



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103518095 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201280022917.0

D·A·恩德

(22)申请日 2012.05.01

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(65)同一申请的已公布的文献号

11256

申请公布号 CN 103518095 A

代理人 王茂华

(43)申请公布日 2014.01.15

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

F21S 4/10(2016.01)

61/486,078 2011.05.13 US

F21S 4/24(2016.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

F21Y 115/10(2016.01)

2013.11.12

F21Y 103/10(2016.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/US2012/035998 2012.05.01

CN 1516862 A,2004.07.28,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/158339 EN 2012.11.22

US 2003/0071581 A1,2003.04.17,

(73)专利权人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

CN 1656860 A,2005.08.17,

CN 101903701 A,2010.12.01,

CN 201273496 Y,2009.06.17,

US 2007/0091598 A1,2007.04.26,

(72)发明人 S·M·施诺布里驰 郝冰

审查员 董照月

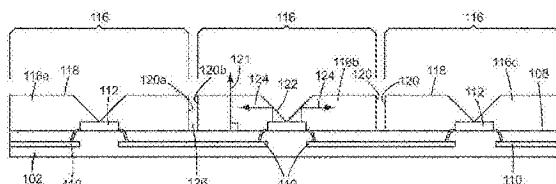
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

柔性照明组件

(57)摘要

本发明公开了一种柔性照明组件(100)。具体地讲,柔性照明组件由柔性线缆(102)、多个发光二极管(112)和多个透明光分配区段(116)构成,所述透明光分配区段通过设置在所述发光二极管上方的偏转器来沿着所述线缆的长度分配光。所述照明组件允许柔性照明,而没有常常与柔性照明关联的炫光和不均匀问题。



1. 一种柔性照明组件,包括:

柔性线缆,具有宽度和厚度并且包括用于提供电路路径的电导体;

多个发光二极管(LED),电连接到所述柔性线缆的所述电导体,其中所述发光二极管包括抵靠所述柔性线缆的第一外表面设置的引线;

多个光分配膜区段,设置在所述柔性线缆的所述第一外表面上,各区段对应于一发光二极管,各光分配膜区段包括大致平行于所述柔性线缆的顶面以及在各区段的相对端处在所述顶面与所述柔性线缆的所述第一外表面之间延伸的两个侧面,各光分配膜区段包括设置在所述发光二极管正上方的光偏转器,其中所述光偏转器在大致朝着所述区段的所述侧面之一的长度方向上重新引导从所述发光二极管发射的光,并且在所述柔性线缆上一个区段的所述侧面与相邻区段的最接近的侧面通过间隙间隔开,

其中在来自所述多个发光二极管的光从所述多个光分配膜区段的顶面离开到达所述多个发光二极管前方的观察者之前,所述多个光分配膜区段将所述光沿着整个所述柔性照明组件上的所述长度方向分布。

2. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,还包括柔性散热器片材,所述柔性散热器片材具有至少 $25\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率,热附接于所述柔性线缆的大致与连接到所述柔性线缆的所述发光二极管相对的第二表面,没有与连接到所述柔性线缆的任何发光二极管直接物理接触。

3. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述电导体通过电绝缘材料绝缘,所述电绝缘材料具有多个移除部分,所述移除部分各在所述第一外表面上暴露一表面安装区域,所述发光二极管焊接到相应的安装区域。

4. 根据权利要求3所述的柔性照明组件,其中所述发光二极管还包括散热块,所述散热块焊接到所述相应的安装区域。

5. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述光偏转器形成到所述光分配膜区段的所述顶面中。

6. 根据权利要求5所述的柔性照明组件,其中所述光偏转器包括设置在所述顶面的顶部上的元件,所述元件包括面向所述发光二极管的镜面表面。

7. 根据权利要求6所述的柔性照明组件,其中所述元件是用于将所述光分配膜区段机械地紧固到所述柔性线缆的夹具。

8. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述间隙包括空气间隙。

9. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述间隙包括柔性的折射率匹配材料,其允许光从一个区段行进通过所述折射率匹配材料进入到相邻的区段中。

10. 根据权利要求9所述的柔性照明组件,其中所述材料的杨氏模量小于或等于0.25。

11. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中光通过全内反射从所述光偏转器朝着所述侧面之一传播。

12. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述光分配膜区段包括不含硅树脂的氨基甲酸酯共混物。

13. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述第一外表面的平面与所述光分配膜区段的所述顶面之间的角度小于5度。

14. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中各光分配膜区段还包括与所述顶面相对

的底面。

15. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述光分配膜区段通过夹具机械地耦合到所述柔性线缆的所述第一外表面。

16. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,其中所述光分配膜区段包括不含硅树脂的氨基甲酸酯共混物,所述氨基甲酸酯共混物的杨氏模量介于0.05和0.50之间。

17. 根据权利要求1所述的柔性照明组件,还包括形成在所述光分配膜区段的所述顶面上的图形或设计图案。

18. 根据权利要求9所述的柔性照明组件,其中所述间隙将入射在其上的大部分光在所述光偏转器的方向上反射回。

19. 一种柔性照明组件,包括:

柔性线缆,具有宽度和厚度并且包括用于提供电路路径的电导体;

多个发光二极管(LED),电连接到所述柔性线缆的所述电导体,其中所述发光二极管包括抵靠所述柔性线缆的第一外表面设置的引线;和

多个透明光分配膜区段,设置在所述柔性线缆的所述第一外表面上,各区段对应于一发光二极管,各光分配膜区段包括大致平行于所述柔性线缆的顶面以及在所述顶面与所述柔性线缆的所述第一外表面之间延伸的两个侧面,各光分配膜区段包括设置在所述发光二极管正上方的光偏转器,其中所述光偏转器在大致朝着所述区段的所述侧面之一的长度方向上重新引导从所述发光二极管发射的光,并且其中所述光分配膜具有介于0.05和0.50之间的杨氏模量以及介于1.45和1.60之间的折射率,并且能够随所述柔性线缆挠曲,

其中在来自所述多个发光二极管的光从所述多个透明光分配膜区段的顶面离开到达所述多个发光二极管前方的观察者之前,所述多个透明光分配膜区段将所述光沿着整个所述柔性照明组件上的所述长度方向分布。

20. 根据权利要求19所述的柔性照明组件,还包括柔性散热器片材,所述柔性散热器片材具有至少 $25\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率,热附接于所述柔性线缆的大致与连接到所述柔性线缆的所述发光二极管相对的第二侧,没有与连接到所述柔性线缆的任何发光二极管直接物理接触。

