



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109461805 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201810924123.2

(22)申请日 2018.08.14

(30)优先权数据

62/639,946 2018.03.07 US

(71)申请人 普瑞光电股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州弗里蒙特

(72)发明人 徐涛

(74)专利代理机构 北京市惠诚律师事务所

11353

代理人 杨娟 杨雪婷

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/50(2010.01)

H01L 33/58(2010.01)

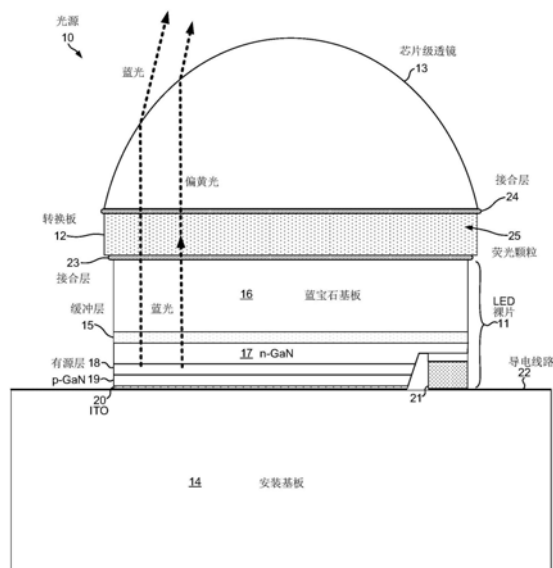
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

具有位于包含荧光体的玻璃转换板上的玻璃透镜的汽车LED光源

(57)摘要

本发明提供了一种具有位于包含荧光体的玻璃转换板上方的玻璃透镜的汽车LED光源。作为机动车辆的车灯模块的一部分的发光系统包括LED光源的阵列,该LED光源的阵列不包括任何有机材料。每个光源包括附着到荧光体玻璃转换板的玻璃透镜,该转换板自身附着到被以倒装芯片方式安装在安装基板上的LED裸片。转换板包括嵌入在玻璃中的荧光体颗粒。每个透镜被横向布置在单个LED裸片上方。转换板通过第一接合层附着到LED裸片,并且透镜通过第二接合层附着到转换板。两个接合层都由金属氧化物制成并且比转换板薄。每个透镜没有水平延伸到每个转换板的横向边界之外,或者以每个LED裸片为中心并位于其上的透镜部分是一体透镜阵列的一部分。



CN 109461805 A

1. 一种车用的光源,所述光源包括:
安装基板;
转换板,所述转换板包括嵌入在玻璃中的荧光体颗粒;
透镜,所述透镜附着到所述转换板,其中,所述透镜被横向布置在单个LED裸片上方;
所述单个LED裸片安装在所述安装基板上,其中,所述单个LED裸片被布置在所述安装基板与转换板之间,并且其中,所述转换板被布置在所述LED裸片与所述透镜之间。
2. 根据权利要求1所述的光源,所述光源进一步包括:
接合层,所述接合层被布置在所述LED裸片与所述转换板之间,其中,所述接合层比所述转换板薄,并且其中,所述接合层由金属氧化物制成。
3. 根据权利要求2所述的光源,其中,所述接合层的厚度小于一微米。
4. 根据权利要求1所述的光源,所述光源进一步包括:
第一接合层,所述第一接合层被布置在所述LED裸片与所述转换板之间;以及
第二接合层,所述第二接合层被布置在所述转换板与所述透镜之间,其中,在所述第一接合层、所述转换板、所述第二接合层或所述透镜中的任一个中都不包括任何有机材料。
5. 根据权利要求1所述的光源,其中,所述LED裸片具有表面安装触点,所述表面安装触点包括N触点和P触点,其中,导电路径被布置在所述安装基板的顶表面上,其中,所述导电路径包括N迹线和P迹线,并且其中所述N触点直接接触所述N迹线,并且所述P触点直接接触所述P迹线。
6. 根据权利要求1所述的光源,其中,所述LED裸片被以倒装芯片的方式安装在所述安装基板上。
7. 一种装置,所述装置包括:
安装基板;
第一LED裸片,所述第一LED裸片安装在所述安装基板上;
第一转换板,所述第一转换板安布置在所述第一LED裸片上方,其中,所述第一转换板包括嵌入在玻璃中的荧光体颗粒;
第一透镜,其中,所述第一转换板被布置在所述第一LED裸片与所述第一透镜之间;
第二LED裸片,所述第二LED裸片安装在所述安装基板上;
第二转换板,所述第二转换板被布置在所述第二LED裸片上方;
第二透镜,其中,所述第二转换板被布置在所述第二LED裸片与所述第二透镜之间;以及
反射材料,所述反射材料包括分散在透明载体中的光散射颗粒,其中,所述反射材料被布置在所述第一LED裸片与所述第二LED裸片之间。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一LED裸片与所述第二LED裸片隔开五十至一百微米。
9. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一透镜没有水平延伸超出所述第一转换板的横向边界之外,并且其中,所述第二透镜没有水平延伸超出所述第二转换板的横向边界之外。
10. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一透镜和所述第二透镜是一体透镜阵列的一部分。

11. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第一转换板和所述第二转换板是一体转换板的一部分。

12. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述透明载体是硅树脂。

13. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述光散射颗粒是二氧化钛的球体。

14. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述装置是车用灯模块的一部分。

15. 一种装置,所述装置包括:

安装基板;

LED裸片,所述LED裸片安装在所述安装基板上;

转换板,所述转换板包括嵌入在玻璃或陶瓷中的荧光体颗粒,其中,所述LED裸片被布置在所述安装基板与所述转换板之间;以及

透镜,其中,所述转换板被布置在所述LED裸片与所述透镜之间,并且其中,所述透镜没有延伸到所述转换板的边界之外。

16. 根据权利要求15所述的装置,所述装置进一步包括:

第一接合层,所述第一接合层布置在所述LED裸片与所述转换板之间,以及

第二接合层,所述第二接合层布置在所述转换板与所述透镜之间,其中,所述第一接合层与所述第二接合层由金属氧化物制成。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述装置不包括任何有机材料。

18. 根据权利要求15所述的装置,所述装置进一步包括:

