



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105493281 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201480047536.7

(22)申请日 2014.06.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105493281 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(66)本国优先权数据

PCT/CN2013/000784 2013.06.28 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.02.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/062347 2014.06.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/207620 EN 2014.12.31

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 S.K.李 P.S.马丁 A.J.克劳斯

C.康 H.L.潘 L.殷

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李静岚 景军平

(51)Int.Cl.

H01L 25/075(2006.01)

H01L 33/62(2006.01)

审查员 保欢

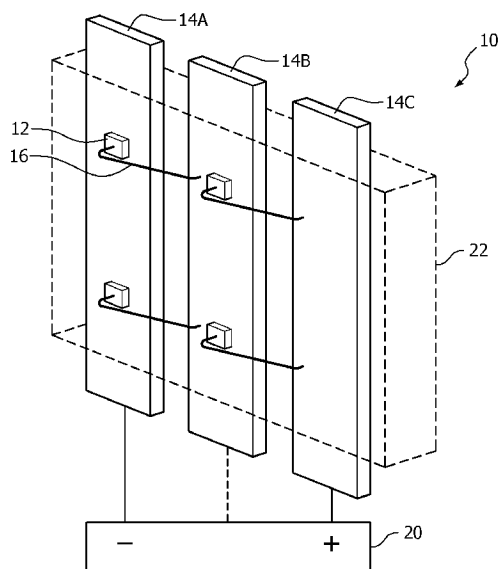
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

将LED裸片与引线框架带的接合

(57)摘要

在一个实施例中,LED灯泡包括多个金属引线框架带,其包括至少第一带、第二带和第三带。第一LED裸片使其底部电极电且热耦接至第一带的顶表面。第二LED裸片使其底部电极电且热耦接至第二带的顶表面。第一LED裸片的顶部电极线接合至第二带,并且第二LED裸片的顶部电极线接合至第三带,以将第一LED裸片与第二LED裸片串联和并联连接。带然后弯曲以使LED裸片面对不同方向以在小空间中获得宽的发射型式。带然后被封闭在具有电引线的导热灯泡中。



1. 一种发光结构,包括:

多个金属引线框架带,包括至少第一带、第二带和第三带;

多个第一发光二极管(LED)裸片,所述第一LED裸片中的每一个具有第一电极和第二电极,其中所述第一LED裸片的所述第一电极电且热耦接至所述第一带的顶表面;

多个第二LED裸片,所述第二LED裸片中的每一个具有第三电极和第四电极,其中所述第二LED裸片的所述第三电极电且热耦接至所述第二带的顶表面;

所述第一LED裸片的所述第二电极线接合至所述第二带并且所述第二LED裸片的所述第四电极线接合至所述第三带,以使所述第一LED裸片与所述第二LED裸片串联连接;以及

在所述第一LED裸片中的第一组上方和所述第二LED裸片中的第二组上方模制的单件的第一可透光外壳,所述第一可透光外壳还被模制在所述多个金属引线框架带周围以将所述金属引线框架带机械连接在一起;

在所述第一LED裸片中的第三组上方和所述第二LED裸片的第四组上方模制的单件的、第二可透光外壳,所述第二可透光外壳还被模制在所述多个金属引线框架带周围以将所述金属引线框架带机械地连接在一起;

其中,在所述第一可透光外壳与所述第二可透光外壳之间存在间隙,以允许所述金属引线框架带在所述间隙内的弯曲;

所述第一带、所述第二带和所述第三带中的至少一个配置为电耦接至电源,以供应电流通过所述第一LED裸片和所述第二LED裸片;

封闭所述第一LED裸片、所述第二LED裸片、所述第一可透光外壳、所述第二可透光外壳以及所述金属引线框架带的模块的壳体;

其中,所述多个金属引线框架带至少由所述第一可透光外壳和所述第二可透光外壳紧固在一起并且在所述第一可透光外壳与所述第二可透光外壳之间的间隙处以永久配置弯曲,使得LED的布置在所述壳体内被固定,以形成具有由所述模块中的LED的所述固定布置确定的预定发光轮廓所述模块。

2. 根据权利要求1所述的结构,其中,所述第一可透光外壳的透射率不小于50%。

3. 根据权利要求1所述的结构,其中,电控制器耦接至所述金属引线框架带中的至少一个,以用于电控制所述发光结构。

4. 根据权利要求3所述的结构,其中,所述电控制器包括一个或多个电阻器、电容器和/或二极管。

5. 根据权利要求1所述的结构,其中,在多个LED裸片安装在任意一个金属引线框架带上时,耦接在任意一个金属引线框架带上的任意两个LED裸片是不同类型的LED裸片。

6. 根据权利要求1所述的结构,其中,所述金属引线框架带中的任意一个具有至少一个升高段,至少一个LED裸片将被安装在所述至少一个升高段。

7. 根据权利要求1所述的结构,其中,所述金属引线框架带至少在所述LED裸片中的任意两行之间弯曲,以使一行中的所述LED裸片以及在另一行中的所述LED裸片的顶表面面向不同方向以实现所期望的发射型式。

8. 根据权利要求7所述的结构,其中,所述金属引线框架带在所述壳体内弯曲以具有三角形状。

9. 根据权利要求1所述的结构,其中,在所述多个第一LED裸片和所述多个第二LED裸片

的行中任意两个相邻LED裸片之间的节距小于2 mm。

10. 根据权利要求1所述的结构,其中,在多于一个LED裸片耦接在所述第一带和所述第二带上时,一行中的LED裸片以及另一行中的LED裸片是不同类型的LED。

11. 根据权利要求1所述的结构,其中,所述金属引线框架带的总面积是耦接在所述金属引线框架带上的LED裸片的总面积的至少五倍。

12. 根据权利要求1所述的结构,其中,耦接在所述第一带上的所述至少一个第一LED裸片的数量不同于耦接在所述第二带上的所述至少一个第二LED裸片的数量。

13. 根据权利要求1所述的结构,其中,所述模块具有灯泡形状,其中从中延伸的电端子用于连接至插座端子。

14. 根据权利要求1所述的结构,其中,所述结构形成包括至少四个LED裸片的模块。

将LED裸片与引线框架带的接合

技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管(LED)的封装,并且具体涉及用于形成包含多个互连的LED裸片并且具有良好散热能力的LED模块的技术。

背景技术

[0002] 大功率、高亮度LED在非常小的面积(例如,1mm²)中生成高热量,并且该热量必须高效地耗散,同时保持小的封装(或模块)尺寸。此外,为了生成非常高的通量,在相同封装中可以存在多个LED。这样的LED通常在封装中串联和/或并联连接。

[0003] 在用于大功率LED的常见封装中,LED裸片的底部金属焊盘被焊接到可导热底座(例如,陶瓷)的顶部金属焊盘,并且LED裸片被封装。外部底座金属焊盘(电连接至LED裸片的阳极和阴极)随后焊接至印刷电路板(PCB)的焊盘,其中PCB有助于消散来自LED的热量并且向LED裸片供电。LED与底座和PCB的热耦接并不如直接与金属散热器的热耦接那样好。在存在串联连接的单个封装中的多个LED时,由于LED无法共享用于散热的大金属焊盘,热设计更加复杂。

[0004] 这一散热问题在汽车前灯领域尤其严重,其中多个大功率LED必须在密封的前灯抛物线反射体中的焦点附近的小空间中传递高通量。

[0005] 已经提出了各种用于封装多个LED的现有技术的LED模块,但仍然存在使得封装不适合汽车前灯的散热及尺寸问题。该现有技术的示例包括美国专利公开No. 7806560、8371723、2013/0005055以及2008/0074871。