21. 根据权利要求19所述的柔性照明组件,其中所述电导体通过电绝缘材料绝缘,所述电绝缘材料具有多个移除部分,所述移除部分各在所述第一外表面上暴露一表面安装区域,所述发光二极管焊接到相应的安装区域。

22. 根据权利要求19所述的柔性照明组件,其中所述光分配膜包括不含硅树脂的氨基甲酸酯共混物。

23. 一种柔性照明组件,包括:

柔性线缆,具有宽度和厚度并且包括用于提供电路路径的电导体;

多个发光二极管(LED),电连接到所述柔性线缆的电导体,其中所述发光二极管包括抵靠所述柔性线缆的第一外表面设置的引线;和

多个透明光分配膜区段,设置在所述柔性线缆的所述第一外表面上,各区段对应于一发光二极管,各光分配膜区段包括大致平行于所述柔性线缆的顶面以及在所述顶面与所述柔性线缆的所述第一外表面之间延伸的两个侧面,各光分配膜区段包括设置在所述发光二极管正上方的光偏转器,其中所述光偏转器在大致朝着所述区段的所述侧面之一的长度方

向上重新引导从所述发光二极管发射的光；

其中所述柔性照明组件能够绕25mm直径的杆在两个相邻发光二极管之间弯曲，而不会损坏所述电路路径、发光二极管或线缆，

其中在来自所述多个发光二极管的光从所述多个透明光分配膜区段的顶面离开到达所述多个发光二极管前方的观察者之前，所述多个透明光分配膜区段将所述光沿着整个所述柔性照明组件上的所述长度方向分布。

24. 根据权利要求23所述的柔性照明组件，其中在所述柔性线缆上，一个区段的所述侧面与相邻区段的最接近的侧面通过间隙间隔开。

25. 根据权利要求23所述的柔性照明组件，还包括柔性散热器片材，所述柔性散热器片材具有至少 $25\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 的热导率，热附接于所述柔性线缆的大致与连接到所述柔性线缆的所述发光二极管相对的第二表面，没有与连接到所述柔性线缆的任何发光二极管直接物理接触。

26. 根据权利要求23所述的柔性照明组件，其中所述电导体通过电绝缘材料绝缘，所述电绝缘材料具有多个移除部分，所述移除部分各在所述第一外表面上暴露一表面安装区域，所述发光二极管焊接到相应的安装区域。

柔性照明组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性照明组件。更具体地讲,本发明涉及一种由柔性线缆、多个发光二极管以及多个透明光分配区段构成的柔性照明组件,所述透明光分配区段通过设置在发光二极管上方的偏转器来沿着线缆的长度分配光。

背景技术

[0002] 柔性线缆照明在许多应用中已成为越来越流行的一种提供照明的方式,所述应用包括广告、汽车、制造、建筑、背光以及需要光源适形于基础结构的任何其他多种应用。

发明内容

[0003] 在一个方面,本发明涉及一种柔性照明组件。所述柔性照明组件包括柔性线缆、多个发光二极管和多个光分配膜区段。所述柔性线缆具有宽度和厚度并且包括提供电路路径的电导体。所述多个发光二极管电连接到所述柔性线缆中的所述电导体。所述发光二极管还部分地由抵靠所述柔性线缆第一外表面设置的引线构成。所述多个光分配膜区段设置在所述柔性线缆的所述第一外表面上。各光分配膜区段对应于给定发光二极管,各区段具有大致平行于所述柔性线缆的顶面以及在各区段的相对端处在所述顶面与所述柔性线缆的所述第一外表面之间延伸的两个侧面。各分配膜区段包括设置在对应发光二极管正上方的光偏转器。所述光偏转器在大致朝着所述区段的所述侧面中一个侧面的方向上重新引导从所述发光二极管发射的光。在所述柔性线缆上一个区段的所述侧面与相邻区段的最接近的侧面通过间隙间隔开。在一些情况下,所述柔性照明组件还可包括散热器片材,其具有至少 25W/m-K 的热导率,热附接于所述柔性线缆的大致与所述发光二极管相对的第二侧,没有与所述柔性线缆上的任何发光二极管直接物理接触。在一些情况下,所述电导体通过电绝缘材料绝缘。所述电绝缘材料可具有多个移除部分,所述移除部分各在所述第一外表面上暴露表面安装区域,其中所述发光二极管焊接到相应的焊接区域。

[0004] 在第二方面,本发明涉及另一种柔性照明组件。所述柔性照明组件包括柔性线缆、多个发光二极管和多个光分配膜区段。所述柔性线缆具有宽度和厚度并且包括提供电路路径的电导体。所述多个发光二极管电连接到所述柔性线缆中的所述电导体。所述发光二极管还部分地由抵靠所述柔性线缆的第一外表面设置的引线构成。所述多个光分配膜区段设置在所述柔性线缆的所述第一外表面上。各光分配膜区段对应于给定发光二极管,各区段具有大致平行于所述柔性线缆的顶面以及在各区段的相对端处在所述顶面与所述柔性线缆的所述第一外表面之间延伸的两个侧面。各分配膜区段包括设置在对应发光二极管正上方的光偏转器。所述光偏转器在大致朝着所述区段的所述侧面中一个侧面的方向上重新引导从所述发光二极管发射的光。所述光分配膜具有介于约0.05和约0.50之间的杨氏模以及介于约1.45和约1.60之间的折射率,并且能够随所述柔性线缆挠曲。在一些情况下,所述柔性照明组件还可包括散热器片材,其具有至少 25W/m-K 的热导率,热附接于所述柔性线缆的大致与所述发光二极管相对的第二侧,没有与所述柔性线缆上的任何发光二极管直接物理

接触。在一些情况下,所述电导体通过电绝缘材料绝缘。所述电绝缘材料可具有多个移除部分,所述移除部分各在所述第一外表面上暴露表面安装区域,其中所述发光二极管焊接到相应的焊接区域。

[0005] 在另一方面,本发明涉及第三种柔性照明组件。所述柔性照明组件包括柔性线缆、多个发光二极管和多个光分配膜区段。所述柔性线缆具有宽度和厚度并且包括提供电路路径的电导体。所述多个发光二极管电连接到所述柔性线缆中的所述电导体。所述发光二极管还部分地由抵靠所述柔性线缆的第一外表面设置的引线构成。所述多个光分配膜区段设置在所述柔性线缆的所述第一外表面上。各光分配膜区段对应于给定发光二极管,各区段具有大致平行于所述柔性线缆的顶面以及在各区段的相对端处在所述顶面与所述柔性线缆的所述第一外表面之间延伸的两个侧面。各分配膜区段包括设置在对应发光二极管正上方的光偏转器。所述光偏转器在大致朝着所述区段的所述侧面中一个侧面的方向上重新引导从所述发光二极管发射的光。所述柔性照明组件能够绕25mm直径的杆在两个相邻发光二极管之间弯曲,而不会损坏所述电路路径、发光二极管或线缆。

