



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205716540 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620291979.7

(22)申请日 2015.09.25

(66)本国优先权数据

201410507660.9 2014.09.28 CN

201410508899.8 2014.09.28 CN

201410623355.6 2014.11.06 CN

201410734425.5 2014.12.05 CN

201510075925.7 2015.02.12 CN

201510136796.8 2015.03.27 CN

201510259151.3 2015.05.19 CN

201510338027.6 2015.06.17 CN

201510372375.5 2015.06.26 CN

201510373492.3 2015.06.26 CN

201510482944.1 2015.08.07 CN

201510483475.5 2015.08.08 CN

201510555543.4 2015.09.02 CN

(62)分案原申请数据

201520749570.0 2015.09.25

(73)专利权人 嘉兴山蒲照明电器有限公司

地址 314000 浙江省嘉兴市秀洲区加创路
1288号

(72)发明人 江涛

(51)Int.Cl.

F21K 9/27(2016.01)

F21V 23/00(2015.01)

F21V 19/00(2006.01)

F21Y 103/10(2016.01)

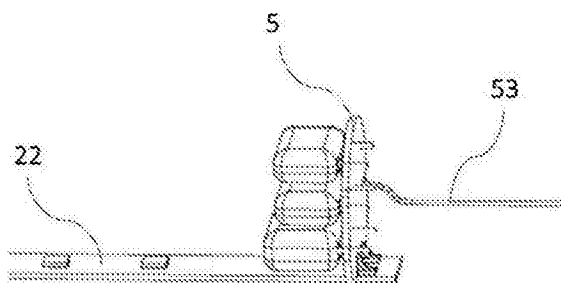
权利要求书1页 说明书23页 附图12页

(54)实用新型名称

LED直管灯

(57)摘要

本实用新型的一种LED直管灯,包括:一灯管和位于所述灯管一端的灯头;一电源,设于所述灯头内;一灯板,设于所述灯管内,所述灯板上设有至少一光源;所述光源和所述电源之间通过所述灯板电气连通;所述电源包含一电路板及放置于所述电路板上的电源模组,所述电源垂直固定于所述灯板端部。所述电源采用垂直于灯板的方式焊接固定在灯板端部上方,一来便于焊接工艺的实施,二来灯头不需要具有足以承载电源之总长度的空间而可以缩短长度,如此可增加灯管有效的发光面积。



1. LED直管灯,包括:一灯管和位于所述灯管一端的灯头;一电源,设于所述灯头内;一灯板,设于所述灯管内,所述灯板上设有至少一光源;所述光源和所述电源之间通过所述灯板电气连通;其特征在于,所述电源包含一电路板及放置于所述电路板上的电源模组,所述电源垂直固定于所述灯板端部。

2. 如权利要求1所述的LED直管灯,其特征在于,所述灯板为硬式电路板或可挠式电路软板。

3. 如权利要求2所述的LED直管灯,其特征在于,所述电源模组与所述电源的电路板位于所述灯板的相同一侧表面。

4. 如权利要求3所述的LED直管灯,其特征在于,所述灯头的端部设有一凸柱,所述凸柱的顶端开设有孔洞。

5. 如权利要求4所述的LED直管灯,其特征在于,所述电源模组上形成有导电引脚,所述孔洞外缘设有可供所述导电引脚定位的凹槽,所述导电引脚穿出所述凸柱的孔洞并弯折置于凹槽。

6. 如权利要求5所述的LED直管灯,其特征在于,所述LED直管灯还包括一导电金属帽,所述导电金属帽覆盖住所述凸柱,所述导电引脚固定在所述凸柱与所述导电金属帽之间。

7. 如权利要求6所述的LED直管灯,其特征在于,所述凹槽的深度为 $0.1 \pm 1\% \text{ mm}$ 。

8. 如权利要求7所述的LED直管灯,其特征在于,所述导电金属帽的内径为 $7.56 \pm 5\% \text{ mm}$,所述凸柱的外径为 $7.23 \pm 5\% \text{ mm}$,所述导电引脚的外径为 $0.5 \pm 1\% \text{ mm}$ 。