[0006] 因此,所需要的是用于形成具有相对小的尺寸、具有优异的散热能力并且能够包含可以在诸如前灯、指示器灯或尾灯的汽车应用中使用的大功率LED阵列的LED模块的技术。

发明内容

[0007] 在一个实施例中,大功率垂直LED在插入到前灯、指示器灯或尾灯总成的插座中的模块中使用,或者用于另一应用。每个LED裸片具有用作阴极的底部金属焊盘以及导热体。顶部电极是线接合焊盘并且用作阳极。

[0008] 为了提供所需的通量以及电压降(诸如针对汽车中的12V供电),多个LED并联连接,并且并联组被串联连接。

[0009] 在简单示例中,假设需要12个LED裸片以生成所需通量,其中存在四组并联连接的LED裸片(每组3个),并且四个组在电源端子两端串联连接。通过作为基于蓝光GaN的LED,而以诸如YAG磷光体的黄色磷光体在它们上方,LED可以发射白光。

[0010] 第一组中的三个LED裸片使它们的底部焊盘直接焊接或银环氧胶合至作为引线框架的部分的公共第一铜带。第二组中的三个LED裸片使它们的底部焊盘直接焊接至作为引线框架的部分的公共第二铜带。第三组中的三个LED裸片使它们的底部焊盘直接焊接至作为引线框架的部分的公共第三铜带。在第一组中的LED裸片的阳极线接合至第二铜带。第二

组中的LED裸片的阳极线接合至第三铜带。第三组中的LED裸片的阳极线接合至第四铜带。所有铜带具有反射性银层以实现反射比。

[0011] 在另一实施例中,LED裸片具有用作阳极的底部金属焊盘以及导热体。顶部电极是线接合焊盘并且用作阴极。第一组中的LED裸片的阴极线接合至第二铜带。第二组中的LED裸片的阴极线接合至第三铜带。第三组中的LED裸片的阴极线接合至第四铜带。透明封装材料在诸如处于三个位置的铜带和LED裸片周围模制以允许带在封装壳体之间弯曲,但仍然在带之间提供机械耦接。在一个实施例中,透明封装材料用作可透光外壳。

[0012] 铜带然后弯曲成诸如三角形状或U形状,使得铜带的端部在相同平面中以形成LED阵列的阳极和阴极端部引线。电流控制器耦接在带的端部与模块的电力引线之间。带的端部可以与凸缘卡合以连接至电流控制器。

[0013] 该带远宽于承载所需电流所需的宽度,因为它们还用于散热和反射。在一个实施例中,带比LED裸片的宽度的五倍更宽。

[0014] 因此,所有的LED裸片使它们发光表面面向外并且大致是广角的。由于存在来自LED裸片的侧面发射,光发射可以大体上为球形的。

[0015] 电结构然后被封闭在透明保护线灯泡中以保护电结构并且给予该模块标准形式,诸如T20灯泡形式,用以连接至标准插座。灯泡可以是透明的导热塑料以封装LED和引线框架。弯曲的电结构的宽发射型式特别适合用于反射性总成中。

[0016] 在另一实施例中,电结构由可透光外壳覆盖以形成初级光学器件,并且随后具有可透光外壳的电结构密封在导热塑料中,用以保护电结构、热量的耗散以及给予模块标准形式。导热塑料封装引线框架并且以所暴露的电结构的出光表面接触可透光外壳。

[0017] 在另一实施例中,灯泡可以允许空气在灯泡内流通以冷却铜带和LED裸片。由于在每个超大尺寸的铜带上方、下方和侧面存在空气间隙,LED裸片即使在前灯或尾灯反射体总成中也被冷却。

[0018] 这一概念可以应用于任意数量的并联和串联连接的LED裸片。不同颜色的LED或者不同类型的LED可以安装在相同的铜带上,或者安装在同一灯具的不同带上。

[0019] 所得到的模块使用相对少的部件,提高了其可靠性。

[0020] 在另一实施例中,铜带未弯曲并且在反射性杯体中被支撑。带散热并且串联和并联连接LED裸片。

附图说明

[0021] 图1是模块的一段的透视图,示出安装在铜带(单个引线框架的部件)上的四个LED裸片,其中LED裸片串联和并联连接。

[0022] 图2是图1的带之一的截面图,其中银环氧树脂层在LED裸片区域中。

[0023] 图3图示在固化步骤之后经由银环氧树脂电且热附接至带的LED裸片。

[0024] 图4图示布置在LED裸片的顶部电极上以用于线接合的金球。

[0025] 图5图示将LED裸片的顶部阳极连接至相邻铜带的金线。

[0026] 图6是铜带的升高段的透视图,其中一个LED裸片安装在该升高段上。

[0027] 图7是具有升高段的引线框架的透视图。

[0028] 图8是三个铜带的从上至下视图,其中两个带中的每一个上有六个LED裸片(并联

连接)并且两组LED裸片利用线接合串联连接。

[0029] 图9是在图8的带已经弯曲以形成三角形状之后模块的一部分的透视图。在实际实施例中,带和LED裸片在弯曲之前已在三角形的三个平坦段处被封装。

[0030] 图10是图9的模块的一部分的侧视图,示出在带的一部分周围的模制的环氧树脂铸件(用于机械稳定性)以及透明硅树脂或环氧树脂透镜如何封装LED裸片。

[0031] 图11是图10的模块部分的透视图,示出两个带以及并联连接的两个LED裸片上的封装材料。

[0032] 图12是图9的三个带以及LED裸片上的封装材料的截面端视图。

[0033] 图13是图12的模块部分的透视图,示出串联连接的两个封装的LED裸片。

[0034] 图14是图9的模块部分的侧视图,其中铸件已经形成,其还示出模块的电流控制器部分以及用于保护电结构的透明灯泡。

[0035] 图15是图14的模块的正视图。

[0036] 图16-18是与电部件附接的引线框架的透视图。

[0037] 图19是模块上的机械基准的正视图。

[0038] 图20是图示模块被安装在发光体中的侧视图。

[0039] 图21是图示铜带弯曲成U形状以用于不同发射型式的透视图。带可以随后以图12和13中示出的方式安装。

[0040] 图22是图14的带的侧视图。

[0041] 图23图示带如何在LED裸片下变窄并且随后加宽以允许一行中的LED裸片更靠近在一起而不牺牲通过带的散热。

[0042] 图24是包含诸如来自图1的铜带以及LED裸片的圆锥形反射性杯体的截面图。

[0043] 相同或相似元件以相同数字标记。

具体实施方式

[0044] 图1是模块10的一段透视图,示出安装在铜带14A和14B(引线框架的部分)上的四个LED裸片12,其中LED裸片12串联和并联连接。带14C用作互连件并且是引线框架的部分。带14C可以比带14A和带14B窄。在模块10的制造过程中,带14连同用于其它模块的带一起设置在大的冲压板中。带14由薄的铜横片连接在一起,薄的铜横片将随后在切割过程中切断。

[0045] 带14将通常大约0.25-0.5 mm厚和至少2 mm宽以进行良好的散热。由于LED裸片12的宽度通常小于1 mm,带14的宽度远宽于承载LED电流所需的宽度。在一个实施例中,带14的宽度超过LED裸片12的宽度的四倍。带14电镀有银以成为高反射性的,因此提供宽的带14还提供了良好的导热、良好的侧光反射比以及低电阻的协同作用。