接合层,所述接合层布置在所述LED裸片与所述转换板之间,其中,所述接合层具有小于一微米的厚度。

19. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述透镜由玻璃或陶瓷制成。

20. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述装置是车用灯模块的一部分。

具有位于包含荧光体的玻璃转换板上的玻璃透镜的汽车LED光源

技术领域

[0001] 本发明涉及车用灯,诸如车头灯的汽车应用中使用的LED。

背景技术

[0002] 因为与之前用于车用灯的卤素或高强度放电 (HID) 灯相比,发光二极管 (LED) 展现出低功耗的特性并且具有更长的使用寿命,因此使用发光二极管 (LED) 的光源越来越多地被用于车用灯。然而,在汽车应用中使用的通常的LED光源并没有显示出与在其他应用中可利用LED达到的可靠性相同的可靠性。例如,以大电流驱动车用灯中的LED以便于产生远光灯所需的高强度白光。使用荧光体来获得白光,该荧光体将由氮化镓 (GaN) LED生成的蓝光中的一部分转换为更长波长光,从而由LED光源发射的组合光讲具有更宽的波长带并且将看起来更白。荧光体的颗粒通常布置在LED裸片上的硅树脂或环氧树脂中。用于生成高强度白光的大电流生成大量的热,这些大量的热难以利用散热片完全散出并且不可避免地将汽车LED光源的温度升高到在其它发光应用中LED的通常运行温度以上。用于通常的发光应用的光源中的LED通常在持续长时间段后具有不超过105℃的运行温度。然而,车用灯中LED的运行温度常常能够达到125℃。

[0003] 因为保持荧光体颗粒的硅树脂和环氧树脂的树脂基质在长时间的高温以及在树脂处于高温下的状态下由于道路状况导致的振动和颠簸下会发生变形,因此常常使得车用灯中LED的发光效率和光强度降低。需要一种LED光源的设计,其能够在汽车应用中产生高强度白光,这样的高强度白光的可靠性至少与当前在其他具有更低的最大运行温度并且涉及更少的振动的发光应用中使用的LED可达到的可靠性相同。

发明内容

[0004] 一种发光系统,其作为机动车辆的车灯模块的一部分,并且包括LED光源的阵列。光源不包括诸如硅树脂或环氧树脂的任何有机材料,这样的有机材料的基质结构在与车用灯的运行状况有关联的高温、潮湿和振动的组合下损坏。每个LED光源包括附着在荧光体玻璃的转换板上的玻璃透镜。转换板附着在以倒装芯片方式安装到安装基板的LED裸片的顶部上。LED裸片具有表面安装触点,其包括N触点和P触点。N导电迹线和P导电迹线被布置在安装基板的顶表面上。N触点直接接触N导电迹线,并且P触点直接接触P导电迹线。

[0005] 转换板包括嵌入在玻璃或陶瓷中的荧光体颗粒。每个透镜被横向地布置在单个LED裸片上方,从而对于每个LED裸片来说存在一个透镜。转换板通过第一接合层附着到LED裸片,并且透镜通过第二接合层附着到转换板。接合层中的每一层由金属氧化物制成并且薄于转换板。转换板具有60-100微米的厚度,并且每个接合层的厚度少于一微米。反射材料包括分散在透明载体中的光散射颗粒。反射材料被布置在阵列的第一LED光源与第二LED光源之间。

[0006] 在一个实施方式中,每个透镜没有水平延伸到每个转换板的横向边界之外。例如,

半球形透镜的将延伸到转换板的横向方形边界之外的部分被切除。LED光源能够以 50-100 微米的间隔紧密地分隔开,这是因为透镜的边缘被截断并且没有延伸超出转换板或LED裸片的横向边界。在另一实施方式中,一体透镜阵列的每个透镜部分以每个LED裸片为中心并且位于其上。一体透镜阵列覆盖多个LED光源。透镜部分被布置在一一体透镜阵列上,从而LED光源能够以50-100微米的间隔紧密地隔开。在又一实施方式中,一个LED光源的转换板和另一LED光源的转换板是一体转换板的覆盖多个LED裸片的部分。

附图说明

[0007] 附图示出了本发明的实施方式,其中,相同的附图标记表示相同的组件。

[0008] 图1是包括LED裸片、转换板和透镜的车用灯中使用的LED光源的截面视图。

[0009] 图2是包括四个图1中所示类型的LED光源的线性阵列的发光系统的截面视图。

[0010] 图3示出了在透镜的延伸超出转换板的横向边界的部分没有被切除的情况下透镜在紧密间隔的相邻光源上的不想要的交叠。

[0011] 图4示出了从能够看到光源的两个相邻侧面的角部视角看的图1中所示的类型的LED光源。

[0012] 图5是示出四个光源的转换板上安装的四进行了截除的芯片级透镜的图2的发光系统的透视图。

[0013] 图6是用于在机动车辆中使用的LED车灯灯泡单元中安装的图5的发光系统的透视图。

[0014] 图7是其中横向LED裸片被竖直地安装到安装基板的LED光源的另一实施方式的截面图。

[0015] 图8是具有通过共用且一体的荧光体玻璃转换板连接的光源的线性阵列的发光系统的另一实施方式的截面图。

[0016] 图9是包括具有共用的转换板和共用且一体的透镜阵列的光源的线性阵列的发光系统的又一实施方式的截面视图。

具体实施方式

[0017] 现在讲详细参考本发明的示例和一些实施方式,在附图中示出了其一些示例。在说明书和权利要求中,诸如“向上”、“向下”、“上”、“下”、“之上”、“之下”、“向内”和“向外”的术语用于描述发光系统的不同元件之间的相对方向和取向,并且将理解的是,被描述的整体结构能够实际上在三维空间中以任何方式取向。

[0018] 图1是单个发光二极管(LED)光源10的截面视图,该单个发光二极管光源10 包括LED裸片11、转换板12和透镜13。光源10被设计为在高于传统的白光LED 光源的温度下运行。例如,光源10能够在125°C下长时间运行,而在发射的白光的强度方面没有任何损失,这是因为光源10没有嵌入在硅树脂或环氧树脂中的任何荧光体颗粒。荧光体颗粒嵌入在转换板12中,转换板12是与硅树脂或环氧树脂相对的玻璃或陶瓷。另外,由光源10发射的光的总辐射通量由芯片级透镜13增加,其中,芯片级透镜13也由玻璃或陶瓷制成。光源10能够发射大约300流明的辐射通量,而在车用灯中经过长时间运行之后没有任何显著的性能下降。每个车用灯通常包括多个单元的光源10。

[0019] 在图1的实施方式中,光源10的LED裸片11被以倒装芯片的方式安装在安装基板14上。LED裸片11将电能转换为光,当电压被施加在掺杂层的两侧时,该光被从夹在反向掺杂层之间的半导体材料的有源层发射。在图1中的LED裸片11的倒装芯片取向上,缓冲层15被布置在蓝宝石基板16下面。然而,在制造步骤的原始取向上,缓冲层15和其它层被布置在蓝宝石基板的顶部上。在缓冲层15下面布置有发射波长为大约450nm的蓝光的多层外延结构。n型氮化镓(n-GaN)层17被布置在缓冲层15下面。有源层18被布置在n-GaN层17下面,并且p-GaN层19被布置在有源层18下面。在p-GaN层19下方布置有铟锡氧化物(ITO)的透明导电层20。LED裸片11的N电极21被布置在附图的右侧位于N沟槽中并且与n-GaN层17形成电接触。ITO层20形成LED裸片11的P电极。安装基板14的上表面上的导电路径22通过N电极21和P电极将电流提供到LED裸片11,从而从有源层18发射光。安装基板14是氮化铝(AlN)基板或者金属芯印刷电路板(MCPCB)。