附图说明

- [0006] 图1是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的剖视图。
[0007] 图2是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的一部分的透视图。
[0008] 图3是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的一部分的近距离视图。
[0009] 图4是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的一部分的近距离视图。
[0010] 图5是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的剖视图。
[0011] 图6是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的一部分的近距离视图。
[0012] 图7是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的剖视图。
[0013] 图8是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的剖视图。
[0014] 图9是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的一部分的近距离视图。
[0015] 图10是根据本发明的一种柔性线缆照明组件的剖视图。

具体实施方式

[0016] 柔性线缆照明在众多应用中是越来越流行的一种提供照明的方式,尤其是光源必须优选适形于一些不平坦的基础结构的应用。遗憾的是,在许多柔性线缆照明应用中难以实现均匀的照明而不带来光斑。大多数柔性线缆照明组件使用发光二极管作为光源,这是由于其能量效率,也是因为其小尺寸有利于设置在柔性表面上。遗憾的是,发光二极管极其亮,当发光二极管被设置在曲面上时,可能难以在到达观察者之前分散来自发光二极管的光。对于观察者而言结果是不均匀的亮斑和炫光。期望具有一种可实现更大照明均匀度和更小亮斑,同时不牺牲组件柔性的柔性照明组件。本发明提供这样的组件。

[0017] 根据本发明的一种制品的一个实施例在图1中示出。柔性照明组件100由多个元件构成。柔性照明组件100具有在整个组件下面的柔性线缆102。如图2所示,线缆不是本领域中常见的圆形电缆形式的线缆,而是具有厚度104,也具有宽度106的线缆102,在许多实施例中宽度可大于厚度,使得诸如发光二极管这样的元件可牢固地设置在线缆102的第一外表面108上。返回图1,线缆也部分地由电导体110构成,以贯穿线缆102提供电路路径。

[0018] 柔性线缆的示例性宽度的范围为10mm至30mm。柔性线缆的示例性厚度的范围为0.4mm至0.7mm。合适的柔性线缆在本领域是已知的,并且包括美国马萨诸塞州的伯乐(美国)公司(Parlex USA, Methuen)、德国纽伦堡的莱尼集团(Leoni AG, Nuremburg, Germany)、和法国蒙米赖的亿讯集团(Axon' Cable S.A.S., Montmirail, France)市售的那些线缆。

[0019] 除了柔性线缆102之外,柔性照明组件100还部分地由多个发光二极管112构成。如图3所示的近距离视图所示,发光二极管112中每一个连接到柔性线缆的电导体110。发光二极管112各包括抵靠柔性线缆的第一外表面108设置的引线114。引线通常可电耦合至柔性线缆的导体110。应该指出的是,此图提供了线缆的导体与LED引线之间的耦合的一种简化方式。除了引线和导体之外,还可包括与热管理(如,散热、绝缘)和传导性二者有关的多个其他元件。这样的元件可在下面进一步讨论。

[0020] 合适的发光二极管在本领域是已知的,并且可以商购获得。LED可用于各种额定使用功率,包括范围为每LED小于0.1瓦至5瓦的功率(如,额定使用功率高达0.1、0.25、0.5、0.75、1、1.25、1.5、1.75、2、2.5、3、4或甚至高达5瓦)。LED可用于范围从紫(约410nm)至深红(约700nm)的颜色。多种LED颜色是可用的,包括白色、蓝色、绿色、红色、琥珀色等。在本文所述的光组件的一些实施例中,LED之间的距离可为至少50mm、100mm、150mm、200mm,或者甚至至少250mm或更大。在本文描述的光组件的一些实施例中,例如,每300mm的长度具有至少2个、3个、4个或甚至至少5个发光二极管。

[0021] 返回图1,多个光分配膜区段116也设置在柔性线缆的第一外表面108上。各光分配膜区段116对应于给定的发光二极管112。为了此描述的目的,光分配膜区段对应于其最靠近并因此主要从其接收光的发光二极管。例如,注意图1的最右侧,可理解光分配膜区段116通过设置在发光二极管112的正上方来对应于此发光二极管。在每一光分配膜区段的顶部是顶面118。顶面118可大致沿着接近平行于柔性线缆的第一外表面108的平面延伸。在一些实施例中,顶面118可能不平行于第一外表面108,但顶面118的平面与线缆第一外表面108之间的角度差通常将非常小(如,小于20度,更可能地小于10度),肯定将小于顶面118与第一外表面121的法向相交的角度。因此,为了此描述的目的,“大致平行于”将表示上述表面之间小于20度,可能小于10度。然而,在一些实施例中,顶面118的平面与第一外表面108之间的角度将小于5度,或者小于3度,或者小于1度。

[0022] 各光分配膜区段118也由在区段顶面118与线缆第一外表面108之间延伸的两个侧面120构成。各区段的侧面120相对于彼此位于光分配膜区段118的相对端处。光偏转器122在光分配膜区段的侧面120之间,通常设置在发光二极管112的正上方。在接近法向121的方向上从发光二极管发射的光124立即入射在偏转器122上。然后,光124立即被顺着分配膜116的长度在大致朝着侧面120之一的方向上重新引导。在图1所示的实施例中,光偏转器122实际上是形成到分配膜区段的顶面中的凹陷部。在这种情况下,来自发光二极管112的光通常通过全内反射偏转。然而,还可以想到并将公开其他光偏转器和光偏转方式(除了全内反射之外)。

[0023] 在一些实施例中,光分配膜区段将不与相邻区段直接接触。例如,图1示出这样的情况。光分配膜区段116b直接与光分配膜区段116a相邻。在柔性线缆上,区段116b的侧面120b与区段116a的直接相邻的侧面120a间隔开间隙126。在一些实施例中,此间隙可以是空气。在这样的情况下,该间隙可利用菲涅耳反射允许一些光124在到达侧面时被重新引导回

光分配膜区段116b中,而一些光穿过进入相邻区段中。另外,当区段116不如线缆102那么柔性时,空气间隙126可帮助这多个区段设备与线缆一起挠曲。当然,可以想到多个实施例及附随的材料,其中无需空气间隙,从而即使没有空气间隙126也可实现柔性照明设备的必要柔性。