9. 如权利要求6、7、8中任一项所述的LED直管灯,其特征在于,所述灯头上设有空心导电针,所述导电引脚与所述空心导电针形成电气连接。

10. 如权利要求9所述的LED直管灯,其特征在于,所述光源包括具有凹槽的支架,以及设于凹槽中的LED晶粒。

LED直管灯

[0001] 本实用新型申请是2015年9月25日提交中国专利局、申请号为201520749570.0、新型名称为“LED直管灯”的分案申请。

[0002] 本申请要求2014年09月28日提交中国专利局、申请号为201410507660.9、发明名称为“一种LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0003] 本申请要求2014年09月28日提交中国专利局、申请号为201410508899.8、发明名称为“一种焊泥粉固化方法”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0004] 本申请要求2014年11月06日提交中国专利局、申请号为201410623355.6、发明名称为“一种LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0005] 本申请要求2014年12月05日提交中国专利局、申请号为201410734425.5、发明名称为“LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0006] 本申请要求2015年02月12日提交中国专利局、申请号为201510075925.7、发明名称为“LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0007] 本申请要求2015年03月27日提交中国专利局、申请号为201510136796.8、发明名称为“LED日光灯的制造方法”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0008] 本申请要求2015年06月26日提交中国专利局、申请号为201510372375.5、发明名称为“LED灯管的电流控制方法及其控制电路”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0009] 本申请要求2015年05月19日提交中国专利局、申请号为201510259151.3、发明名称为“LED灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0010] 本申请要求2015年06月17日提交中国专利局、申请号为201510338027.6、发明名称为“一种LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0011] 本申请要求2015年06月26日提交中国专利局、申请号为201510373492.3、发明名称为“LED日光灯(灯板焊接)”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0012] 本申请要求2015年08月07日提交中国专利局、申请号为201510482944.1、发明名称为“LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0013] 本申请要求2015年08月08日提交中国专利局、申请号为201510483475.5、发明名称为“LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

[0014] 本申请要求2015年09月02日提交中国专利局、申请号为201510555543.4、发明名称为“LED日光灯”的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0015] 本实用新型涉及照明器具领域,具体涉及一种LED直管灯与其组件包含光源、电子组件以及灯头。

背景技术

[0016] LED照明技术正快速发展而取代了传统的白炽灯及荧光灯。相较于充填有惰性气体及水银的荧光灯而言,LED直管灯无须充填水银。因此,在各种由像是传统荧光灯泡及灯管等照明选项所主宰的家用或工作场所用的照明系统中,LED直管灯无意外地逐渐成为人们高度期待的照明选项。LED直管灯的优点包含提升的耐用性及寿命以及较低耗能。因此,考虑所有因素后,LED直管灯将会是可节省成本的照明选项。

[0017] 已知LED直管灯一般包括灯管、设于灯管内且带有光源的电路板,以及设于灯管两端的灯头,灯头内设有电源,光源与电源之间通过电路板进行电气连接。然而,现有的LED直管灯仍有以下几类质量问题需解决:

[0018] 第一,电路板一般为刚性板,当灯管破裂后,尤其在局部破裂的时候,整根LED直管灯仍旧处于直管的状态,使用者会误认为灯管还能使用,从而去自行安装,容易导致发生漏电而触电事故。

[0019] 第二,现有LED直管灯中,刚性电路板与灯头之间一般采用金属导线透过打线的方式实现电气连接,在LED直管灯的制造、运输和使用过程中,金属导线打线容易由于搬动而损坏甚而断裂,造成LED直管灯无法使用。

[0020] 第三,现有LED直管灯中,灯头与灯管之间粘接时通常使用热熔胶或者硅胶,当其直接套接灯头后,不易控制粘胶溢出的状况,如果不去除多余的粘胶,则影响美观、造成遮光问题;如果要去除多余的粘胶,则需要动用大量的人工在制造过程擦拭,造成生产障碍及低效率。此外,灯头内的电源组件的散热不良容易导致灯头内形成高温环境,进而减少热熔胶的使用寿命同时降低灯管与灯头间的粘接性,导致LED直管灯的可靠度下降。