[0020] 在LED裸片11的倒装芯片取向上,转换板12被布置在蓝宝石基板16上方。布置在蓝宝石基板16上方的非常薄的金属氧化物的接合层23用于将转换板12附着到LED裸片11。接合层23的厚度小于一微米。在一个实施方式中,接合层23是诸如氧化镁(MgO)的金属氧化物,并且厚度为0.1微米。相比较来说,转换板12的厚度为60至100微米之间。金属氧化物的第二接合层24用于将芯片级透镜13接合到转换板12的上表面。接合层24的厚度也小于一微米。在另一实施方式中,接合层23至24能够由氧化铬、氧化镍、铟锡氧化物或氧化钨制成。在一个实施方式中,透镜13由玻璃制成。

[0021] 通过烧结与诸如铈掺杂钇铝石榴石(Ce:YAG)的荧光体的颗粒25混合的玻璃粉末来制造转换板12。获得的荧光体玻璃中的荧光体颗粒25被均匀地分散。没有荧光体嵌入在半球形玻璃透镜13中,这是由于与透镜的较薄的边缘相比,在透镜的中间具有更多的荧光体,这将导致随角度的颜色异常,即,所发射的光在某些角度更蓝并且在其他角度更黄。LED光源10特别适合于涉及高运行温度的机动车应用,这是因为附着在LED裸片11上方的部分整体由无机材料构成。接合层由金属氧化物制成,并且转换板12和透镜13由玻璃或陶瓷制成。甚至在长时间的高运行温度下,LED光源10的组件的结构一体性并没有劣化,这是由于不存在诸如甲基或苯酚基的硅树脂的任何在高温下能够变形的有机树脂。荧光体颗粒甚至在高温和高湿度下在车辆的长运行时间之后在极端的振动下也能够稳定地保持在玻璃中。车辆的车灯所经受的运行状况对于包括嵌入在诸如硅树脂或环氧树脂的有机基质中的荧光体颗粒的光源来说是特别有害的,这是因为基质在受到极端高温时会晃动,这加速了有机基质的破裂和荧光体性能的劣化。在一个实施方式中,转换板12的玻璃是硼硅酸盐玻璃 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Mg}$,其具有大约1.46的折射率。

[0022] 当驱动电流通过N电极21和P电极时,LED裸片11的氮化镓LED结发射波长为大约452纳米的蓝光。向下并朝向LED裸片11的侧面发射的蓝光被反射并与直接向上发射的蓝光一起行经通过转换板12。分散在转换板12中的荧光体将由LED结生成的蓝光的一部分转换为光谱的黄色区域中的光。蓝光和黄光的组合在作为观察者的人看来是“白色”的光。

[0023] 在另一实施方式中,两种类型的荧光体被嵌入在转换板2中。第一种类型的荧光体颗粒25将蓝光转换为更长波长的偏红光,而第二种类型的荧光体颗粒25将蓝光转换为相对较短波长的偏黄光。例如,第一种类型的荧光体是YAG和氮化物荧光体的混合物,而第二种类型的荧光体只是YAG。偏红光、偏黄光和偏蓝光的混合光产生了比只是黄光和蓝光的混合

光更白的白光,其中,黄光和蓝光的混合光在视觉上被看成是偏蓝的车用灯光束。

[0024] LED光源10的设计和材料增加了由光源发射的光的辐射通量。对于倒装芯片安装的LED裸片上方的LED光源10的材料进行选择以便于使其具有比较类似于蓝宝石基板16的折射率的折射率,从而减少当蓝光离开LED裸片11向上行经穿过不同材料的接合层23至24、转换板12和透镜13时被向下反射回来的光的量。对于具有大约450纳米的波长的蓝光来说,蓝宝石具有大约1.78的折射率。金属氧化物的接合层23和24具有大约1.45的折射率。转换板12和透镜13的硼硅酸盐玻璃具有大约1.46的折射率。从转换板12中的荧光体颗粒25发射的黄光也没有在其穿过不同介质之间的边界时被反射,这是因为转换板12、接合层24和玻璃透镜13的折射率都大约相同。

[0025] LED光源10的发光强度也由于将芯片级透镜13安装在每个单独的LED裸片上方而得到增加。对于车用灯的汽车应用来说,车灯光束的强度是关键的因素。与不具有安装到转换板12的任何透镜相比,在荧光体玻璃12上方增加不包含荧光体的半球形透镜将车灯光束的单位为流明每球面度($lm/sr=坎德拉$)的发光强度增加了至少7%。

[0026] 由具有单个通常的LED裸片的光源发射的光通量对于生成足够亮的用于车辆的车灯光束来说太小了。例如,具有单个LED裸片11的LED光源10生成大约300流明的光通量。在一个实施方式中,对于车用灯的远光灯来说需要至少1800流明的光通量。因此,六个LED光源10被以线性阵列的形式布置以便于生成所需的1800流明。通过将六个光源发射的光聚焦在35度的束宽度(等效于65球面度的立体角)中,1800流明导致超过六千坎德拉的发光强度。通过使用六个芯片级透镜13分别聚焦从六个LED光源发射的光,能够生成具有比仅使用单个更大的透镜来聚焦来自六个光源的线性阵列的光更高发光强度的车灯光束。例如,从六个LED光源发射的光能够被朝向更大的反射透镜导向。因此,通过将芯片级透镜安装在附着到每个LED裸片的荧光体玻璃的转换板的顶部上而使得车灯光源的性能增加了超过七个百分点。在其他实施方式中,基于由每个LED裸片输出的光通量以及车灯光束所需的总发光强度来以线性阵列的形式布置不同数量的LED光源10。