[0024] 为了恰当地确定柔性照明组件实际上是否如当前照明组件所需那样的“柔性”,可通过多种因素和测试来评估组件以及构成组件的材料。一个这样的测试是两个相邻发光二极管之间可实现的弯曲半径。在本说明书中,“柔性”可被理解为表示柔性线缆可单独地绕25mm直径的杆缠绕,而不会破坏或损坏照明组件的照明功能、散热器或线缆(如果适用)。另外,本文所公开的每一光分配膜区段被理解为能够随柔性线缆挠曲,因此也能够绕25mm直径的杆缠绕,其中两个相邻发光二极管之间发生弯曲而不会损坏分配膜区段。

[0025] 如所提及的,在区段116之间设置有间隙126的至少一些实施例中,该间隙可不填充任何材料,因此可被理解为空气间隙。此空气间隙可将到达侧面120的一些光反射回区段中而不提取。在至少一些实施例中,此间隙如果涂覆有反射材料,则其可将入射在其上的大部分光朝着发光二极管反射回。在期望将光反射回的情况下,也可使用其他反射装置来填充间隙126。例如,参见图4,间隙226可填充有高度反射的金属化和/或镜面层,例如铝蒸汽涂层或增强镜面反射器。因此,同样,朝着侧面220a传播的光224可被反射回区段216a中,成为光228。在其他实施例中,可能期望允许光从一个光分配膜区段(如,216b)传播到相邻光分配区段(如,216a)。这可允许整个柔性照明组件上的甚至更大的光分配和均匀度。在这种情况下,也如图4所示,间隙126可填充有折射率与光分配膜区段216a和216b非常匹配的材料。例如,所述材料的折射率可在分配膜区段的折射率的0.3内、或0.2内、或0.1内。这种折射率的匹配或近似匹配允许光224从区段216b传播穿过层225并进入216a中,如光线230所示。在使用这样的材料的情况下,常常还期望该材料本质上是柔性,以适应线缆202和膜区段216(a,b)的挠曲。填充间隙226的折射率匹配材料的杨氏模量可大于零,并且小于或等于1,更优选地小于或等于0.5,或者小于或等于0.25,并且可能小于或等于0.10。

[0026] 如早前所指出的,本文所述的柔性照明组件还可包括影响器件(即,LED)的热管理以及器件的传导性二者的元件。图5提供包括至少一个这样的元件的一个实施例的一个示例。

[0027] 图5所示的柔性照明组件500包括柔性线缆502以及设置在线缆的第一外表面508上的发光二极管512和光分配膜区段。另外,照明组件包括在柔性线缆内的多个电导体510,其耦合至发光二极管512的引线。柔性照明组件500包括用于管理发光二极管512的热的其他元件。具体地讲,组件包括散热材料532,其被施加到线缆的与第一表面508和发光二极管512相对的第二表面534。该散热材料可以热附接于第二表面534,但通常将不与连接到柔性线缆的任何发光二极管512有任何直接物理接触。在至少一些实施例中,散热材料532可通过导热粘合剂536热附接于第二表面534。导热粘合剂536可以是本领域已知的任何适当的导热粘合剂。

[0028] 散热器可用于将来自高功率发光二极管512的废热抽出。这特别重要,因为废热可能导致结温过高,性能劣化以及器件寿命减少。柔性散热器材料通过其导热率水平来实现此热抽出。具体地讲,柔性散热器材料的导热率可为至少25W/m-K(在一些实施例中,至少50、100、150、200、250、300、350、400、450或甚至至少500W/m-K;例如,在25至500、200至500、

或甚至200至450W/m-K的范围内)。在诸如图8所示那些情况下,其中使用夹具来机械地将光分配膜区段耦合或紧固到柔性线缆,夹具本身(如,图8中的162)可用作将来自发光二极管的热抽出的散热器。在这样的情况下,夹具的相对于发光二极管112位于线缆102的相对侧的部分将用作散热器,并可由金属构成。夹具的剩余部分也可由金属构成,但也可以想到用于制造夹具的任何其他适当的材料(如,塑料等)。

[0029] 柔性散热器片材可由金属(如,银、铜、铝、铅或其合金中的至少一种)制成。在一些实施例中,柔性散热器片材的厚度不大于0.45mm、0.4mm、0.35mm、0.3mm、0.25mm、0.2mm、0.15mm或甚至不大于0.1mm。在一些实施例中,柔性散热器片材中被暴露的表面积的范围为350mm²至1600mm²。在一些实施例中,柔性散热器片材中被暴露的表面积的范围为柔性线缆的外部表面积的45%至100%。因此,尽管在图5中被显示为LED512正下方的分立的区段,但是柔性散热器材料532可以是沿着柔性线缆的第二表面534的连续层。

[0030] 图6示出依据上面所提供的描述的多个LED中的一个LED可如何耦合到柔性线缆的更详细的视图。尽管未这样详细地示出,这种将LED耦合到线缆的导体的方式可存在于迄今所讨论的所有实施例中。可通过首先从线缆移除电绝缘材料而通过焊接将LED表面安装到线缆的第一外表面的设备可见于(例如)共同拥有并转让的美国专利公布No.2011/0007509A1的图2A和图2B以及附随描述中,其整体以引用方式并入本文。

[0031] 如图6所示,柔性线缆602同样包括电导体610。图6的近距离视图示出线缆602中围绕电导体610的电绝缘材料642。尽管示出电绝缘材料与导体610外侧的线缆602的剩余部分分开,但是在一些实施例中,电绝缘材料本身可构成导体610外侧的线缆的整体。为了将LED适当地耦合到导体610,移除一部分绝缘材料(可能通过下面所讨论的方法之一),从而得到移除部分640a、b。此移除部分640a、b可用作电导体610上的表面安装区域644。在此安装区域644的顶部可设置焊点648。然后,可将LED612的引线646焊接到焊点648,并且通过延伸焊接到电导体610,得到LED612与导体610之间的电连接。在为LED创建电路之后,可通过某种密封剂来覆盖焊点848和导体610的暴露区域以及引线连接,以保护电路。