[0046] 对于汽车前灯应用,LED裸片12可以是包括具有YGA磷光体的发蓝光LED的白光LED。取决于应用,也可以使用其他类型的LED。红色或琥珀色LED可以用于尾灯。

[0047] 示例中的LED裸片12是垂直类型的,其中在底部上的金属层用作阴极而顶部上的较小电极用作阳极。可以使用其他类型的LED裸片,包括具有顶部上的阳极以及底部上的阴极的垂直类型、具有在顶部上的两个电极以及底部上的金属热焊盘的横向LED。也可以使用倒装芯片,但在电连接至底部电极方面存在额外的复杂性。

[0048] 单个带14A或14B上的LED裸片12并联连接,因为它们底部电极接合至它们各自的带14,并且它们的顶部电极经由金线16线接合至相邻带14。这还导致并联LED裸片12的组串联连接。

[0049] 虽然图1中仅示出两组并联连接的LED裸片12,但可以存在任意数量的安装在单个带14上的LED裸片12,以及可以存在任意数量的用于将LED裸片12的组串联连接的带14。串联连接的数量影响模块两端的电压降。模块两端的最优电压降以及所使用的LED裸片12的数量取决于特定应用。

[0050] 在另一实施例中,存在四组LED裸片,每组安装在单个铜带上,并且每组中的三个LED裸片并联连接在该带中。各组串联连接。在该实施例中使用五个铜带。

[0051] 单个带上或者单行中的LED裸片可以是不同颜色的。例如,一些LED裸片可以发射红光,一些可以发射琥珀光,而一些可以是具有磷光体的蓝色LED,用以发射白光。单个带上的LED裸片也可以不同波长的、不同色温的或者不同通量的。

[0052] 如果带上的一个LED裸片不同于该带上的另一LED裸片并且具有不同的电压降,则它们的阳极线16可以连接至不同电压。这可以通过将阳极线连接至不同带来实现,因为每个带处于不同电压。

[0053] 在一个实施例中,带的端部电连接至模块的端子,以用于连接至电源,而可以选择性地对带的不同组合施加电力以点亮一些LED裸片但不点亮其他LED裸片。例如,在图1中,对带14A与14C两端施加电力将点亮所有LED裸片12,但仅对带14A与14B两端施加电力将仅点亮安装到带14A的LED裸片12。类似地,对带14B与14C两端施加电力将仅点亮带14B上的LED裸片12。这一技术可以用于由单个模块产生不同颜色的发光,并且不同带上的颜色可以选择性地组合以产生宽范围的颜色。可以存在任意数量的串联连接的LED裸片12的组(每个组在不同带上)。如果所有LED裸片发射相同颜色,则可以选择性地带的不同组合两端施加电力以实现所需的亮度。

[0054] 在将发射明亮的红光以指示停车、明亮的琥珀光用于转向以及持续点亮的较不亮的琥珀光的尾灯的示例中,这样的红色以及琥珀色LED裸片可以安装在各自带上,并且可以选择性地带的不同组合两端施加电力,使得具有红色LED裸片的(多个)带在存在停车时点亮,在存在转向时所有琥珀色LED裸片点亮,以及仅一些琥珀色LED裸片持续点亮。

[0055] 驱动器20被示为供应所需要的电流通过带14的不同组合。

[0056] 最终,在各个段处,LED裸片12和带14被封装在透明的模制环氧树脂铸件22中,具有可选的开口用于LED裸片12上方的透镜。铸件22提供机械支撑以及对LED裸片12和线接合16的保护。

[0057] 在另一实施例中,铸件22也可以以特定形状直接形成透明封装材料(初级光学器件)以实现不同发光型式,以及提供机械支撑和对LED裸片12和线接合16的保护。铸件22材料应具有至少50%的良好光学透射率。透明的封装材料可以覆盖LED裸片的部分,或者全部LED裸片。优选地,透明封装材料覆盖至少两个LED裸片。多个透明封装材料可以形成在引线框架上以覆盖LED裸片并且进一步形成可透光的外壳。

[0058] 图2是图1的带14A的其中之一的截面图,其中一层导热银环氧树脂24在LED裸片区域中。环氧树脂24可以以其他方式印刷或沉积。

[0059] 图3图示在热固化步骤之后经由银环氧树脂24电且热附接至带14A的LED裸片12。

[0060] 图4图示超声地接合至LED裸片12的顶部电极以用于线接合的金球26。类似的金球可以接合至相邻带14B。

[0061] 图5图示超声地接合在金球26与相邻带14B之间的金线16,从而产生上述的并联和串联的连接。

[0062] 图6-7图示引线框架带14,其具有LED裸片12将被安装于的升高段,用以简化环氧树脂铸造步骤。带14也可以具有锯齿状区域以限定出在以后步骤中弯曲将出现的位置。

[0063] 图8是三个铜带14A、14B以及14C的较大部分的从上至下视图,其中六个LED裸片12(并联连接)在带14A上并且六个LED裸片12在带14B上。两组LED裸片12利用线16串联连接。在该阶段,整个引线框架板仍然是完整的,支撑或许数百个LED裸片。在另一实施例中,存在四个带14以及三组LED裸片12,其中四个LED裸片12安装在三个带上。

[0064] 此时,用于调节通过单个模块中的LED裸片12的电流的电流控制器(未示出)可以连接至每个模块的带14。电流控制器可以包括连接至模块的不同电源端子的一个或多个电阻器,并且发光亮度取决于哪个电阻器传导电流。反向电压保护电路以及ESD保护也可以包括在模块中。

[0065] 透明环氧树脂铸件22(图1)然后可以模制在LED裸片12和带14周围,用于机械地将该组带14保持在一起。

[0066] 引线框架板随后被切割以分开各个模块。

[0067] 虚线32和34图示带14将弯曲以形成图9中示出的三角形状的位置。图9未示出铸件22。

[0068] 图10图示带14B的一部分,示出铸件22以及形成在(并联连接的)LED裸片12上方的透镜38(初级光学器件)。透镜38可以模制在LED裸片12上方,或者预先形成的透镜位于每个LED裸片12上方并且与透明硅树脂胶合以封装LED裸片12。如果使用透镜,铸件22可以具有用于LED裸片12的开口。透镜38或封装材料的光学透射率应该超过50%。

[0069] 图11是图10的模块部分的透视图,示出两个带14B和14C。

[0070] 图12是图9的三个带14A、14B和14C、铸件22以及串联连接的两个LED裸片上方的透镜38的截面端视图。

[0071] 图13是图12的模块部分的透视图。

[0072] 图14是整个模块10的侧视图,示出围绕带14的部分的环氧树脂铸件22。该侧视图示出带14A。带14A的一端插入到连接器40中,该连接器40将该端部与带14A的另一部分短接并且保持三角形状。带14B和14C的端部类似地插入到连接器40中,以用于将各个带的端部与带的其他部分短接并且保持三角形状。通过在弯曲之后将带的端部与该带的另一部分短接,电流更加均匀地沿着带传导。连接器40可以是凸缘,在该凸缘的部分被制造商咬合在一起时,凸缘将带14的部分压缩在一起。在一些实施例中,不必短接带的端部,并且将带的一个端部保持开放,该端部最终由灯泡44固定。