[0027] 图2示出了发光系统26的截面视图,其中发光系统26包括四个图1中所示的类型的LED光源27至30的线性阵列。光源27至30的LED裸片11被接合到安装基板14上的导电线路22。导电线路22是通过对沉积在基板上方的绝缘层上的金属层进行图案化而获得的。反射材料31被注入在光源27至30周围和之间。反射材料31包括分散在透明载体材料中的光反射颗粒32,其对击中颗粒的光进行散射。在一个实施方式中,颗粒32是二氧化钛(TiO_2)的球体。散射颗粒32具有大于由LED裸片11生成的光的波长的直径,其中,由LED裸片11生成的光的波长为大约452nm。反射材料31对离开光源27至30的侧面的来自LED裸片11的蓝光进行反射。被发射到LED裸片11的侧面外部的大部分蓝光被反射回来进入光源27至30,并且向上通过转换板12。被反射回来通过转换板12的蓝光被荧光体颗粒25转换为更长波长的偏黄光,或者作为蓝光向上通过转换板12。如果光源27至30的侧面上的反射材料31的厚度为至少一百微米,则离开光源27至30的侧面的光的超过99%将被朝向光源27至30反射回去。反射率随着覆盖光源27至30的侧面的反射材料31的厚度的减少而降低。例如,当反射材料31的厚度为大约50微米时,离开光源27至30的侧面的光的大约97%被反射回去。

[0028] 在车用灯中使用光源27至30的发光系统26的汽车应用中,希望的是,将线性阵列的LED裸片布置为尽可能地彼此靠近,从而所发射的光将不会被察觉到是来自不同的多个

单独光源。车灯的光源将在视觉上被视为一条光。然而，光源27至30之间的间隔应为至少五十微米，从而离开光源27至30的侧面的光的至少97%被材料31反射回去并且从光源的顶部离开通过转换板12。LED光源27至30之间的最佳间隔为50至100微米。

[0029] 图3示出了在透镜的水平延伸超出转换板12的横向边界的部分没有被切除的情况下透镜13在间隔小于五十微米的相邻光源上的不想要的交叠。如果大致半球形透镜被布置在转换板12上方，那么如果光源间隔五十微米并且如果每个透镜的尺寸被调整为覆盖转换板的整个顶表面，那么相邻光源上的透镜的边缘将交叠。因此，每个透镜13的延伸到转换板12的横向边界之外的部分被截掉。仅在转换板12上方安装更小的半球形透镜将是针对交叠问题的次优解决方案，这是因为转换板的角部将不会被透镜覆盖，并且从转换板的角部离开的光将不会被透镜聚焦。

[0030] 图4示出了从能够看到光源的两个相邻侧面的角部视角看的LED光源10。芯片级透镜13的竖直表面33是透明的，在该透明的竖直表面33处，透镜的延伸超出转换板12的横向边界的部分被切掉。在图1和图2中没有示出表面33的前视图。

[0031] 图5是示出安装在四个光源27至30的转换板12上的四个进行了截除的芯片级透镜13的图2的发光系统26的透视图。LED裸片11、转换板12和透镜13的相对高度没有示出为图2中的比例。图5是裸片11、板12和透镜13的相对尺寸的更准确的表示。与透镜13的尺寸相比，裸片11和板12比图2中所示的更薄。

[0032] 图6是安装在机动车辆的LED车灯灯泡单元34中的图5的发光系统26的透视图。发光系统26的LED光源27至30特别适合于汽车发光应用，这是因为转换板12、芯片级透镜13和接合层23至24的整体无机材料并没有像包含硅树脂或者环氧树脂的发光系统那样在高的运行温度下并且在长时间的极端振动下破裂。

[0033] 图7是其中横向LED裸片36被竖直地安装到安装基板14的LED光源35的另一实施方式的截面视图。LED裸片36具有电耦接到ITO层20的P电极37。P电极37和N电极21是非透明的金属层。P电极37和N电极21通过键合线38电耦接到导电路径22。在横向LED裸片36的运行期间，在P电极37和N电极21的两端施加电压，这使得电流从P电极37流动到N电极21并且从而使得在有源层18中生成蓝光。在图7的横向LED实施方式中，蓝光能够直接从氮化镓层17至19的多层外延结构到达转换板12的荧光体玻璃中而没有通过蓝宝石基板16。

[0034] 图1的竖直LED实施方式相对于图7的横向LED实施方式至少具有三个优点。首先，当光向上穿过第一接合层23时蓝光被更多地朝向LED裸片36反射，这是因为氮化镓的折射率(2.48)和金属氧化物接合层23的折射率(1.45)之间的差大于蓝宝石基板16的折射率(1.78)与接合层23的折射率(1.45)之间的差。其次，转换板12不能在键合线38接触P电极37和N电极21的位置上方延伸。因此，在电极周围发射的一些蓝光向上通过LED裸片36的外部而没有通过转换板12并且不存在被转换为更长波长的偏黄光的可能性。此外，P电极37和N电极21是所发射的蓝光不能够从其通过的非透明的金属层。第三，键合线使得光源35的线性阵列的组装变得复杂。反射材料31必须被注入到光源35之间围绕键合线38的周围。并且，光源不能够在键合线所附着到的光源的侧面上在光源之间具有不超过一百微米的所想要的最优间隔。图1的实施方式的LED裸片11的倒装芯片取向解决了这三个问题。在又一实施方式中，LED光源的非线性阵列形成了发光系统26。非线性阵列的每一侧具有至少两个LED裸片。在必须使用键合线电连接的横向LED裸片的情况下，实现对于车用灯应用来说想要的

非线性阵列的光源的最优紧密间隔是更加困难的。

[0035] 图8示出了包括多个光源的线性阵列的发光系统39的另一实施方式的截面视图。发光系统39的LED光源与图2的发光系统26的光源27至30类似,不同之处在于图8的光源共享公共一体荧光体玻璃的转换板40。更大的一体转换板40减少了能够向上离开光源外部而没有通过包含荧光体的转换板的蓝光的量。因此,覆盖全部四个光源的一条荧光体玻璃40改进了所发射的光的均匀性并且进一步防止了发光系统39 被察觉为四个单独的光源。另外,一体的转换板40的制造和安装比制造和安装各个较小的转换板的复杂度更加低。

[0036] 图9示出了包括多个光源的线性阵列的发光系统41的又一实施方式的截面视图。发光系统41的LED光源与图2的发光系统26的光源27至30类似,不同之处在于图9的光源共享了公共的转换板40以及公共一体透镜阵列42。金属氧化物的第二接合层24覆盖公共转换板40的整个上表面并且将透镜阵列42接合到板40。公共透镜阵列42包括以四个LED裸片11中的每一个为中心并位于其上方的分离的弯曲透镜部分43至46。各透镜的边缘不需要为了实现光源之间想要的紧密间隔而在LED裸片之间被截除。弯曲透镜部分43至46形成在一体透镜阵列4上并位于容纳LED裸片11之间50至100微米的间隔的位置。

[0037] 虽然为了教导目的而在上面描述了某些实施方式,但是本档的教导具有一般的适用性并且不被限制到上面描述的具体实施方式。因此,所描述的实施方式的各种特征的各种修改、适应和组合能够在不偏离如权利要求所述的本发明的范围的情况下进行实践。