[0032] 更详细地查看图6。柔性线缆602可以是平坦的柔性线缆或FFC,并且如讨论的,线缆可包括多个间隔开的电导体610,这些电导体(例如)通过包入电绝缘材料642(如,电绝缘聚合物材料)中并经由其分开而彼此绝缘,所述电导体相对平坦并具有大致为矩形的横截面。可通过任何合适的方法(包括例如通过激光烧蚀)移除所需量的电绝缘材料。可能有利的是根据将表面安装多少电子器件到线缆上来移除一部分电绝缘材料,以在柔性线缆的一个或多个电导体的表面上暴露多个表面安装区域644。通过移除受影响导体的部分(如,通过机械冲模切削或冲孔),可将电导体中的一个或多个各隔离到彼此电隔离的两个或更多个电隔离表面安装区域中。优选的是通过利用焊膏形成焊点648来将发光二极管612或任何其它电子器件表面安装到电导体。希望将热塑性聚合物模铸材料注入注模,以便封装(即包覆成型)柔性线缆的所需段。优选地,这一段封装的线缆650包括任何暴露的安装区域和任何焊点。在将在下面讨论的其他实施例中以及图8所示的实施例中,可用(例如)可将分配膜配准并附接到线缆的夹具来代替包覆成型。

[0033] 本发明方法还可包括将发光二极管的散热块焊接到其上焊有阳极引线或阴极引线的导体的安装区域。然而,在其他实施例中,LED可被构造成使得散热块与阳极和阴极电隔离。这可允许热导体没有任何断开地在线缆的整个长度上延伸。

[0034] 移除步骤可包括移除足够的电绝缘材料,使得电导体暴露的安装区域足以允许将散热块焊接到其上,并且该方法还可包括将发光二极管的散热块焊接到其上焊有阳极引线或阴极引线的导体的安装区域。这(例如)通过移除部分640b示出,在此实施例中,移除部分640b被示出为比移除部分640a宽。绝缘材料642的移除部分640b足够宽以允许表面安装区域,该表面安装区域可容纳散热块654到阴极610以及阴极或阳极引线646的焊接。

[0035] 优选地,封装的柔性电缆段为充分刚性且不可挠曲的,以防止柔性电缆过度挠曲或弯曲,从而损坏将发光二极管结合到电导体的任何焊点。针对图8所讨论的夹具可充当此角色。

[0036] 可能理想的是,封装的柔性电缆段包括在发光二极管发光晶粒的暴露部分周围形成的凸起保护脊(如,聚合物模铸材料的连续或不连续脊),以及该凸起保护脊。

[0037] 如自始至终讨论的,本文所述的制品的必要元件之一是设置在柔性电缆和发光二极管上方的光分配膜区段116。当然,除了本身为柔性的之外,光分配膜区段必须牢固地附接到柔性电缆。可以想到将光分配膜区段116固定到柔性线缆102的多种方法。

[0038] 图7示出将光分配膜区段116固定到柔性线缆102的一种方式。在此实施例中,粘合剂层160沉积在柔性线缆102的第一表面108的顶部上。在一些实施例中,粘合剂层160将对可见光透明。然而,粘合剂层也可为反射性的。然后,将分配膜区段116施加在粘合剂层160的顶部上,粘合剂层将这两部分机械地耦合、紧固或粘结在一起。在一些实施例中,在LED112上方将不施加粘合剂层160。粘合剂层可由任何数量的本领域已知的合适粘合剂构成。在许多实施例中,粘合剂将具有低折射率,因为这可促进穿过膜区段116传播的光远离线缆102反射。例如,粘合剂层160的折射率可小于1.4,或小于1.3,或更优选地,甚至小于1.25。在这样的情况下,分配膜可具有设置在它与粘合剂层之间的提取器层。粘合剂层必须大致透明,以避免错过或穿过提取器移动的更大角度光线的损失。另外,这样的实施例还可包括设置在柔性线缆与粘合剂层之间的反射层。单独的粘合剂层还可将该反射层附接到线缆。或者,线缆的顶面本身可为反射性的,且在线缆上设置有提取特征(如,印刷的白点)。在其他情况下,粘合剂层的折射率可与分配膜匹配或近似匹配。在这样的情况下,粘合剂层还可用于按照与分配膜相同的方式引导光远离偏转器。因此,在这样的实施例中可能重要的是,粘合剂层为透明的,并且反射层设置在线缆与粘合剂之间,以使得光适当地顺着分配膜的长度反射(因为光不会通过粘合剂/光分配膜界面处的全内反射而被反射)。同样,单独的粘合剂层可将反射层附接到线缆,或者线缆表面本身可为反射性的。在其他实施例中,粘合剂层160可通过某种高度反射性材料(例如金属化和/或镜面材料或ESR)与分配膜光学隔离。在任一种情况下,反射远离表面108将促进光穿过各区段116完全分散。在图7所示的实施例中,光偏转器再次形成到分配膜区段116的顶面中,并通过全内反射来偏转光。在下面的实施例的至少一个中,并非如此。

[0039] 图8是柔性光组件的另一实施例的透视图。在此实施例中,并非利用粘合剂将柔性线缆102和光分配膜区段116固定在一起,而是围绕这两个结构紧固多个机械夹具162,以便将它们牢固地固定在一起。夹具162可具有夹紧点164,在该夹紧点处它们在构造上紧固在一起。在多个实施例中,夹具可为至少部分透明的,以便不阻挡光从膜区段116出射。然而,在其他实施例中,可能需要夹具为反射性的。例如,图9示出柔性线缆102和膜区段116通过夹具紧固的另一照明组件的近距离剖视图。然而,在此实施例中,夹具162设置在LED112的

正上方。同样,如上所述,夹具可为透明的。然而,在这样的实施例中,在LED112的正上方提供反射表面166可能是有用的。在这种情况下,夹具162的反射表面166用作使光124顺着分配膜区段116偏转的偏转器。当然,非夹具的镜面或反射性元件166也可设置在LED上方,以实现光偏转,甚至在(例如)膜区段116和线缆102通过粘合剂紧固的情况下亦是如此。在其他实施例中,夹具(如,夹具162)可设置在发光二极管的正上方,但可不具有反射表面。相反,它可以是半透明的。在这种情况下,它可具有通过使夹具的截面变薄而出现的或者可被印刷在外表面上的艺术设计、徽标或图形。或者,夹具可具有位于LED正上方的孔。所述孔在顶部可具有漫射或结构化膜,以按照不引人注目的方式透射由偏转器漏出的光。最后,夹具可整体为透明的,或者仅在发光二极管的发射表面上方为透明的。

[0040] 本发明的照明组件可用于任何数量的适当用途,一些用途包括用于广告目的和其他目的的背光。因此,在这些应用中可能理想的是在光分配膜区段116的顶部施加设计或图形图案。图10示出在顶面118上施加图形设计或图案170的一个示例。该图案可用于阻止光从图案170所在的点出射,或者可用于在这些位置提取光。