[0073] 带14A和14C连接至用于调节通过带14A、14B和14C的电流的电流控制器42。在一个实施例中,电流控制器42可以包括ESD保护元件以及用于限制电流的电阻器。在模块10用于停车灯和尾灯的实施例中,电流控制器使用用于停车灯功能的第一电阻器以提供增加的电流(和通量),以及用于尾灯功能的第二电阻器以提供减小的电流(和通量)。

[0074] 所得到的电结构然后被放置在透明塑料或玻璃灯泡44中以便保护。或者,所得到

的电结构的上方也可以由导热塑料模制。在使用非透明塑料时,模块10应该封装有暴露的透明封装材料的出光表面。灯泡44的形状可以是用于汽车前灯或尾灯总成或者其他应用的标准T20灯泡尺寸。灯泡44的底部可以包括电连接器,其接触带14A和14C以提供用于T20插座的标准化的引线。

[0075] 图15是图14的模块10的简化正视图。灯泡44材料可以是导热塑料,其被模制在铸件22和带14周围,其中铸件22的出光表面被暴露。图15中的铸件22以特定形状直接形成为透明封装材料以实现不同发光型式,以及提供机械支撑以及对LED裸片和线接合的保护。宽的铜带14扩散热以冷却LED裸片。灯泡44提供均匀的温度分布。

[0076] 在另一实施例中,灯泡44是中空的并且允许空气在内部流动。空气开口45可以位于灯泡44的底部,以便空气流通以消除来自带14的热量。引线46还将带14热耦接至插座。

[0077] 在灯泡44封闭模块10的电部分之后,如果灯泡44本身提供用于插座的引线,则从灯泡44的底部延伸的任何引线框架带14可以被切掉。灯泡44也可以是满足处于灯泡形式的H系列、P系列、T系列、W系列或R系列的标准灯泡。如果期望不同亮度或期望不同颜色组合,所得到的灯具(或模块或灯泡)可以具有多于两个的端子。

[0078] 图16-18展示了带14附接有不同的电部件,包括电阻器60、二极管61和电容器62以实现电流驱动功能、反向极性保护功能或ESD保护。

[0079] 在灯具被插入之后,LED裸片12在灯泡44的底部上方的位置可以设定为在诸如前灯或尾灯的反射性腔体的焦点附近。

[0080] 图19-20示出形成在导热塑料上作为用于固定灯泡44的光学中心的基准的机械基准63的示例。灯泡44本身提供用于插座的引线。虽然灯泡44安装或插入在发光体64中,在灯泡44的底部部分上的机械基准63可以用作匹配模块10的光学中心与发光体64的光学中心的基准。机械基准63也可以形成在透明灯泡或玻璃灯泡上。机械基准63可以是楔形或卡扣接头。

[0081] 图21是图示为了不同发光型式而弯曲成U形状的铜带14A、14B和14C的透视图。带然后可以以图14和15中示出的相同方式来安装。

[0082] 图22是图21的带14的侧视图。

[0083] 图14和21的模块特别适合用于抛物线反射体总成中,诸如用于前灯或尾灯,其中由反射体在前向方向上引导宽发射型式。

[0084] 模块具有相对少的部件,导致增大的可靠性。

[0085] 可以在小模块尺寸中提供处于串联和并联的任何数量的组的任何数量的LED裸片12。在LED裸片12和铜带14之间不存在热绝缘材料,引起热通过相对长和宽的铜带14扩散。流通的空气或导热灯泡44材料从带的前方、背后和侧面移除热量。

[0086] 图23图示一组铜带47A-47E的一部分,其上安装并且串联连接有单行LED裸片12(布线未示出)。更多LED裸片12可以安装在带47上以便并联连接。为了将LED裸片12布置为彼此靠近,同时不牺牲铜带47的散热,带47不需要是矩形的并且可以在LED裸片12附近变窄并且变宽以提供具有较大表面积的高热质量以用于冷却。LED裸片的面积指的是用于在带上安装LED裸片的最小面积。两个相邻LED裸片12之间的最小节距不大于2 mm,如图23中所示。节距是两个相邻LED裸片的中心之间的距离。带的面积以及LED裸片的最小面积的关系可以满足以下公式,其中A1、A2、A3和A4表示每个LED裸片12的最小面积,而B1、B2、B3和B4表

示每个带的用于热耗散的面积：

$$[0087] \quad \frac{B1 + B2 + B3 + B4}{A1 + A2 + A3 + A4} \geq 5 \quad (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4 \text{ 的单位为 } \text{mm}^2)。$$

[0088] 由于每一行中LED裸片的紧凑布置，它们的光测量和电特性融合在一起，使得不同类型的LED裸片可以在一行中使用。例如，具有不同主波长、不同正向电压或者不同通量的LED裸片可以在一行中形成。通过在一行中组合不同类（波长、电压、通量）的LED裸片，可以极大地减少模块的成本。

[0089] 图24图示灯具的另一实施例，其中圆锥形反射性杯体50包含诸如来自图1的铜带14A、14B和14C，以及LED裸片12。杯体50可以是导热陶瓷或者具有绝缘层的金属，具有反射性壁52。光线53被示为被反射性壁52向上引导。LED裸片12由透明封装材料54，或者包含磷光体的封装材料进行封装。金属引线56从带14A和14C延伸以终止于杯体50的底部处用于连接至导热PCB的大焊盘或引线。带14扩散在杯体50上方的热量以移除来自LED裸片12的热量并且提供反射体。

[0090] 在各种实施例中，带14C仅用于将LED裸片12互相连接并且不支撑任何LED裸片12以便散热。然而，使用还形成带14A和14B的引线框架的一部分来将LED裸片12互相连接是方便的。在一些应用中，可以使用除了带14C以外的互连器，并且不使用带14C。

[0091] 利用本技术可以设想其他灯具设计。

[0092] 虽然已经示出和描述了本发明的特定实施例，但对于本领域技术人员来说显见的，可以在其更宽方面不偏离本发明的情况下做出改变和变形，因此所附权利要求在其范围内包含如落入本发明的真正精神和范围内的所有这样的改变和变形。