[0021] 第四,现有技术的灯管一般为均匀的圆柱体,灯头套设在灯管外并与灯管之间通过粘胶粘接,因此,灯头的外径要大于灯管的外径。包装时,由于包装承托物一般也是呈均匀柱状的箱体,从而只能与灯头接触,使得灯头成为唯一受力点,造成在运输过程中,灯头与灯管的连接部位容易破裂。揭示于公开号为US 2014226320A的美国专利申请案的直管灯即为一例。再者,公开号为CN 102518972的中国专利申请案所揭示的直管灯为另一例。针对此部分,公开号为US 20100103673A的美国专利申请案公开了一种LED直管灯,其灯管为玻璃灯管,并将灯头塞入玻璃灯管内,使得玻璃灯管的两端承受内应力而在两端遭受外加力量时较容易破裂。这将导致产品瑕疵及品质问题。

[0022] 第五,当灯板和电源透过焊接方式固定时,灯板的端部并不固定在灯管的内周面上,无法安全的固定支撑住电源,若电源必须另行固定在灯管末端区的灯头内,则灯板与与电源平行连接时灯头会相对较长而压缩了灯管有效的发光面积。

[0023] 有鉴于上述问题,以下提出本实用新型及其实施例。

实用新型内容

[0024] 本实用新型提供一种新的LED直管灯,以解决上述问题。

[0025] 本实用新型提供一种LED直管灯,包括:一灯管和位于所述灯管一端的灯头;一电源,设于所述灯头内;一灯板,设于所述灯管内,所述灯板上设有至少一光源;所述光源和所述电源之间通过所述灯板电气连通;所述电源包含一电路板及放置于所述电路板上的电源

模组,所述电源垂直固定于所述灯板端部。

[0026] 进一步的,所述灯板为硬式电路板或者可挠式电路软板。

[0027] 进一步的,所述电源模组与所述电源的电路板位于所述灯板的相同一侧表面。

[0028] 进一步的,所述灯头的端部设有一凸柱,所述凸柱的顶端开设有孔洞。

[0029] 进一步的,所述电源模组上形成有导电引脚,所述孔洞外缘设有可供所述导电引脚定位的凹槽,所述导电引脚穿出所述凸柱的孔洞并弯折置于凹槽。

[0030] 进一步的,所述LED直管灯还包括一导电金属帽,所述导电金属帽覆盖住所述凸柱,所述导电引脚固定在所述凸柱与所述导电金属帽之间。

[0031] 可选的,所述凹槽的深度为 $0.1 \pm 1\% \text{mm}$ 。

[0032] 可选的,所述导电金属帽的内径为 $7.56 \pm 5\% \text{mm}$,所述凸柱的外径为 $7.23 \pm 5\% \text{mm}$,所述导电引脚的外径为 $0.5 \pm 1\% \text{mm}$ 。

[0033] 进一步的,所述灯头上设有空心导电针,所述导电引脚与所述空心导电针形成电气连接。

[0034] 进一步的,所述光源包括具有凹槽的支架,以及设于凹槽中的LED晶粒。

[0035] 本实用新型具有如下有益效果:

[0036] 所述电源则采用垂直于灯板的方式焊接固定在灯板端部上方,一来便于焊接工艺的实施,二来灯头不需要具有足以承载电源之总长度的空间而可以缩短长度,如此可增加灯管有效的发光面积。

[0037] 采用导电金属帽直接紧密覆盖住凸柱而不需要再额外涂覆黏胶,如此便可完成电源与导电金属帽的电气连接。

附图说明

[0038] 图1是一立体图,显示本实用新型一实施例的LED直管灯;

[0039] 图1A是一立体图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的灯管两端的灯头具有不同尺寸;

[0040] 图2是一立体分解图,显示图1的LED直管灯;

[0041] 图3是一立体图,显示本实用新型一实施例的LED直管灯的灯头的前部及顶部;

[0042] 图4是一立体图,显示图3的LED直管灯的灯头的底部;

[0043] 图5是一平面剖视图,显示本实用新型一实施例的LED直管灯的灯头及灯管的连接部分;

[0044] 图6是一立体剖视图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的全塑料灯头(内有导磁金属件与热熔胶);

[0045] 图7是一立体图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的全塑料灯头(内有导磁金属件和热熔胶)和灯管透过感应线圈加热固化;

[0046] 图8是一立体图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的全塑料灯头的绝缘管的内周面上具有一支撑部及一凸出部;

[0047] 图9是一平面剖视图,显示图8中的全塑料灯头沿X-X方向的内部结构;

[0048] 图10是一平面图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的全塑料灯头内的导磁金属件的表面上具有空孔;

