术效果。透镜单元140的厚度能够被控制为相机闪光灯模块100的总厚度的大约一半或更小,并且相机闪光灯模块100自身的厚度能够被形成得非常的纤细。

[0136] 此外,根据现有技术,当透镜单独地附接到相机盖壳体、销接触(pin contact)等时,透镜的厚度增加并且遇到诸如粘附的问题。

[0137] 然而,在实施例中,如果在相机壳体(未示出)中提供具有与相机闪光灯模块100相对应的尺寸的孔,则其直接耦合到SMT类型并且可以不单独连接到移动电话壳体。组装移动电话非常容易,并且能够获得强耦合,并且具有实现纤细便携式终端的有利技术效果。

[0138] 另外,根据实施例,透镜单元140的上表面被布置在与框架130的引导部134相同的位置或更低的位置处,从而实现纤细的相机模块和广视角(FOV)。存在要获得的有利技术效果。

[0139] 例如,在实施例的相机模块中,因为除了框架的引导件134之外不存在用于耦合透镜单元140的相机壳体或其他耦合部件,所以用于阻挡从相机闪光灯发射的光的区域能够被最小化。存在通过诸如厚度和倾斜度的设计能够实现最大广角的有利技术效果。

[0140] 此外,在实施例中,精确地控制发光芯片120和透镜单元140之间的光学间隙(L)以实现具有广角视角的纤细闪光灯模块。例如,在实施例中,发光芯片120和透镜单元140之间的光学间隙(L)被精确地控制为约0.3至0.5mm,并且纤细闪光灯模块,存在能够实现的技术效果。

[0141] 图6是根据实施例的闪光灯模块中的透镜单元的透视图,图7是根据实施例的闪光灯模块的光分布数据,并且图8是根据实施例的闪光灯模块中的透镜单元和发光芯片的投影图。

[0142] 实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种能够在相机图像感测区域中实现均匀光分布同时实现广视角(FOV)的闪光灯模块和包括该闪光灯模块的终端。

[0143] 此外,实施例要解决的技术问题之一是为了提供一种闪光灯模块和包括该闪光灯模块的终端,其能够实现均匀的光分布,同时通过显著地改进发光模块的发光芯片和闪光灯透镜的对准精度来改进对准工艺的效率 and 鲁棒性。

[0144] 参考图6和图8,根据实施例的透镜单元140可以包括多个光扩散图案。例如,当提

供四个发光芯片120时,包括第一光扩散图案141、第二光扩散图案142、第三光扩散图案143和第四光扩散图案144,但是不限于此。

[0145] 随着来自多个发光芯片120的光线的分布与透镜单元140的光学扩散图案的重合变得更大,可以获得具有光学角度的广视角(FOV)的均匀光分布。

[0146] 在实施例中,发光芯片120在透镜单元140顶视图中被设置在光扩散图案141、142、143和144中,并且发光芯片121,存在中心的中心能够被匹配的技术效果。

[0147] 在现有技术中,根据发光模块的SMT和分别附接到移动电话的盖壳体的透镜,由于SMT容差和透镜安装容差,在现有技术中大约50 $\mu$ m或更大的容差是不可避免的,因此不能获得均匀的光分布。

[0148] 相反,在实施例中,由于通过双注入一体地形成的框架和透镜单元可以仅一次结合到基板,能够有助于粘附并且可以使厚度更纤细。

[0149] 此外,存在有利技术效果。例如,在实施例中,通过将透镜部的光扩散图案和发光芯片的对准容差控制在大约25 $\mu$ m或更小,能够显著地改进从发光芯片发射的光的方向性特性和透镜部的光扩散图案之间的对应关系,因此具有除了实现广视角(FOV)之外通过改进光分布特性来获得均匀的光分布地有利的技术效果。

[0150] 此外,根据实施例,因为透镜单元140的中心与每个发光芯片120的中心之间的距离被控制为约70 $\mu$ m或更小,所以能够获得均匀光分布同时实现广角的有利技术效果。

[0151] 在现有技术中,框架、PCB、框架和透镜被结合两次。在此实施例中,因为通过双注入一体地形成的框架和透镜单元仅一次结合到基板。此外,存在能够精确地控制发光芯片和透镜单元的光扩散图案之间的对准以实现广视角(FOV)并且获得非常均匀的光分布的有利技术效果。