[0041] 如从始至终所讨论的,在本文所公开的组件中最重要的因素之一不仅在于光组件生成更均匀的光输出,而且在于它是高度柔性的。据此,在许多实施例中,不管分配膜区段116之间存在的是空气间隙还是材料填充间隙,或者相邻区段是否彼此直接对接,构造分配膜区段116的材料本身将为高度柔性的。用于构成分配膜区段的材料通常将具有低杨氏模量(与弹性和柔性非常相关的量度)。潜在地,光分配膜区段材料的杨氏模量可介于约0.05和约1.00之间,更优选地,介于约0.05和约0.50之间,甚至更优选地,介于约0.10至0.25之间。

[0042] 用于光分配膜区段的一种尤其可用的材料是不含任何硅树脂的氨基甲酸酯共混物。通常,硅树脂可具有很大的柔性,因此具有低杨氏模量,这对于膜区段而言可能是可取的。本发明设想出使用没有硅树脂的氨基甲酸酯共混物至少部分地是因为硅树脂区段具有高表面能,可能将大量碎屑和颗粒吸引到区段的发射表面。另外,具有更低杨氏模量的其他材料可能不具有适当的折射率。例如,氟化丙烯酸酯的杨氏模量可能指示区段的足够柔性,但氟化丙烯酸酯的折射率为大约1.35。因此,由氟化丙烯酸酯制成的区段将无法在区段/空气界面处实现使光朝着区段侧面传播所需的全内反射水平。本发明用来构成光分配膜区段的氨基甲酸酯共混物的折射率可介于约1.40和约1.65之间,更优选地为1.45至约1.60,可能介于约1.45和约1.55之间。

[0043] 还应该理解,本发明在进一步增加柔性的功能的同时,允许沿着线缆散布光。为了在所需位置从分配膜提取光,可以想到本领域已知的常用方法,例如将分配膜成形为一个楔或楔系列,或者在其顶面或底面上的多点处添加提取特征。这些特征可以是诸如(例如)棱镜、微透镜等结构的阵列或者印刷的白点,后者位于分配膜的底面上。沿着膜的长轴改变这些特征的大小和密度来实现均匀的提取。

[0044] 本发明不应被认为限于上述特定示例和实施例,因为详细描述这样的实施例是为了方便说明本发明的各个方面。相反,本发明应该被理解为覆盖本发明的所有方面,包括落入由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内的各种修改、等同处理和替代装置。