[0049] 图11是一平面图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的全塑料灯头内的导磁金属件的表面上具有压痕或浮凸;

[0050] 图12是一平面剖视图,显示图8的灯头的绝缘管和灯管结合后,沿灯管轴向方向的结构,其中导磁金属件为圆形环结构;

[0051] 图13是一平面剖视图,显示图8的灯头的绝缘管和灯管结合后,沿灯管轴向方向的结构,其中导磁金属件为椭圆形环结构;

[0052] 图14是一立体图,显示本实用新型又一实施例LED直管灯中的再一灯头结构;

[0053] 图15是一平面剖视图,显示本实用新型一实施例LED直管灯中灯管的端部结构;

[0054] 图16是一平面剖视图,显示图15中灯管的端部的过渡区的局部结构;

[0055] 图17是一平面剖视图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的灯管沿轴向方向的内部结构,其中两个反射膜分别在灯板两侧沿灯管周向延伸;

[0056] 图18是一平面剖视图,显示本实用新型另一实施例的LED直管灯的灯管沿轴向方向的内部结构,其中反射膜仅在灯板一侧沿灯管周向延伸;

[0057] 图19是一平面剖视图,显示本实用新型再一实施例的LED直管灯的灯管沿轴向方向的内部结构,其中反射膜位在灯板下且在灯板两侧沿灯管周向延伸;

[0058] 图20是一平面剖视图,显示本实用新型又一实施例的LED直管灯的灯管沿轴向方向的内部结构,其中反射膜位在灯板下且仅在灯板一侧沿灯管周向延伸;

[0059] 图21是一平面剖视图,显示本实用新型又一实施例的LED直管灯的灯管沿轴向方向的内部结构,其中两个反射膜分别邻接于灯板的两侧且沿灯管周向延伸;

[0060] 图22是一平面剖视图,显示本实用新型一实施例的LED直管灯的灯板为可挠式电路软板且其末端爬过灯管的过渡部而与电源的输出端焊接连接;

[0061] 图23是一平面剖视图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板具双层结构;

[0062] 图24是一立体图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板的用与电源的印刷电路板焊接连接的焊盘;

[0063] 图25是一平面图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板的焊盘配置;

[0064] 图26是一平面图,显示本实用新型另一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板具有3个呈一列并排的焊盘;

[0065] 图27是一平面图,显示本实用新型再一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板具有3个呈两列并排的焊盘;

[0066] 图28是一平面图,显示本实用新型又一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板具有4个呈一列并排焊盘的焊盘;

[0067] 图29是一平面图,显示本实用新型仍一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板具有4个呈两列并排的焊盘;

[0068] 图30是一平面图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板的焊盘上具有孔洞;

[0069] 图31是一平面剖视图,显示利用图30的灯板的可挠式电路软板的焊盘与电源的印刷电路板的焊接过程;

- [0070] 图32是一平面剖视图,显示利用图30的灯板的可挠式电路软板的焊盘与电源的印刷电路板的焊接过程,其中焊盘上的孔洞靠近可挠式电路软板的边缘;
- [0071] 图33是一平面图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板的焊盘具有缺口;
- [0072] 图34是一平面剖视图,显示沿图33中A-A'线的局部放大剖面;
- [0073] 图35是一立体图,显示本实用新型另一实施例LED直管灯的灯板的可挠式电路软板与电源的印刷电路板结合成一电路板组件;
- [0074] 图36是一立体图,显示图35的电路板组件的另一配置;
- [0075] 图37是一立体图,显示本实用新型一实施例LED直管灯的光源的支架结构;
- [0076] 图38是一立体图,显示本实用新型一实施例LED直管灯中的电源;
- [0077] 图39是一立体图,显示本实用新型另一实施例LED直管灯中,电源的电路板垂直地焊接至铝制的硬式电路板上;
- [0078] 图40是一立体图,显示本实用新型一实施例中,用来焊接灯板的可挠式电路软板与电源的印刷电路板所使用的热压头结构图;
- [0079] 图41是一平面图,显示本实用新型一实施例中,灯板的可挠式电路软板与电源的印刷电路板焊接前的焊盘上的预留锡厚度差异状态;
- [0080] 图42是一立体图,显示本实用新型一实施例中,用于焊接灯板的可挠式电路软板与电源的印刷电路板的焊接载具装置;
- [0081] 图43是一平面图,显示图41的焊接载具装置上的旋转平台的转动状态;
- [0082] 图44是一平面图,显示本实用新型另一实施例中,藉以加热热熔胶的一外部加热设备;
- [0083] 图45是一剖视图,显示本实用新型一实施例中,掺杂有均匀分布的小粒径高导磁性材质粉末的热熔胶体;
- [0084] 图46是一剖视图,显示本实用新型另一实施例中,掺杂有不均匀分布的小粒径高导磁性材质粉末形成一闭合电路的热熔胶体;
- [0085] 图47是一剖视图,显示本实用新型再一实施例中,掺杂有不均匀分布的大粒径高导磁性材质粉末形成一闭合电路的热熔胶体;
- [0086] 图48是一立体图,显示本实用新型另一实施例中,灯板的可挠式电路软板具双层线路层。