[0152] 参考图7,实施例能够获得如下表1中所示的均匀光学特性分布。

[0153] [表1]

FOV 135 度		lx	平均值	%
中心	(1)	188.5	-	-
1.0 F	(2)	8.6	8.48	4.5%
	(3)	8.4		
	(4)	8.7		
	(5)	8.2		
0.7 F	(6)	29.7	28.9	15.3%
	(7)	28.4		
	(8)	29.1		
	(9)	28.4		

[0155] 根据广角相机技术,随着双相机的不断发展,工业上所需的闪光灯模块的视角(FOV)需要大约120°或更大的广角,并且进一步要求均匀的光分布特征。然而,在实施广角

的情况下,其处于难以实现均匀的光分布的技术矛盾的状态中。

[0156] 同时,根据实施例,相机闪光灯的视角(FOV)能够被实现高达 $120^{\circ}$ ,并且能够被实现高达 $135^{\circ}$ 。

[0157] 图7和表1是当视角(FOV)为 $135^{\circ}$ 时的光分布数据。

[0158] 1.0F和0.7F分别是在1.0和0.7的F(场)处的1M(距离)处的发光强度(1x),并且在1.0F处的平均值为8.481x并且在0.7F处的平均值为28.91x,并且与发明人的先前发明(未公开)相比,F(场)相对于中心照度的光分布特性分别显著地提高了4.5%和15.3%。

[0159] 因此,根据该实施例,存在通过提供能够在感测区域的整个区域上均匀地分布光并且还实现 $120^{\circ}$ 或者更多的广角的闪光灯模块解决传统技术矛盾的优异技术效果。

[0160] 图9a是根据另一实施例的闪光灯模块中的第二透镜单元150的横截面图,并且图9b是第二透镜单元的部分P的放大视图。

[0161] 其他实施例可以采用上述实施例的技术特征,并且以下描述将集中于其他实施例的主要特征。

[0162] 参考图9b,第二透镜单元150可以包括相对于预定水平高度H以不同距离向下突出的多个突出图案。

[0163] 例如,第二透镜单元150可以包括在第一距离D1处突出的第一突出图案151和在比第一距离D1短的第二距离D2处突出的第二突出图案152和在比第二距离D2短的第三距离D3处突出的第三突出图案153以获得均匀的光分布。

[0164] 第一突出图案151和第二突出图案152相遇的第一点可以被设置成低于预定水平高度。第二突出图案152和第三突出图案153相遇的第二点可以是与预定水平高度相同的高度。

[0165] 根据另一实施例,第一突出图案151和第二突出图案152相遇的第一点被控制为低于预定水平高度以加强光扩散功能,突出图案152和第三突出图案153相遇的第二点被控制为与预定水平高度相同的高度,使得第三突出图案153增强提取光的功能,从而实现广视角(FOV)并且同时通过增强光提取效率同时实现均匀的光分布。

[0166] 实施例的技术效果之一是为了提供能够实现清晰颜色的闪光灯模块和包括闪光灯模块的终端。

[0167] 实施例能够提供具有能够实现诸如相机闪光灯和终端的广视角(FOV)的技术效果的闪光灯模块,以便应对终端的相机技术发展的趋势。

[0168] 此外,该实施例能够提供具有同时满足诸如终端的纤细趋势和广视角(FOV)的技术特性的技术效果的闪光灯模块、以及包括闪光灯模块的终端。

[0169] 此外,实施例能够提供具有广视角(FOV)和能够在相机成像区域中实现均匀光分布的技术效果的闪光灯模块、以及包括该闪光灯模块的终端。

[0170] 此外,实施例能够提供具有能够通过显著地改进发光模块的闪光灯透镜和发光芯片的对准精度来实现均匀的光分布的技术效果的闪光灯模块、以及包括闪光灯模块的终端。

[0171] 根据实施例的闪光灯模块可以在终端中被采用。终端可以包括移动电话、智能电话、平板PC、笔记本电脑、PDA(个人数字助理)等,但是不限于此。

[0172] [工业适用性]