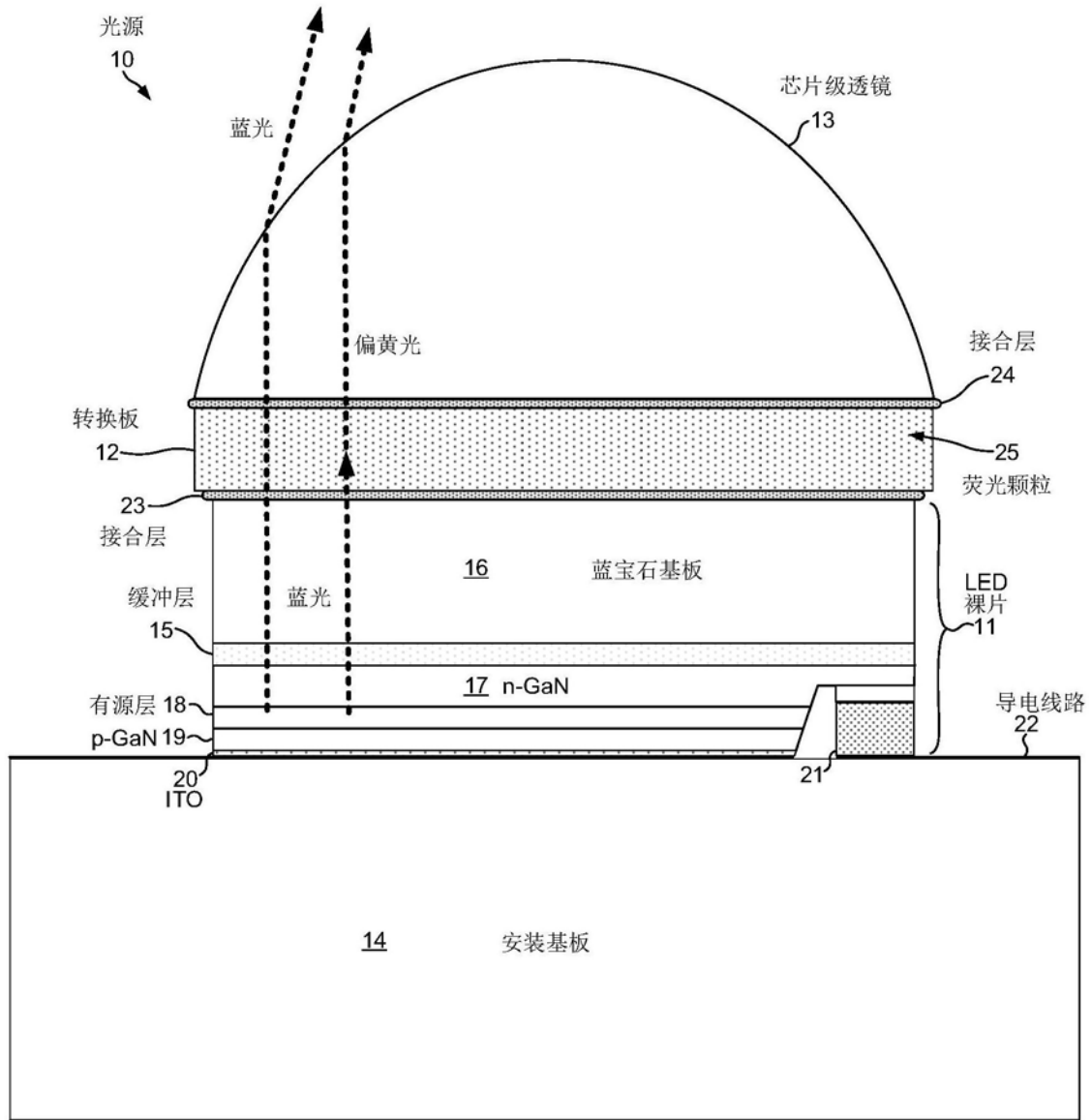


图1

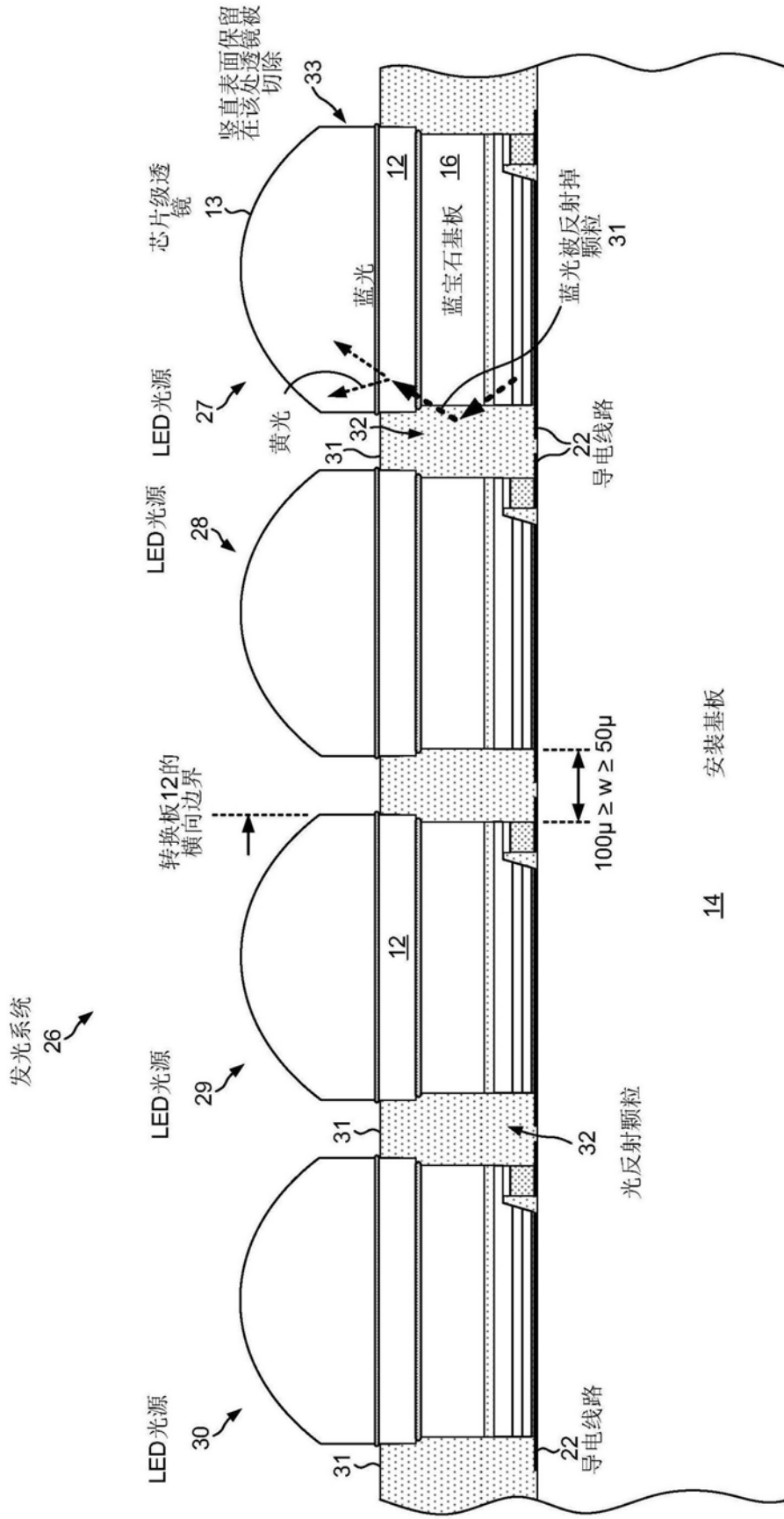


图2