具体实施方式

[0087] 本实用新型在玻璃灯管的基础上,提出了一种新的LED直管灯,以解决背景技术中提到的问题以及上述问题。为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施例做详细的说明。下列本实用新型各实施例的叙述仅是为了说明而为例示,并不表示为本实用新型的全部实施例或将本实用新型限制于特定实施例。

[0088] 请参照图1与图2,本实用新型于一实施例中提供一种LED直管灯,其包括:一灯管1、一设于灯管1内的灯板2,以及分别设于灯管1两端的两个灯头3。灯管1可以采用塑料灯管或者玻璃灯管,所述灯头的尺寸大小为相同或不同。请参照图1A,在所述灯头的尺寸不相

同的实施例中,优选地,所述较小灯头的尺寸为较大灯头尺寸的30%至80%。

[0089] 在一实施例中,LED直管灯的灯管1采用具强化结构的玻璃灯管,以避免传统玻璃灯易破裂以及破裂因漏电而引发触电事故的问题,以及塑料灯容易老化的问题。本实用新型各实施例中,可以使用化学方式或是物理方式对玻璃制灯管1做二次加工强化。

[0090] 使用化学方式对玻璃做强化的基本原理是用改变玻璃表面的组成来提高玻璃的强度,其方法是用其它的碱金属离子与玻璃表层的Na离子或K离子发生交换,表面形成离子交换层,当冷却到常温后,玻璃处于内层受拉,外层受压缩的状态,从而达到增加强度的目的,包括但不限于高温型离子交换法、低温型离子交换法、脱碱法、表面结晶法、硅酸钠强化法等,进一步说明如下。

[0091] 1、高温型离子交换法

[0092] 在玻璃的软化点与转变点之间的温度区域内,把含 Na_2O 或 K_2O 的玻璃侵入锂的熔盐中,使玻璃中的Na离子或与它们半径小的熔盐中的Li离子相交换,然后冷却至室温,由于含Li离子的表层与含Na离子或K离子内层膨胀系数不同,表面产生残余压力而强化,同时;玻璃中和含有 Al_2O_3 、 TiO_2 等成分时,通过离子交换,能产生膨胀系数极低的结晶,冷却后的玻璃表面将产生很大的压力,可得到强度高达700MPa的玻璃。

[0093] 2、低温型离子交换法

[0094] 低温离子交换法在比玻璃应变点低的温度区,用比表层碱离子(如Na离子)还大一些离子半径的一价阳离子(如K离子)与Na离子做离子交换,使K离子进入表层的方法。例如 $\text{Na}_2\text{O}+\text{CaO}+\text{SiO}_2$ 系统玻璃,在四百多度的熔融盐中可以浸渍十几小时。低温型离子交换法可以容易的得到高强度,具有处理方法简单、不损坏玻璃表面透明性、不变形等特点。

[0095] 3、脱碱法

[0096] 脱碱法是在含亚硫酸气体与水分的高温气氛中,利用Pt催化剂处理玻璃,使 Na^+ 离子从玻璃表层渗出与亚硫酸反应,从而表面层成为富 SiO_2 层,其结果由于表层成为低膨胀性玻璃,冷却时产生压应力。