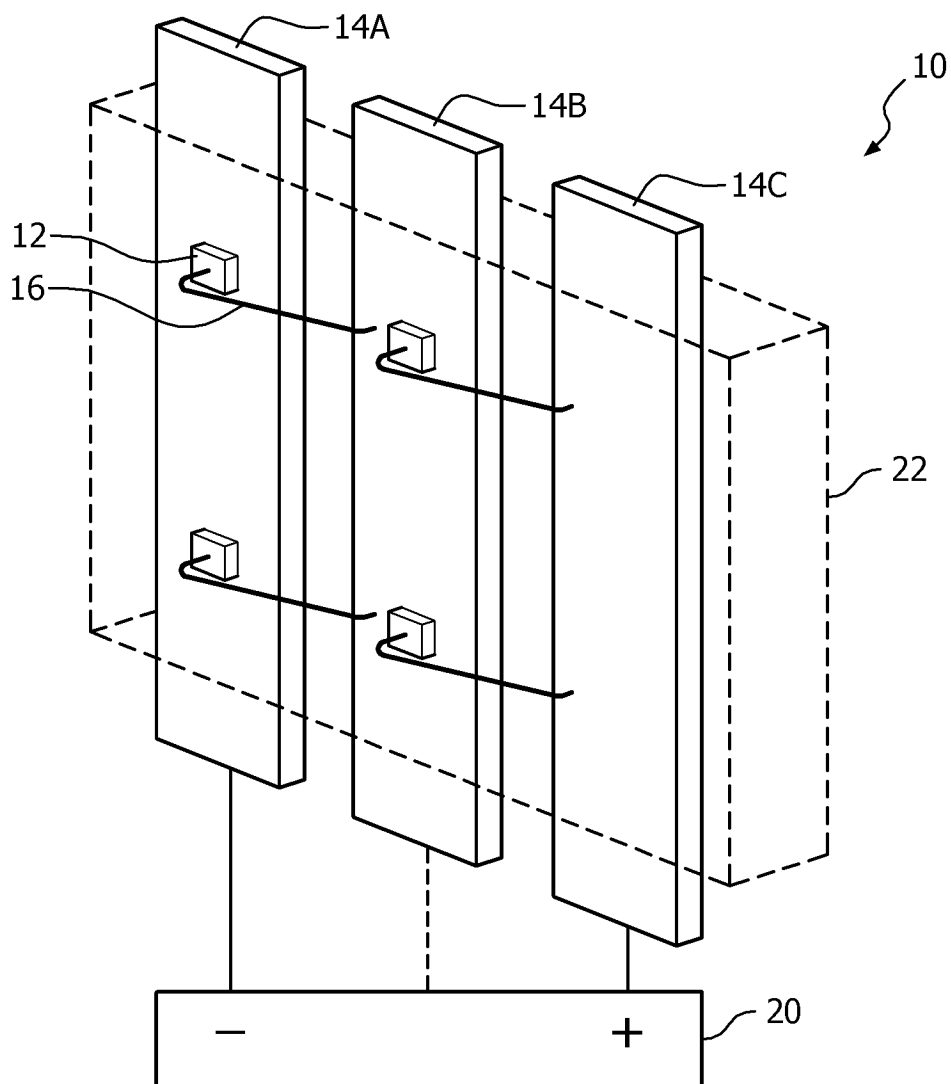


图 1

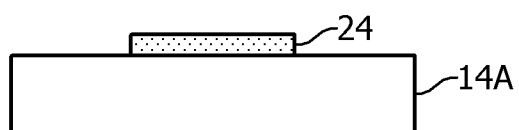


图 2

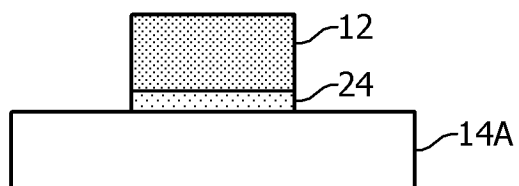


图 3

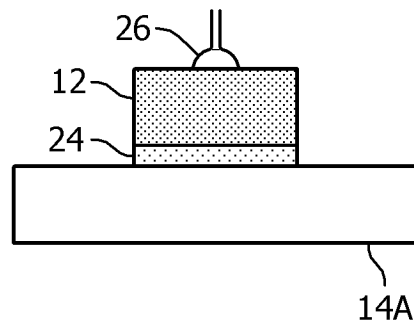


图 4

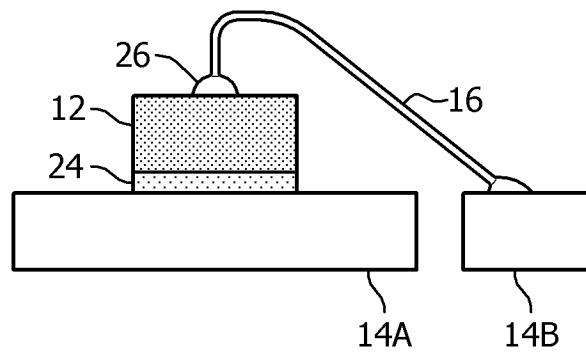


图 5

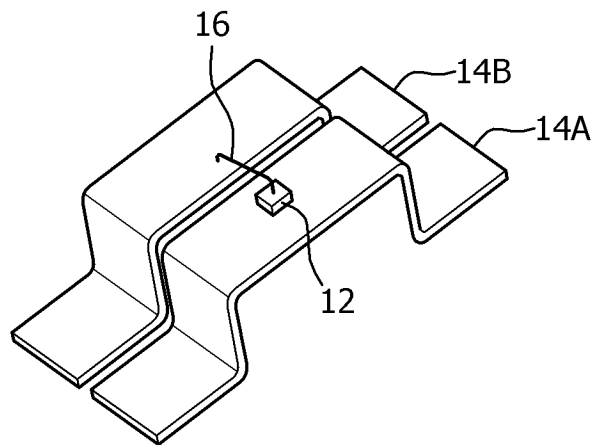


图 6