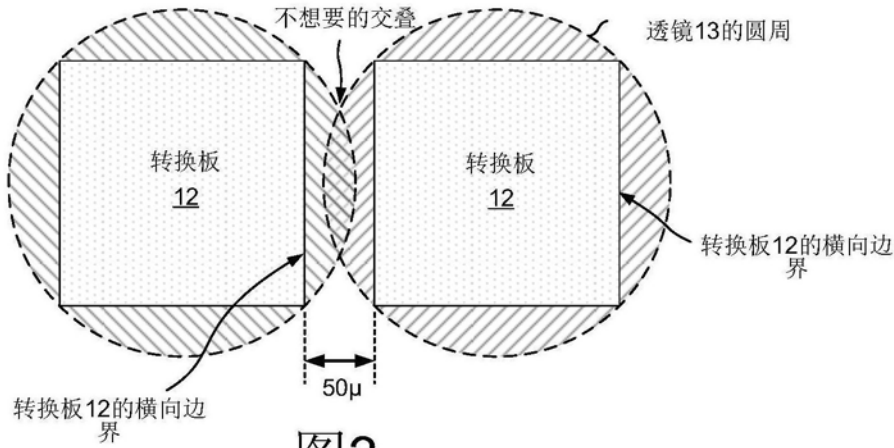


图3

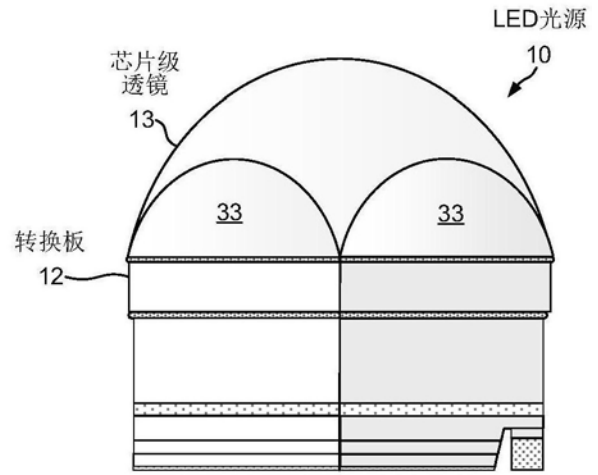


图4

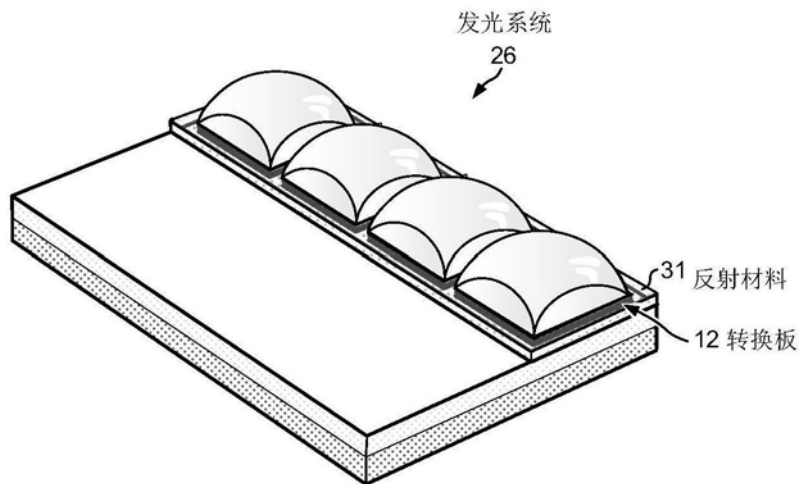