[0173] 实施例中描述的特征、结构、效果等被包括在至少一个实施例中,并且不必限于一个实施例。此外,实施例中图示的特征、结构、效果等能够由实施例所属的本领域的其他技术人员组合和修改。因此,这些组合和修改的内容应该被解释为被包括在实施例的范围中。

[0174] 虽然已经参考本发明的示例性实施例具体地示出和描述实施例,但是要理解的是,本发明不限于所公开的实施例。能够看到,分支的修改和应用是可能的。例如,能够修改和实现实施例中具体示出的每个组件。要理解的是,在不脱离本发明的精神或基本特征的情况下,实施例可以以许多其他具体形式实施。

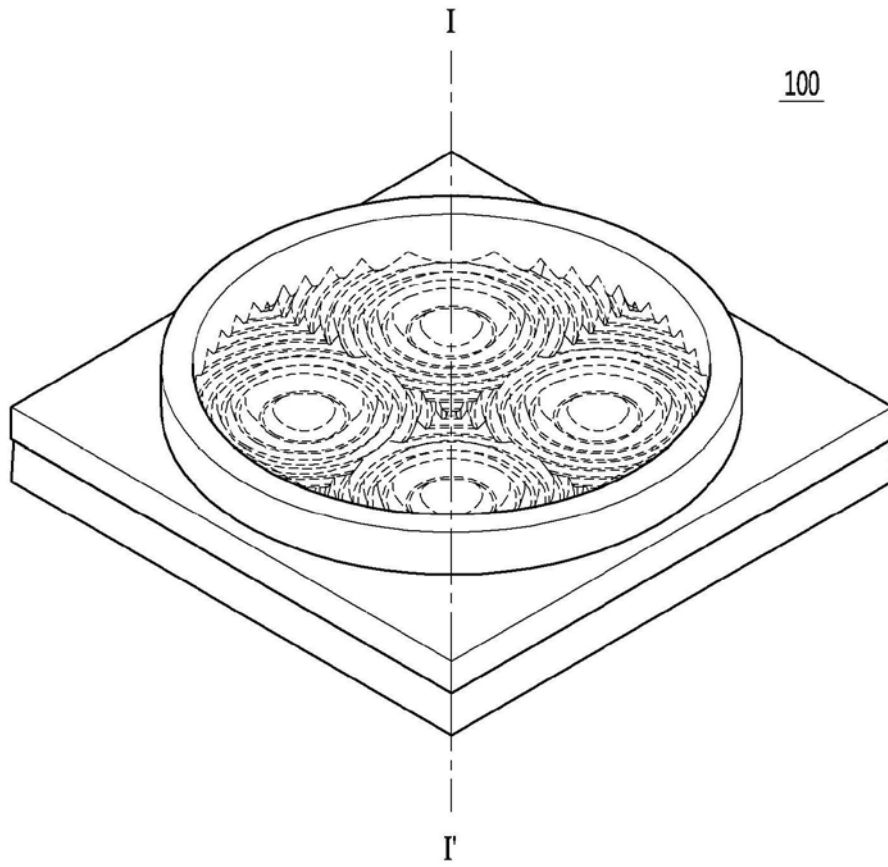