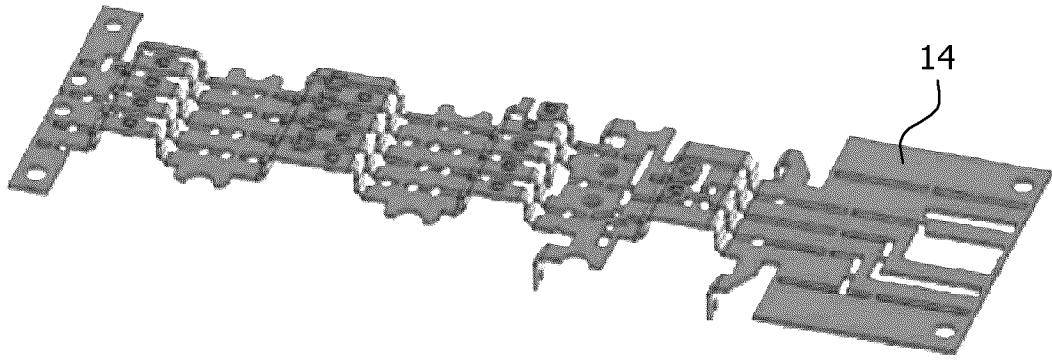


图 7

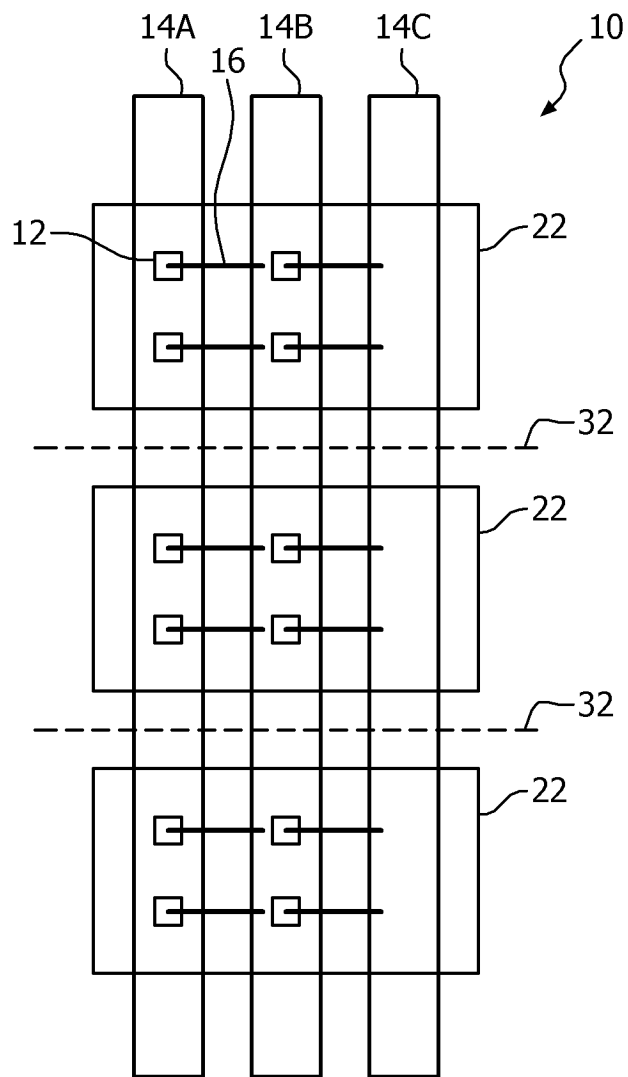


图 8

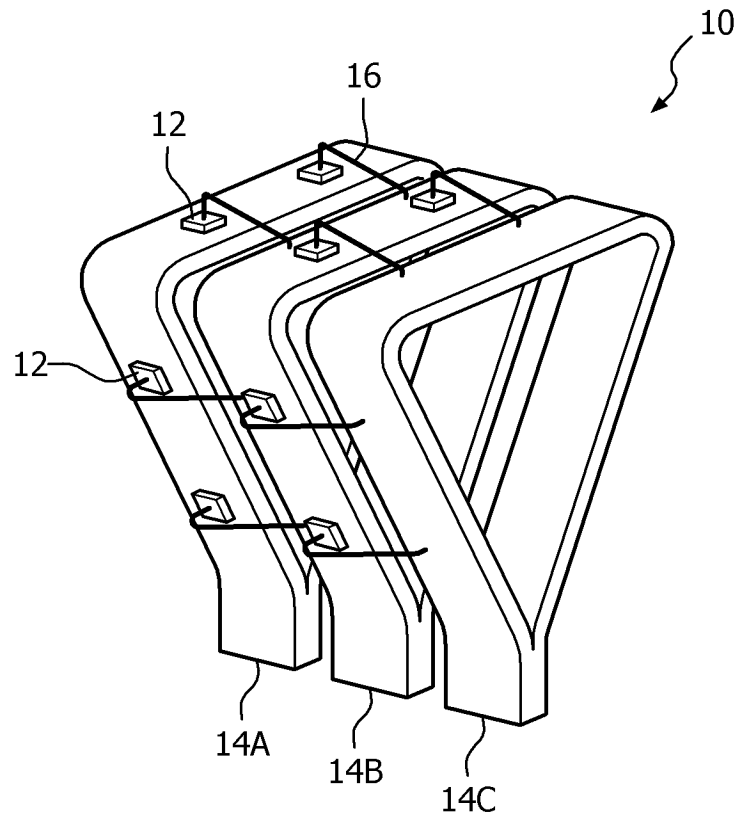


图 9

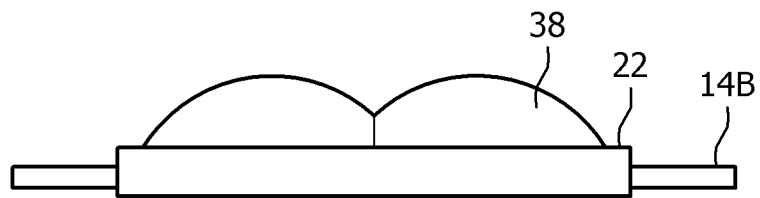


图 10

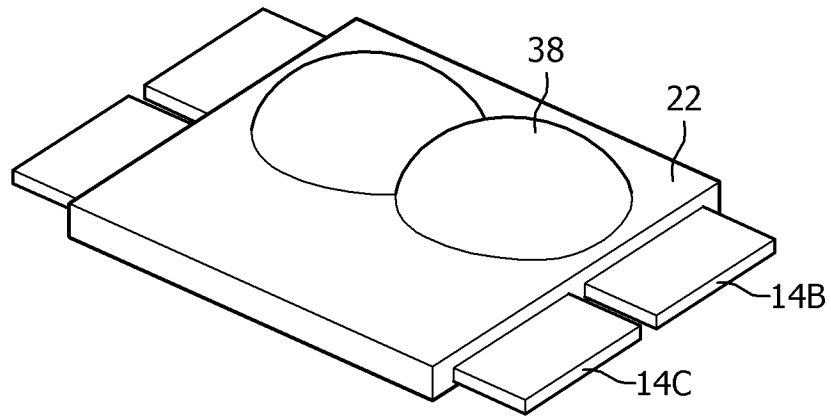


图 11

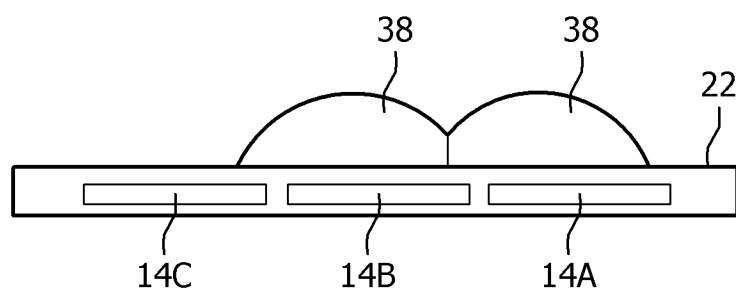


图 12