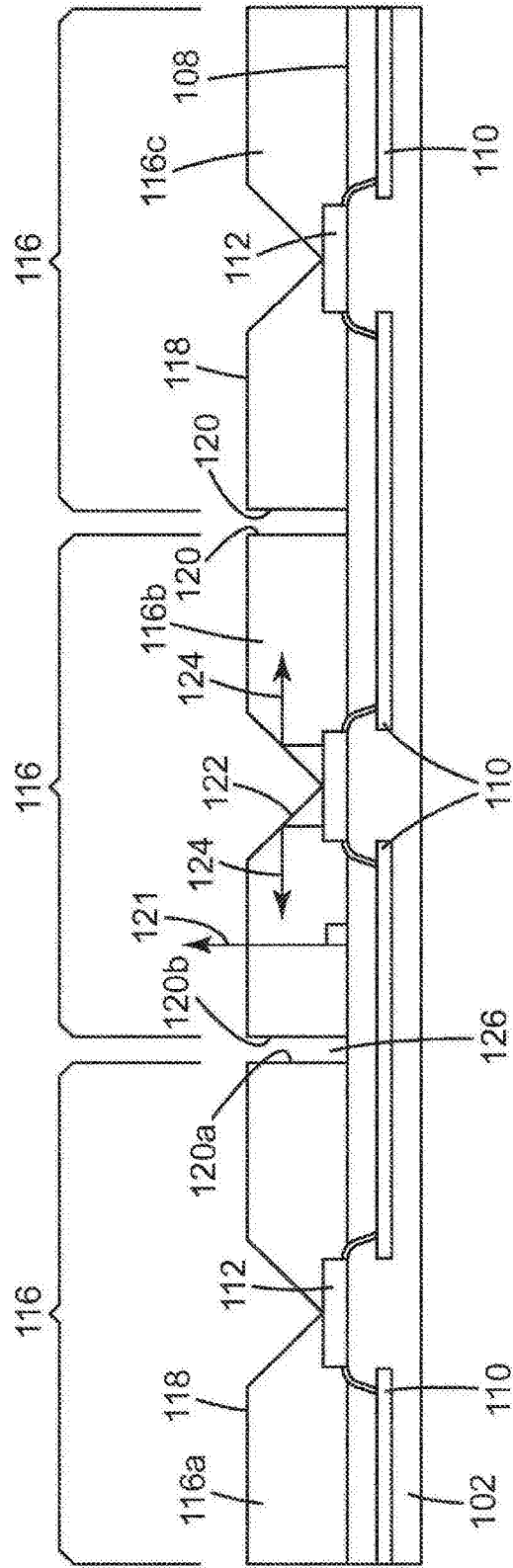


图1

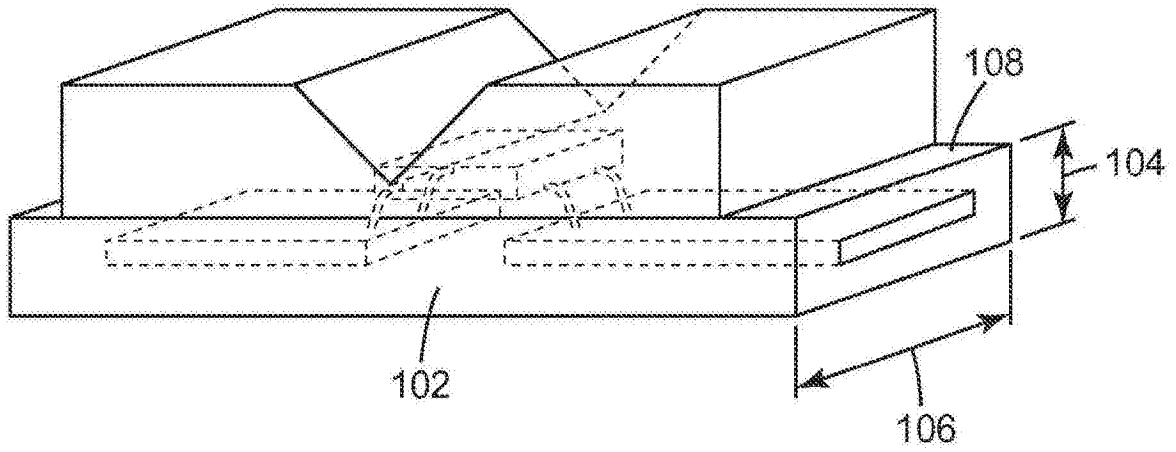


图2

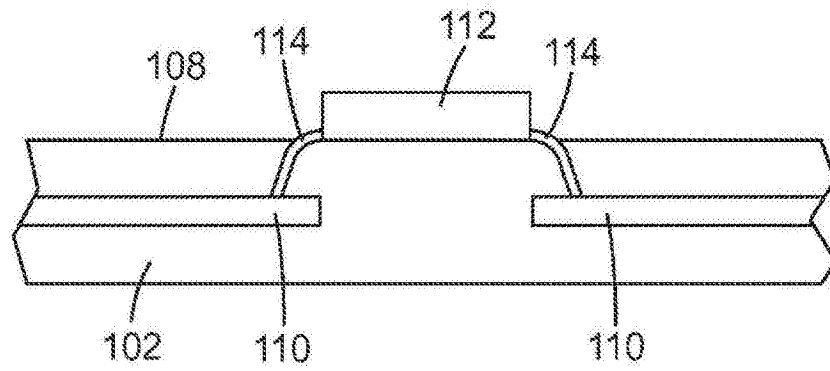


图3

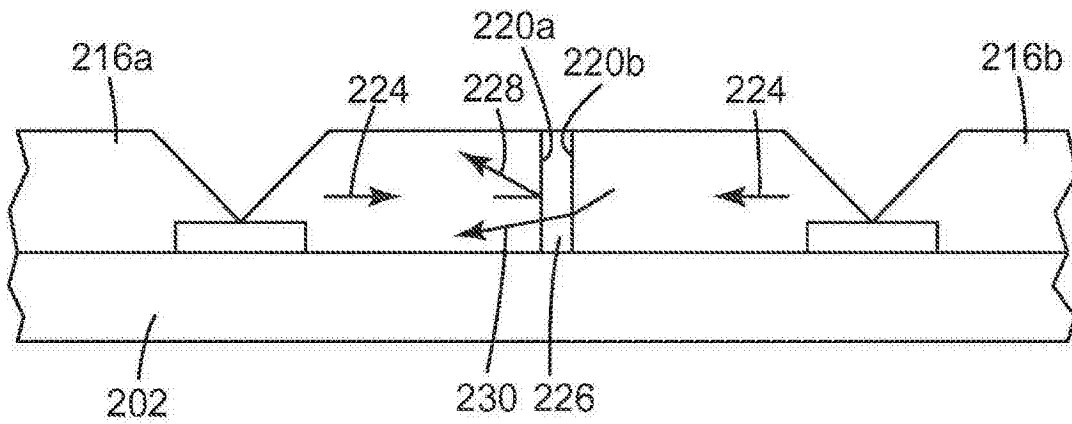


图4

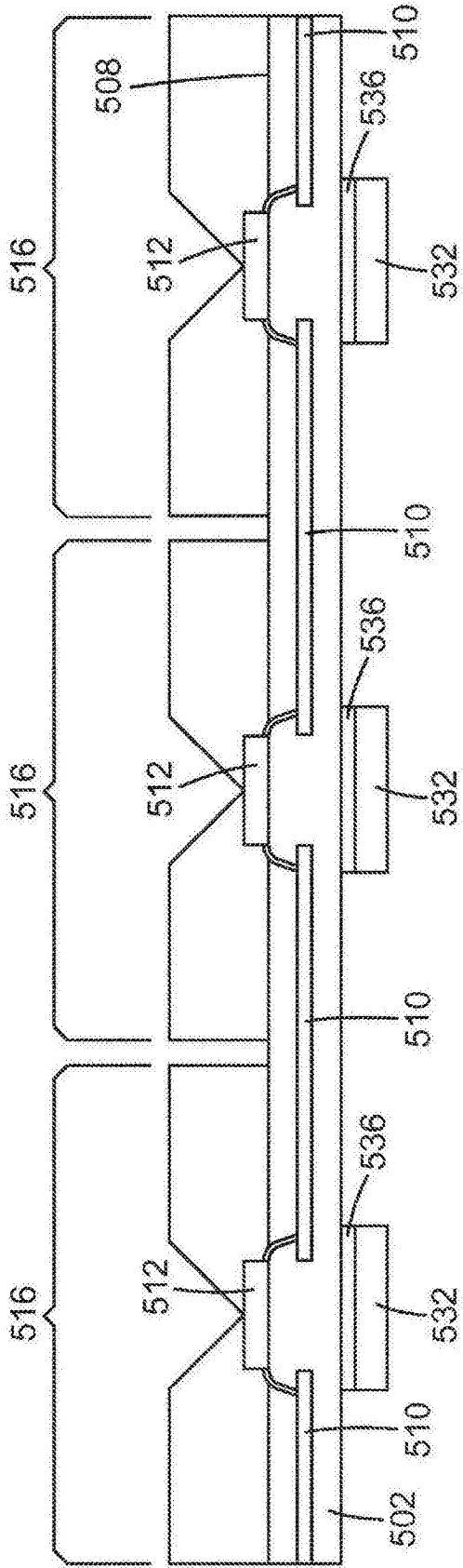


图5