图1

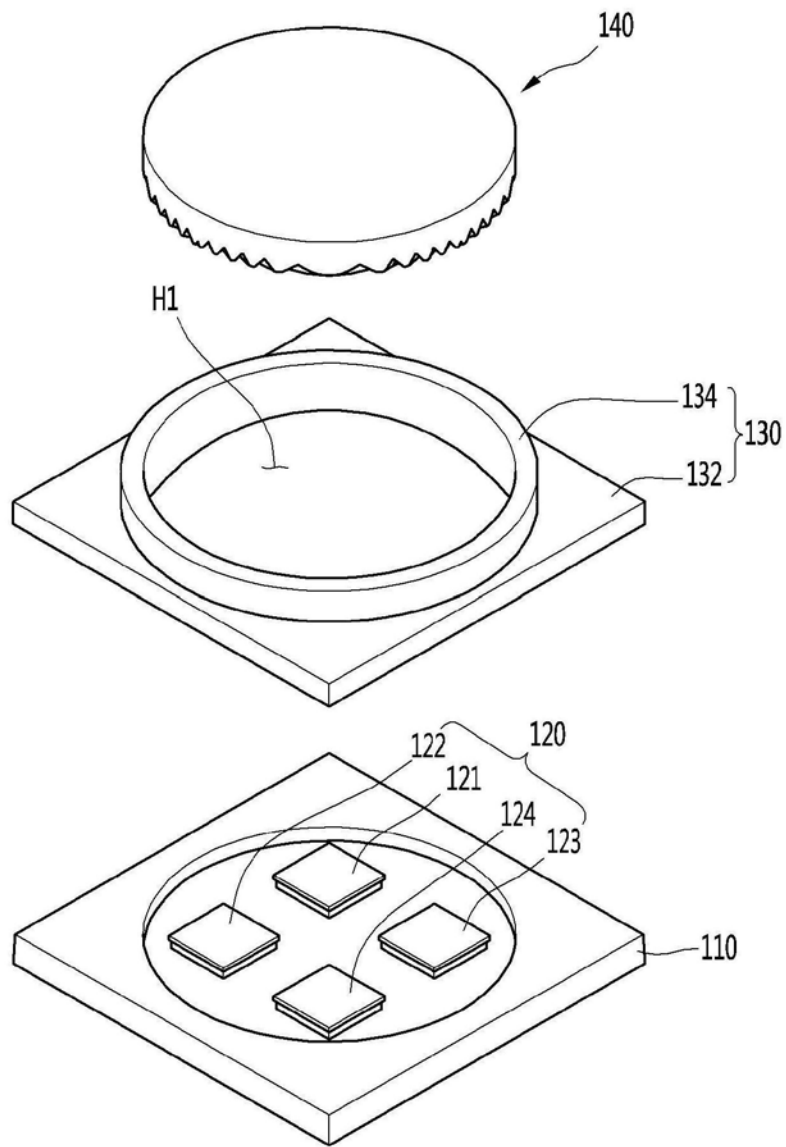


图2

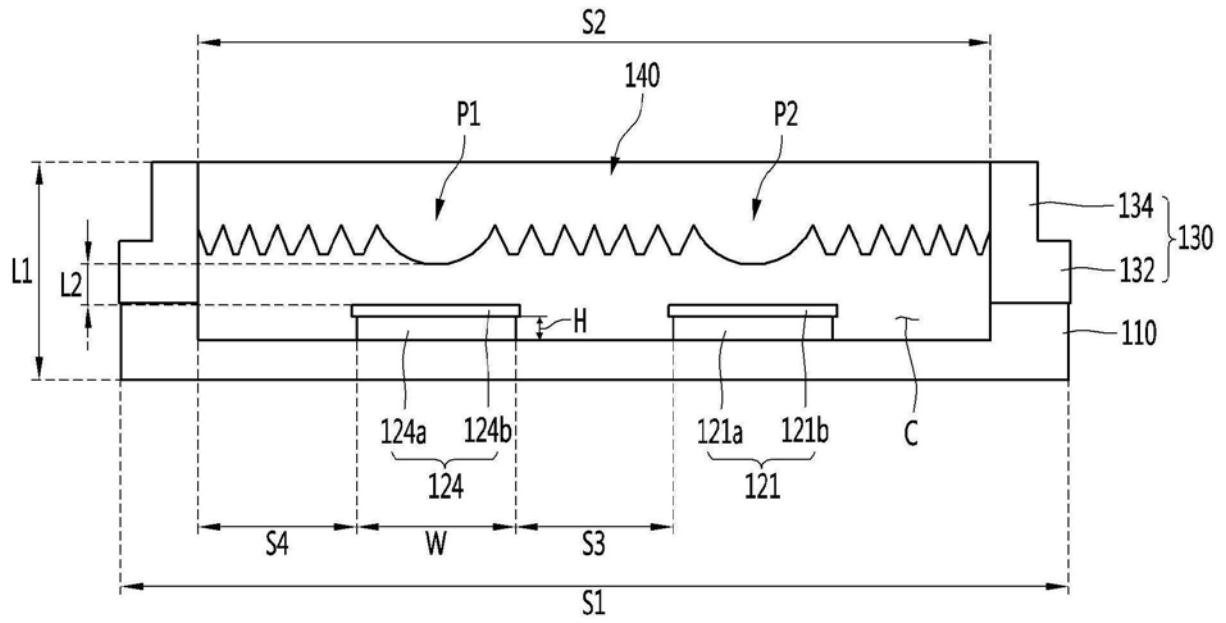


图3

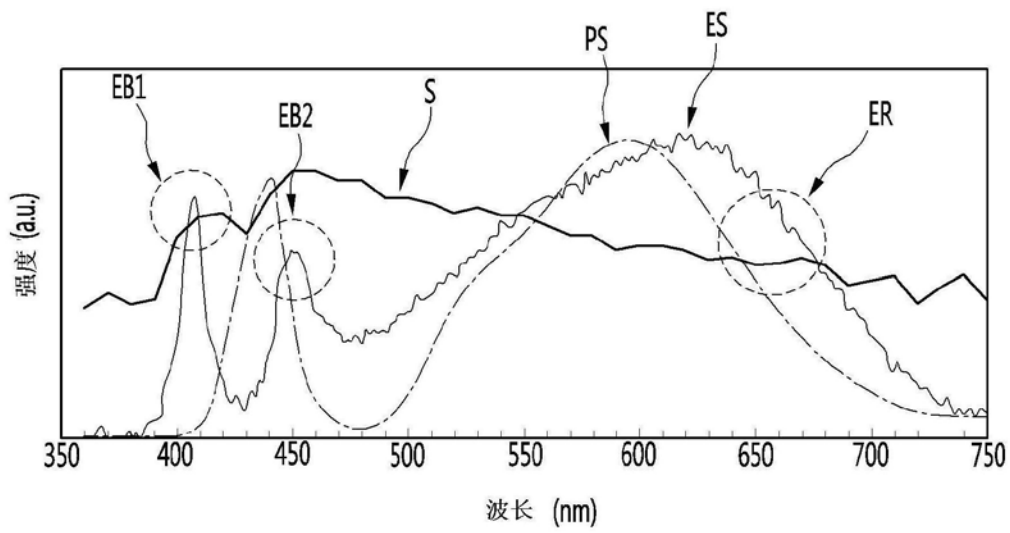