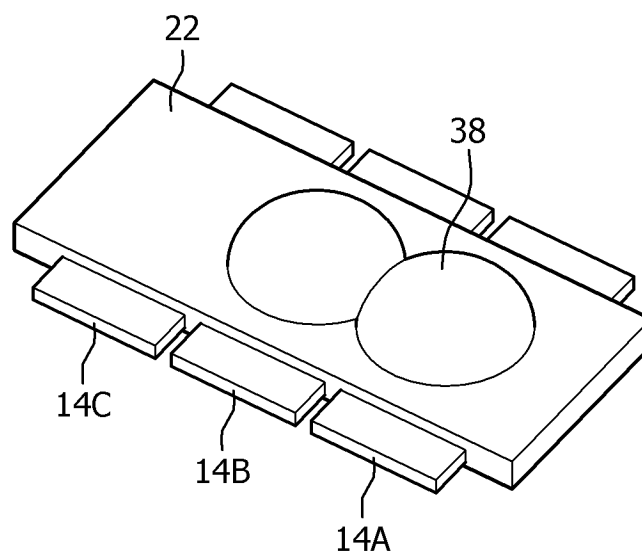


图 13

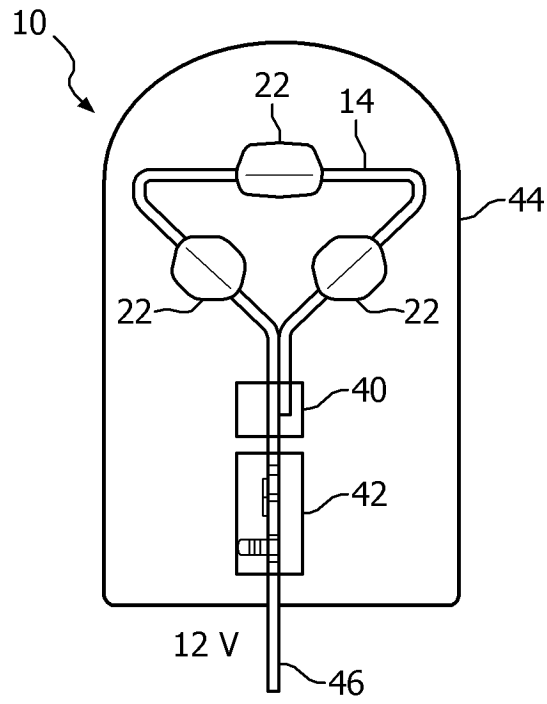


图 14

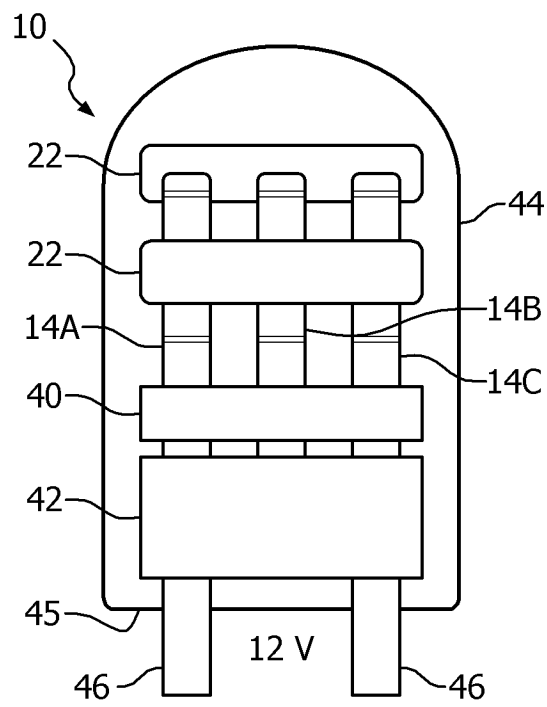


图 15

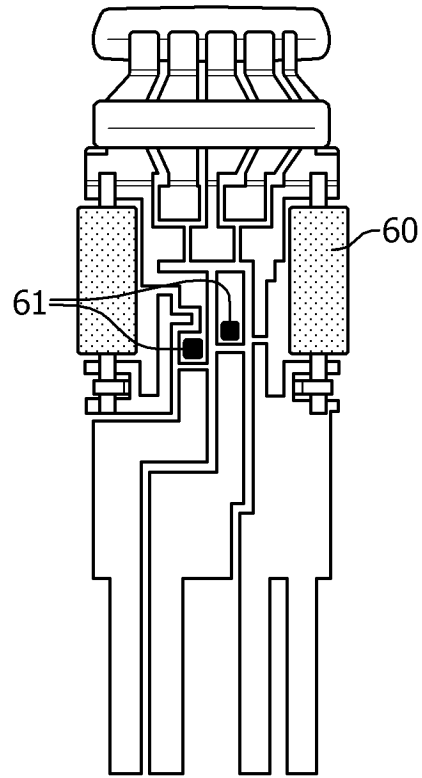


图 16

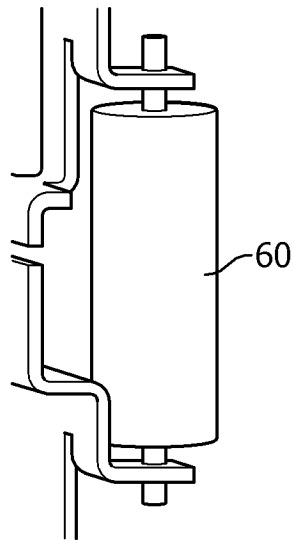


图 17

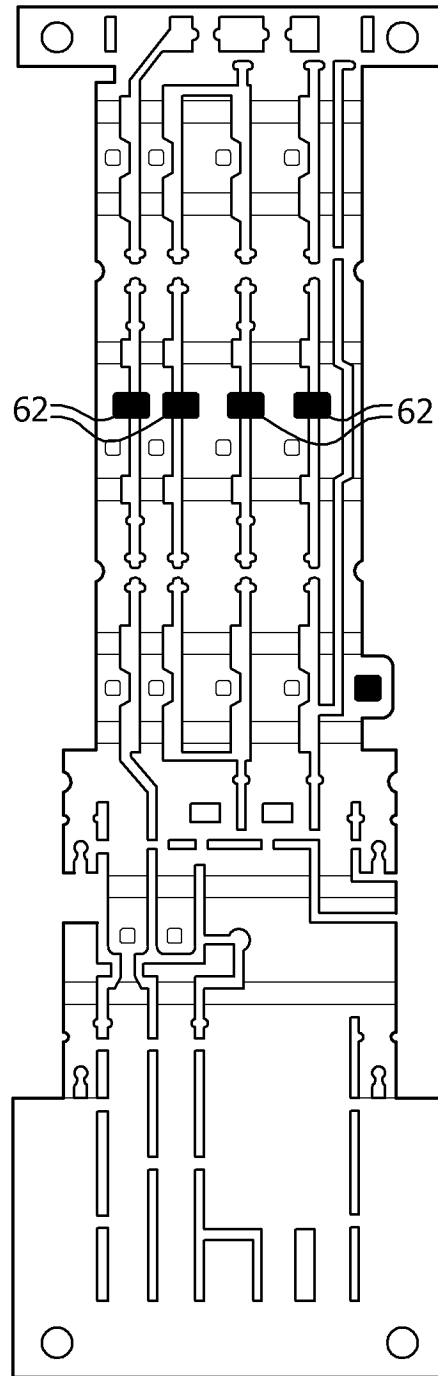


图 18