图5

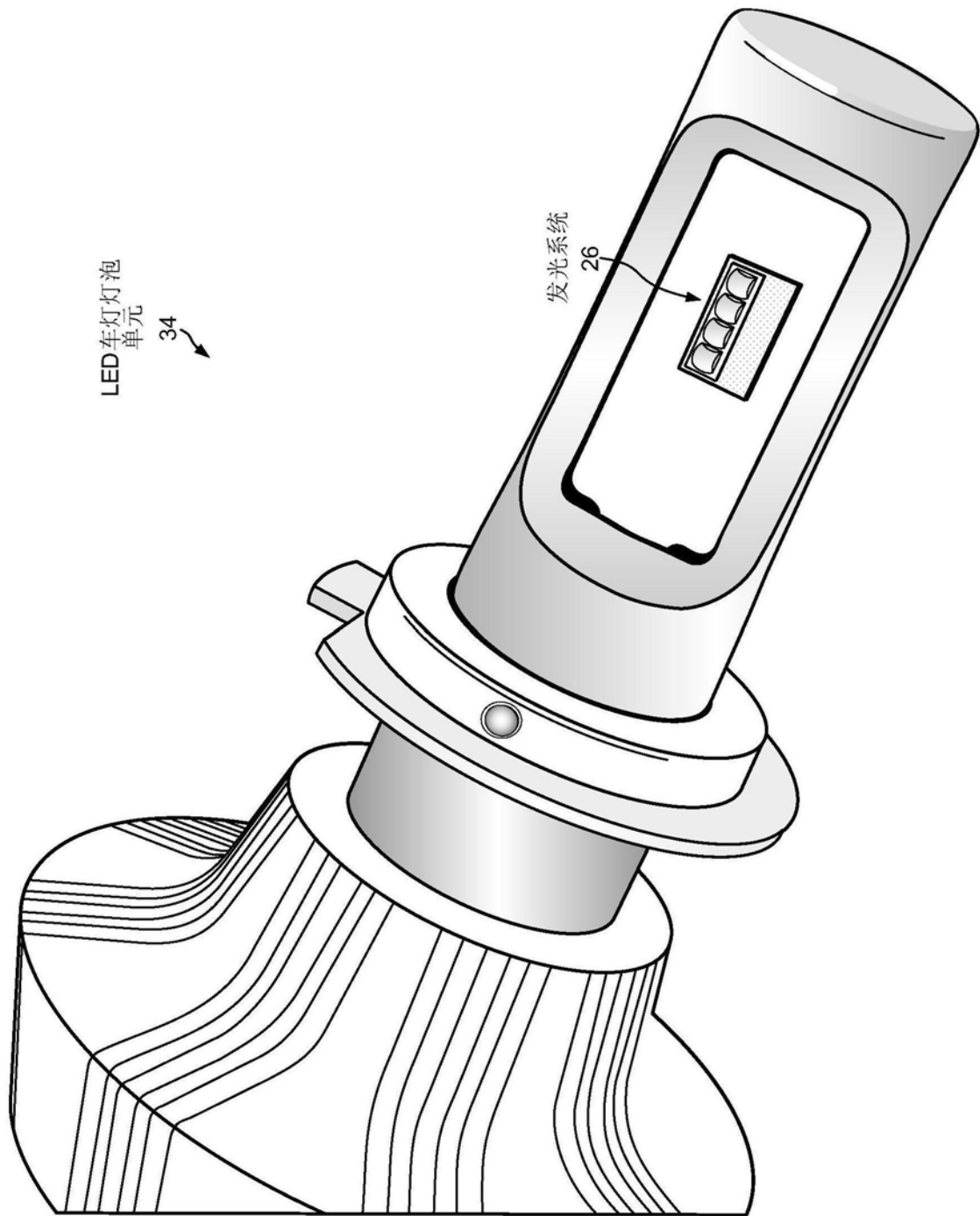


图6

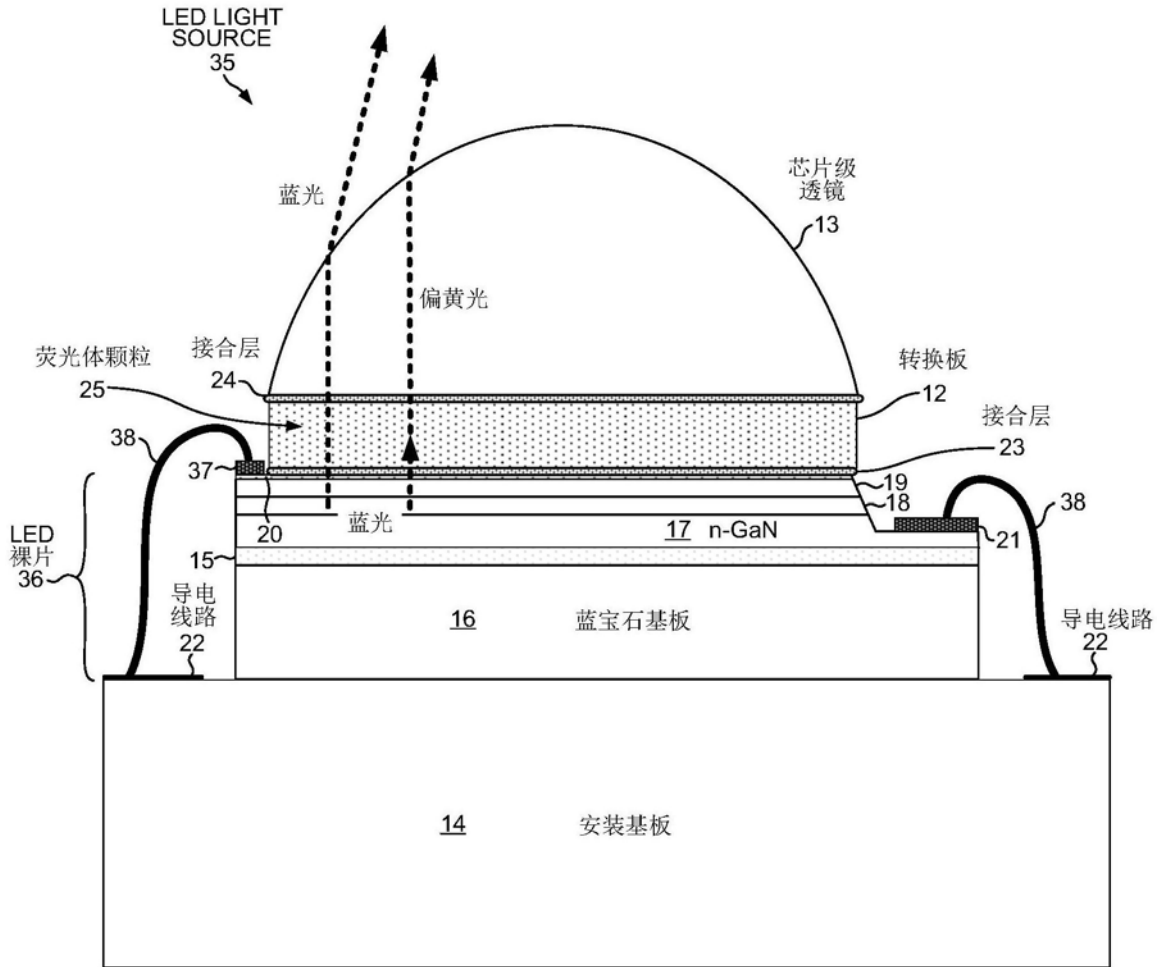