图4

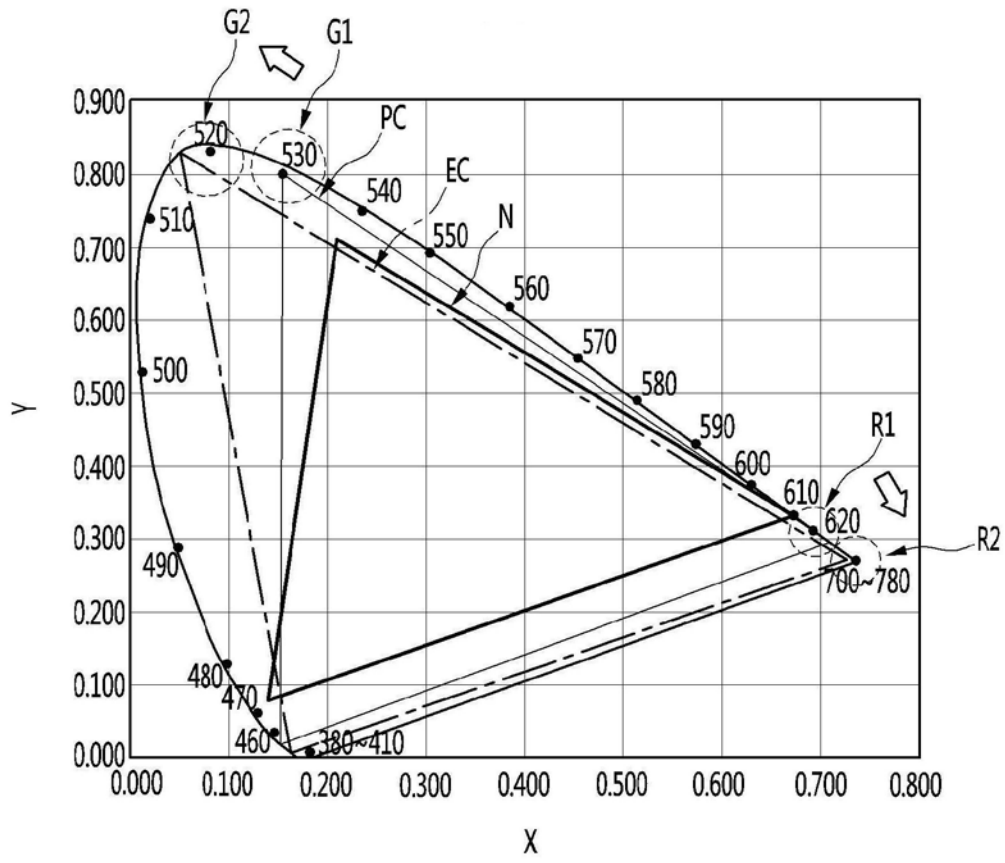


图5

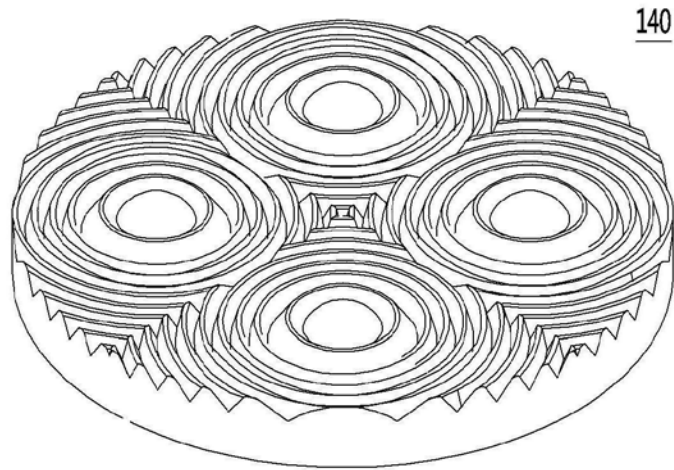


图6

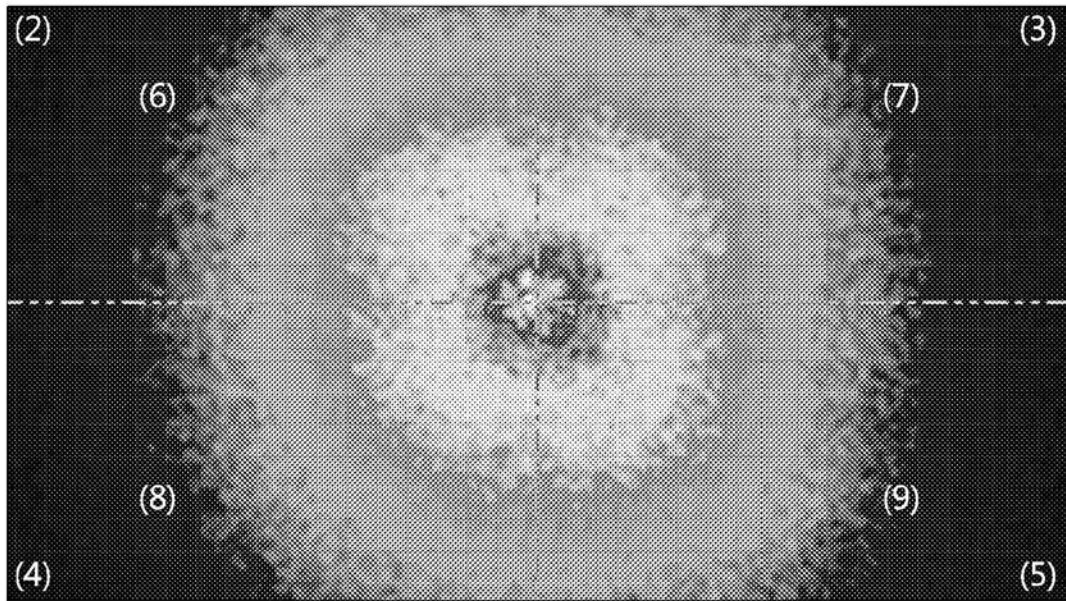