[0097] 4、表面结晶法

[0098] 表面结晶法与高温型离子交换不同的,但仅通过热处理在表层形成低膨胀系数的微晶体,从而使之强化的方法。

[0099] 5、硅酸钠强化法

[0100] 硅酸钠强化法是将硅酸钠(水玻璃)的水溶液在摄氏100度以上数个大气压下处理,从而得到难以划伤表层的高强度玻璃。

[0101] 使用物理方式对玻璃做强化的方式,可以包括但不限于,使用涂层的方式或是改变物品的结构。涂层根据需要喷涂的基质决定涂料的种类和状态,可以是瓷砖强化涂层、压克力涂层或是玻璃涂层等,在涂布时可以为液态或是气态涂布。改变物品的结构,例如在易破裂之处做结构性强化设计。

[0102] 以上不论是化学方式或是物理方式不限于单一方式实施,可以混合物理方式中或化学方式中的任一种做任意搭配组合。

[0103] 请参照图2与图15,本实用新型一实施例中所提出的LED直管灯的玻璃灯管具有结构强化端部,说明如下。玻璃制灯管1包括本体区102和分别位于本体区102两端的末端区101,分别套设于末端区101外的灯头。至少一个末端区101的外径小于本体区102的外径。本

实施例中,设置两个末端区101的外径均小于本体区102的外径,末端区101的剖面为一平面且与本体区102平行。具体地,灯管1的两端通过强化处理,末端区101形成强化部结构,灯头3套在强化后的末端区101上,且灯头3外径与灯管本体区102外径的差值变小,甚至完全相平,即灯头3外径与本体区102外径相等并使得灯头3与本体区102之间不会有缝隙产生。这样设置的好处在于,在运输过程中,包装承托物不会只接触灯头3,其能够同时接触灯头3和灯管1,使得整支LED直管灯受力均匀,而不会使得灯头3成为唯一受力点,避免灯头3与灯管末端区101连接的部位由于应力集中发生破裂,提高产品的质量,并兼具美观的作用。

[0104] 一实施例中,灯头3外径与本体区102外径基本相等,公差为在正负0.2mm(毫米)内,最多不超过正负1mm。为了达到灯头3外径与本体区102外径基本相等的目的,根据不同的灯头3的厚度,强化后的末端区101与本体区102外径的差值范围可以为1mm至10mm;或者优选的,强化后的末端区101与本体区102外径的差值范围可以放宽至2mm至7mm。

[0105] 参照图15,灯管1的末端区101与本体区102之间平滑过渡,形成一个过渡区103。一实施例中,过渡区103的两端皆呈弧面,即过渡区103的两端沿轴向的剖面呈弧线状。进一步地,过渡区103的两端的弧面其一连接本体区102,另一连接末端区101。弧面的弧角大于九十度,且末端区101的外表面为一连续面且从剖面观之与本体区102的外表面仍维持平行。其他实施例中,过渡区103的外形可以不是弯曲状或呈弧形。过渡区103的长度为1mm至4mm,如果小于1mm,则过渡区的强度不够;如果大于4mm,则会减小本体区102的长度,减小发光面,同时需要灯头3的长度相应增加以与本体区102配合,造成灯头3的材料增加。在其他实施例中,则过渡区103也可以不为弧形。

[0106] 参照图5与图16,在本实施例中,灯管1系采用玻璃灯管,介于本体区102与末端区101之间的过渡区103,会略呈由连续二个具有曲率半径 R_1 、 R_2 之弧面所构成的倒S形曲面,过渡区103之接近本体区102的弧面呈向外凸状,而过渡区103之接近末端区101的弧面呈向内凹。一般而言,二个弧面之曲率半径 R_1 与 R_2 之间的关系为 $R_1 < R_2$, R_1 与 R_2 的比例 $R_1 : R_2$ 为1:1.5至1:10,较佳的范围为1:2.5至1:5,最佳的范围为1:3至1:4,本实施例采用 $R_1 : R_2$ 约为1:3,如此一来,靠近末端区101的过渡区103,经过强化处理后,使得玻璃处于内层受拉,外层受压的状态;而靠近本体区102的过渡区103,经过强化处理后,使得玻璃处于内层受压,外层受拉的状态;从而达到增加玻璃灯管1之过渡区103强度的目的。

[0107] 以T8的标准灯管为例,强化后的末端区101的外径范围为20.9mm至23mm,如果小于20.9mm,则末端区101的内径过小,导致电源部件无法插入灯管1中。本体区102的外径范围为25mm至28mm,如果小于25mm,则以现有的工艺条件,不方便对其两端作强化部处理,如果大于28mm,将不符合行业标准。