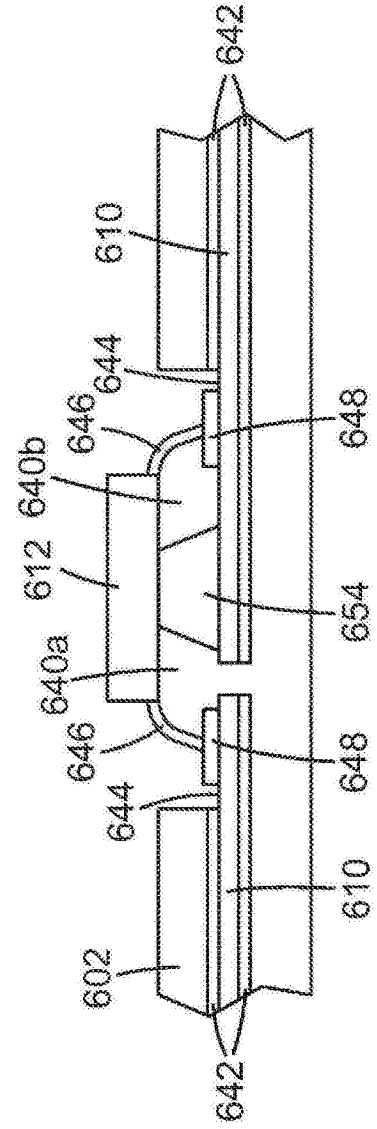


图6

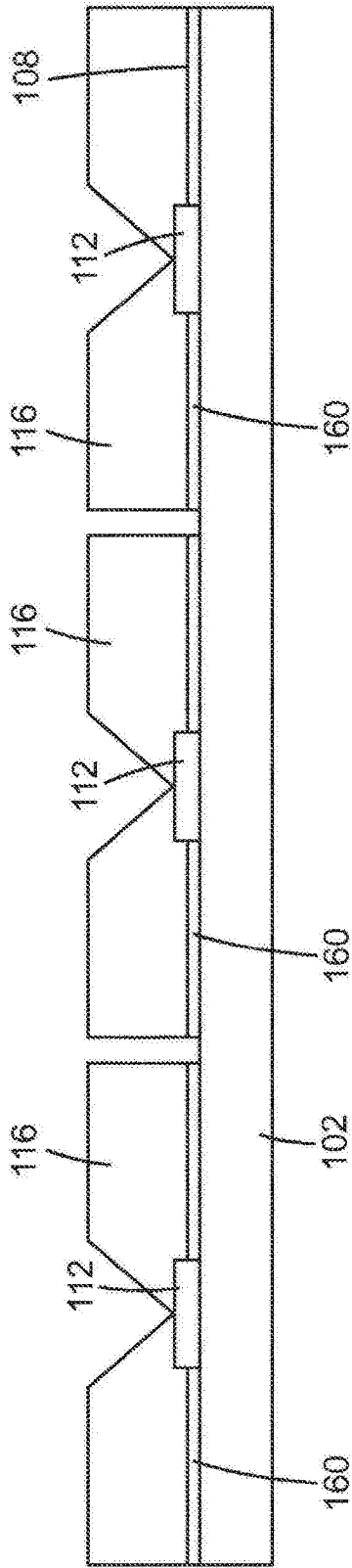


图7

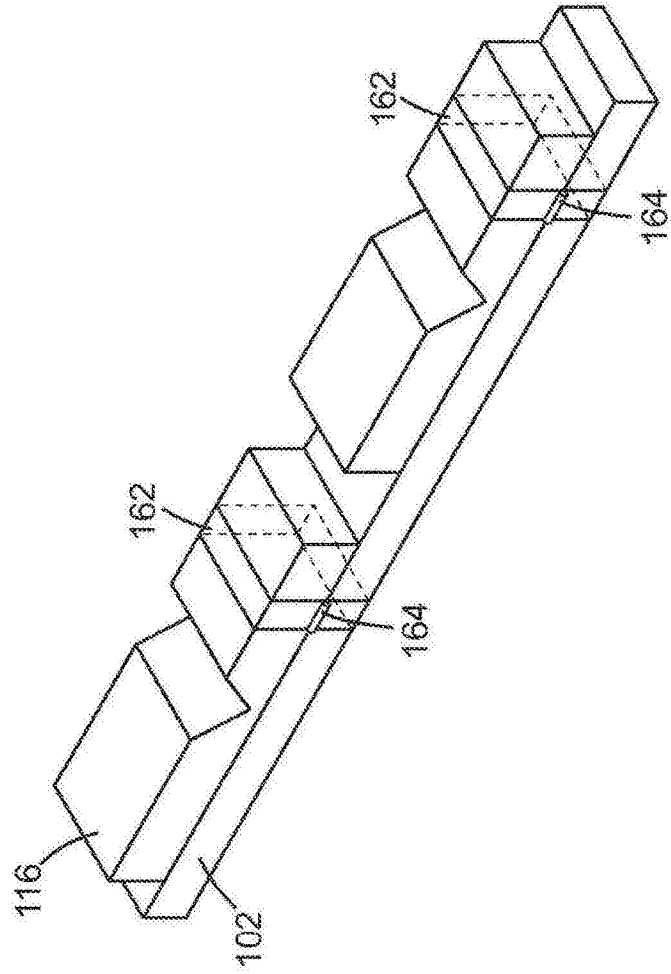


图8

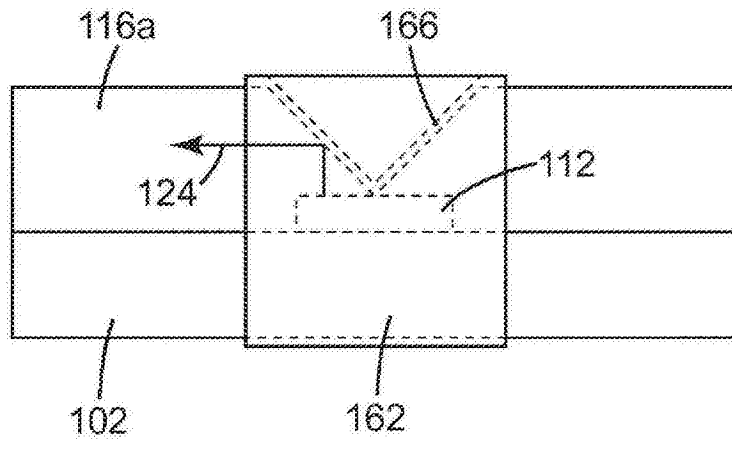


图9

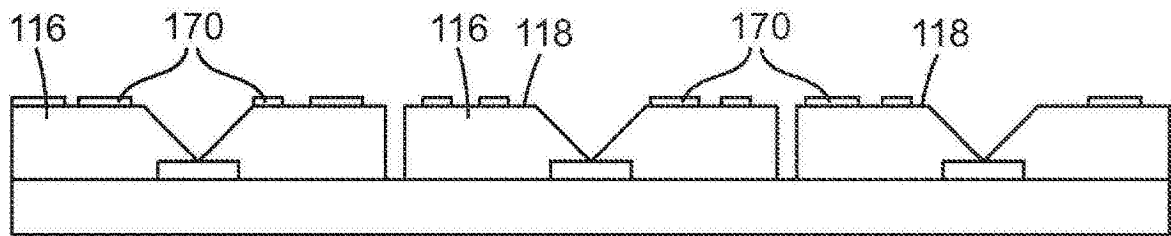


图10