图7

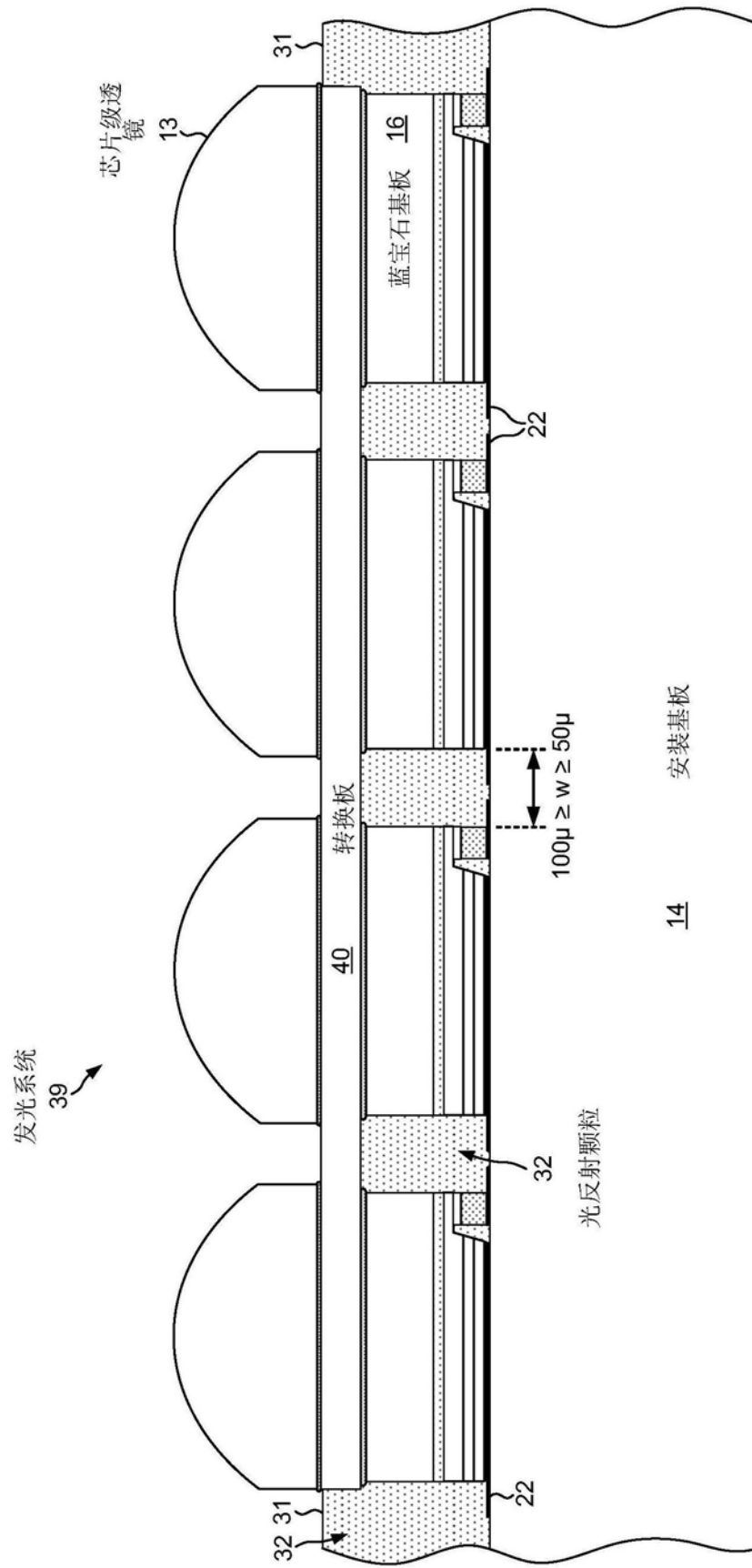


图8

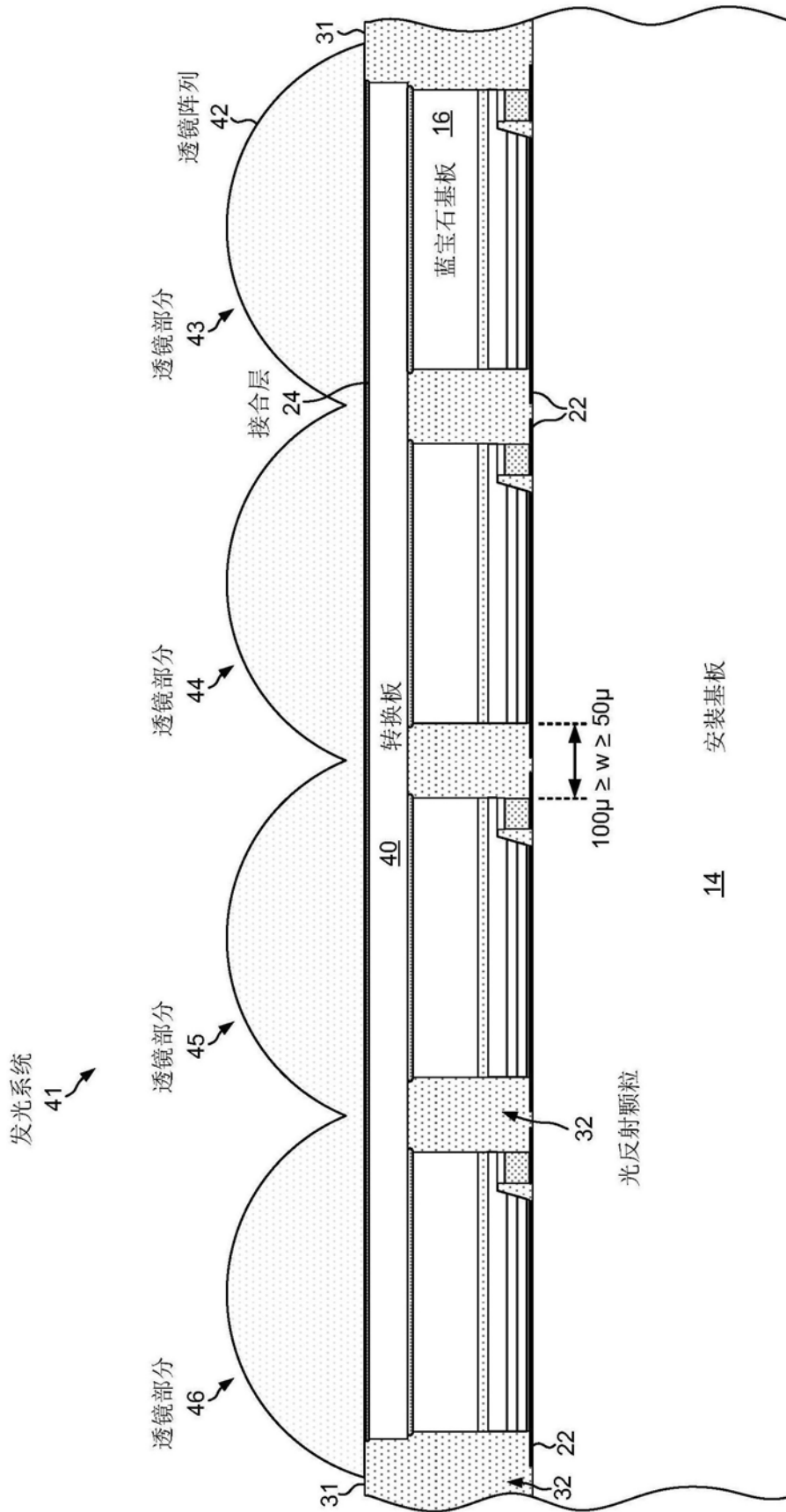


图9