图7

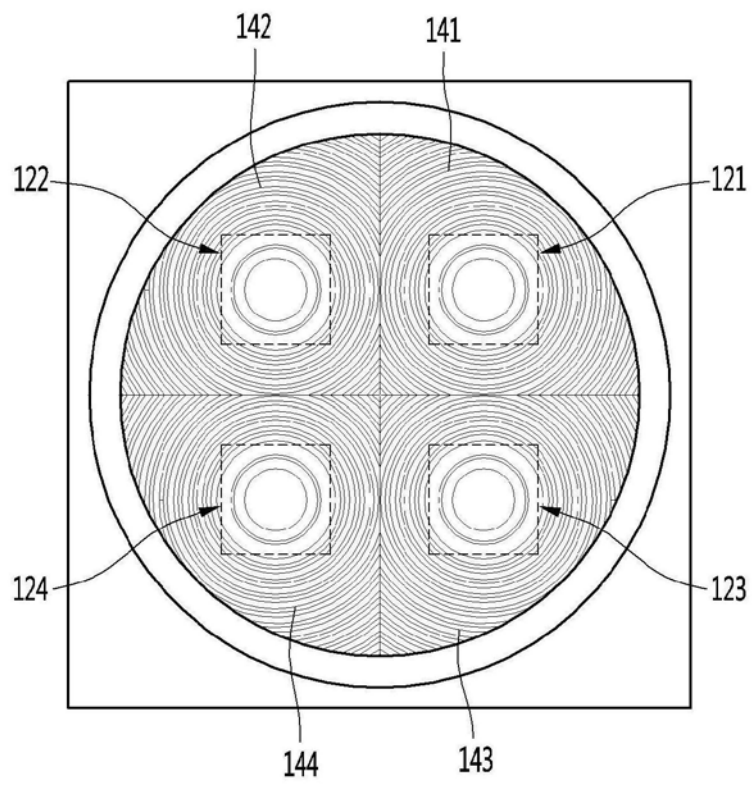


图8

150

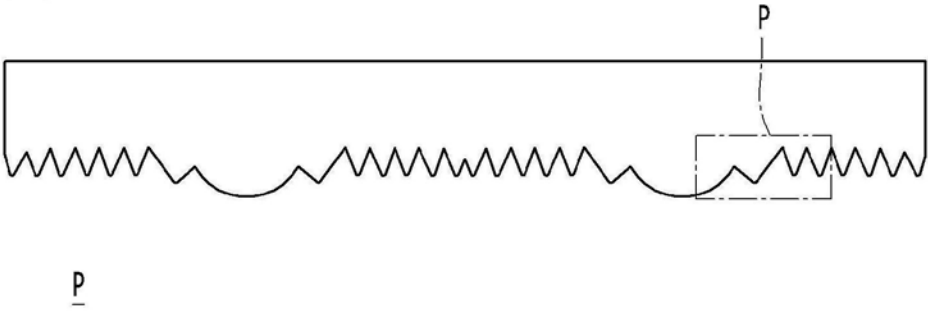


图9a

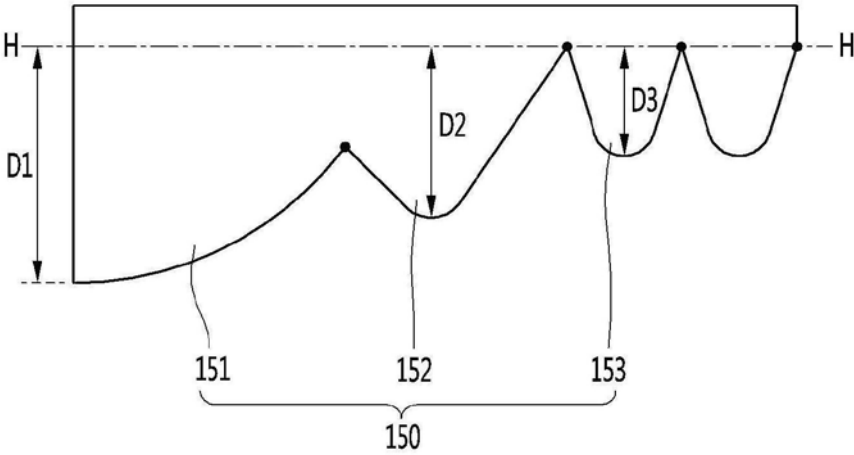


图9b