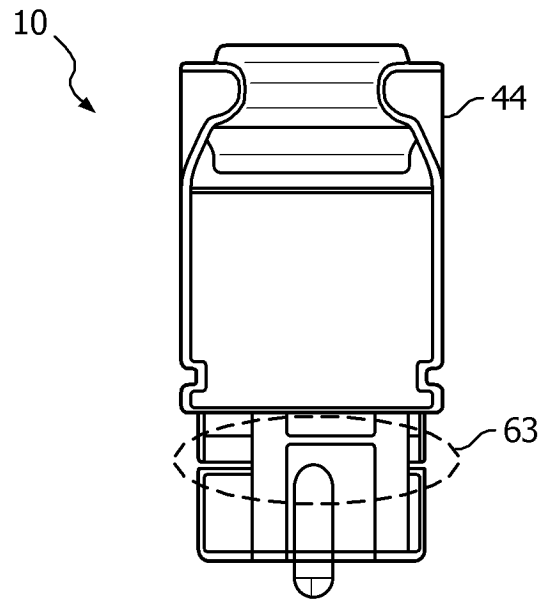


图 19

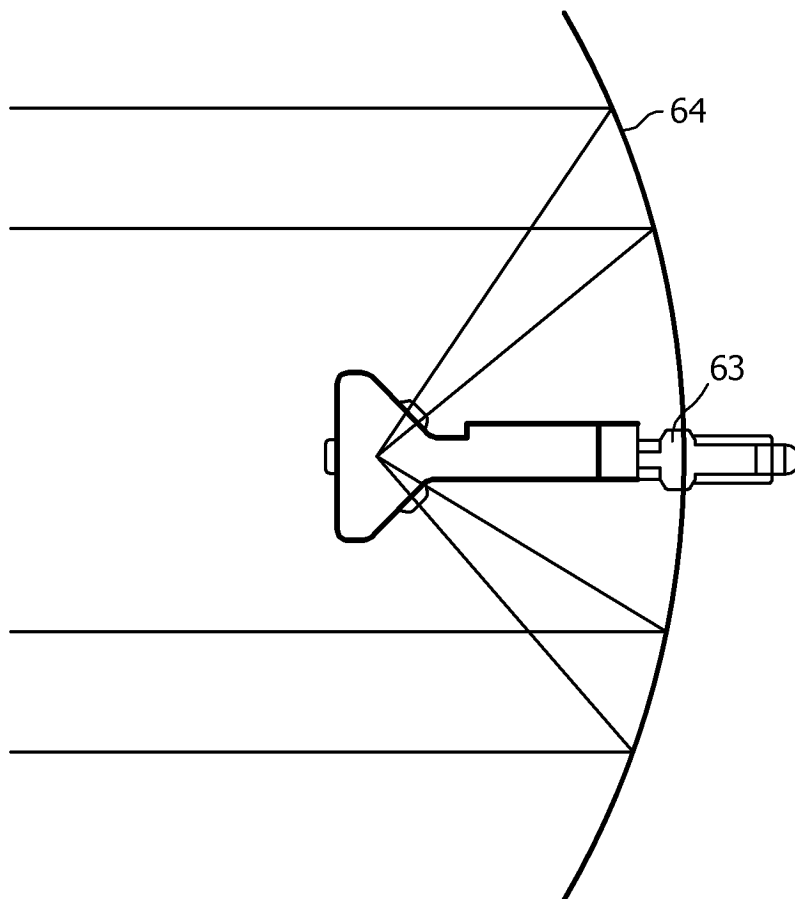


图 20

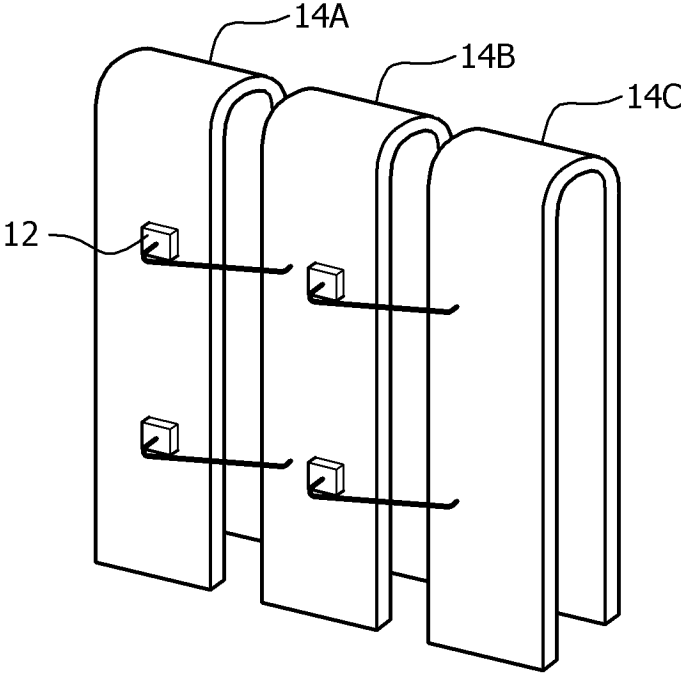


图 21

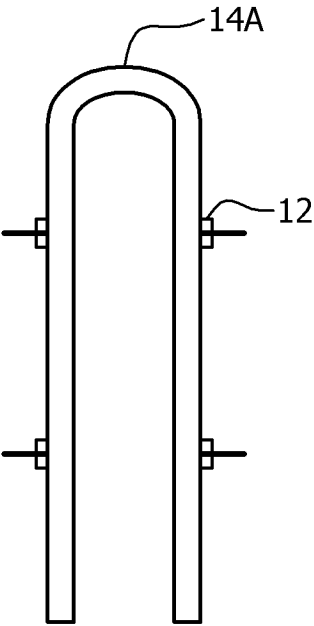


图 22

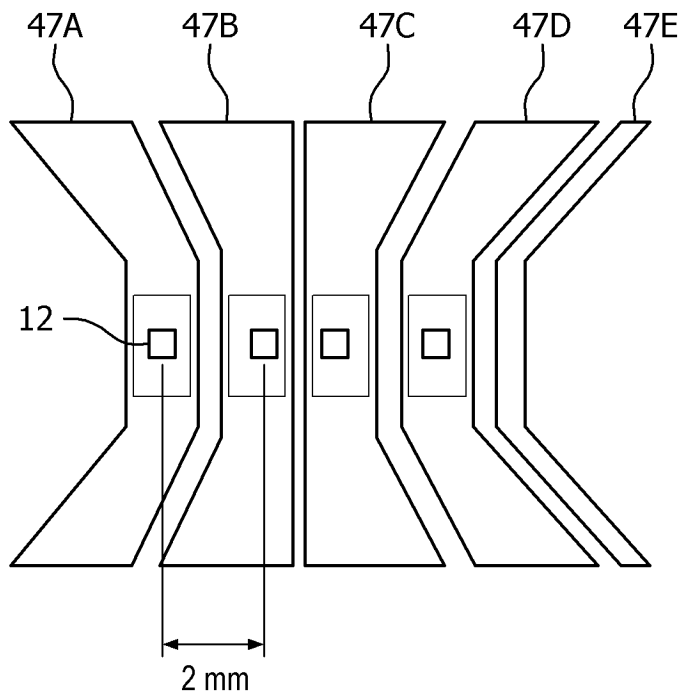


图 23

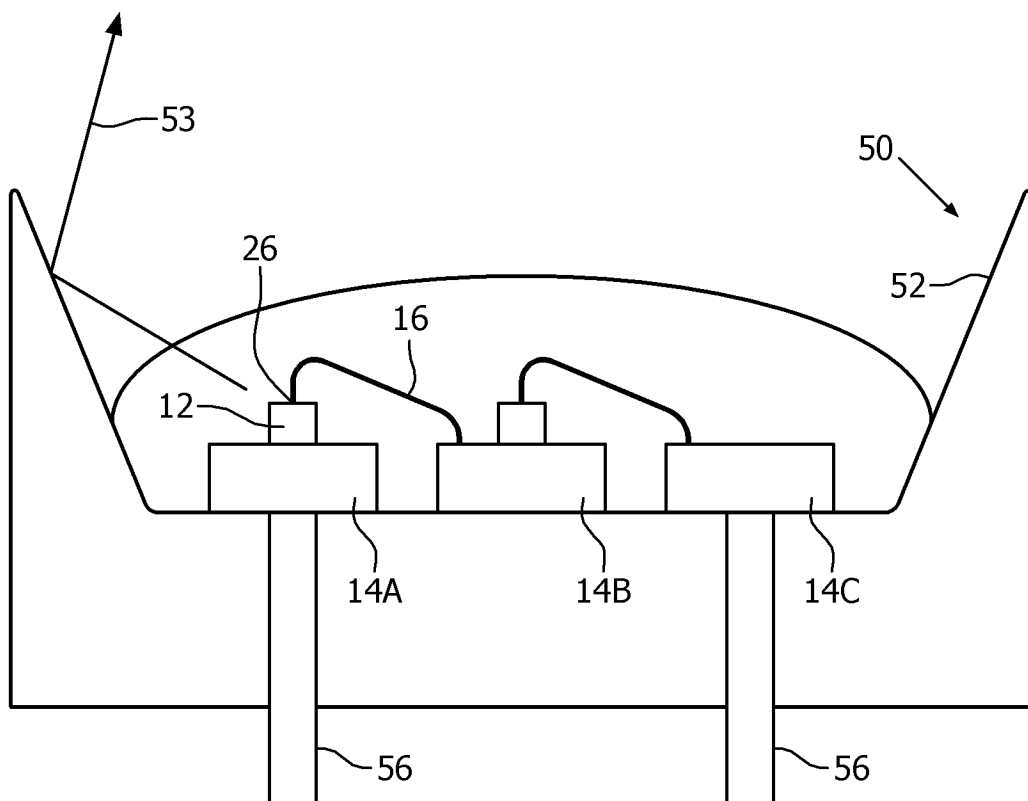


图 24