[0108] 请参照图3与图4,本实用新型一实施例中,LED直管灯的灯头3包括一绝缘管302,一固设于绝缘管302外周面上的导热部303,以及设于绝缘管302上的两支空心导电针301。所述导热部303可以是一管状的金属环。

[0109] 请参照图5,一实施例中,导热部303的一端伸出绝缘管302面向灯管的一端,导热部303的伸出部分(伸出绝缘管的部分)和灯管1之间通过一热熔胶6粘接。进一步地,灯头3通过导热部303延伸至过渡区103,藉由导热部303与过渡区103紧密的接触,使得导热部303和灯管1通过热熔胶6粘接时,不会有热熔胶6溢出灯头3而残留至灯管1之主体本体区102。此外,绝缘管302面向灯管1的一端未延伸至过渡区103,即绝缘管302面向灯管的一端与过

渡区103之间保持一定间隔。本实施例中,绝缘管302的材质并不限定使用塑料、陶瓷等材质,主要是在一般状态下不是电的良导体即可。

[0110] 再者,热熔胶6是一种组成物,包含一种为焊泥粉的材料,成分较佳的为:酚醛树脂2127#、虫胶、松香、方解石粉、氧化锌、乙醇等。本实施例中,松香为一种增黏剂,具有溶于乙醇,但不溶于水的特性。这种热熔胶6能够在高温加热的条件下,改变其物理状态发生大幅膨胀,达到固化的效果,加上本身材料的黏性,从而可以使灯头3与灯管1紧密接触,便于LED直管灯实现自动化生产。于一实施例中,热熔胶6在高温加热后会呈现膨胀并流动,随后冷却即会达到固化的效果,当热熔胶6从室温加热到摄氏200至250度的温度时,热熔胶的体积将膨胀至原来的1至1.3倍。当然,本实用新型热熔胶成分的选用并不限于此,亦可选用高温加热至预定温度后而固化的成分。由于本实用新型热熔胶6不会由于电源模组等发热元器件发热形成高温环境而导致可靠性下降,可以防止LED直管灯使用过程中灯管1与灯头3的粘接性能降低,提高长期可靠性。

[0111] 进一步地,在导热部303伸出部分的内周面与灯管1的外周面之间形成有一容置空间,热熔胶6填充于该容置空间中,如图5中虚线B所示位置。换言之,热熔胶6填充的位置借由与灯管1轴向垂直的第一虚拟平面(如图5中虚线B所画过的平面)通过:沿径向向内的方向,在第一虚拟平面的位置,依序排列为导热部303、热熔胶6和灯管1的外周面。热熔胶6涂覆厚度可以为0.2mm至0.5mm,热熔胶6会膨胀后固化,从而与灯管1接触并将灯头3固定于灯管1。并由于末端区101和本体区102两者的外周面之间具有高度差,因此可以避免热熔胶溢出到灯管的本体区102部分上,免去后续的人工擦拭过程,提高LED直管灯的产量。加工时,通过外部加热设备将热量传导至导热部303,然后再传导至热熔胶6、使热熔胶6膨胀后冷却固化,从而将灯头3固定粘接在灯管1上。

[0112] 请参照图5,一实施例中,绝缘管302包括沿轴向相接的第一管302a和第二管302b,第二管302b的外径小于第一管302a的外径,两个管的外径差值范围为0.15mm至0.3mm。导热部303设于第二管302b的外周面上,导热部303的外表面与第一管302a的外周面平齐,使得灯头3的外表面平整光滑,保证整个LED直管灯在包装、运输过程中受力均匀。其中,导热部303沿灯头轴向方向的长度与绝缘管302的轴向长度比为1:2.5至1:5,即导热部长度:绝缘管长度为1:2.5至1:5。

[0113] 在一实施例中,为了确保粘接的牢固性,第二管302b至少部分套设于灯管1外,容置空间还包括第二管302b的内表面和灯管的末端区101外表面之间的空间。热熔胶6有部分填充于相互重迭(图5中虚线A所示位置)的第二管302b和灯管1之间,即部分热熔胶6位于第二管302b的内表面和末端区101的外表面之间。换言之,热熔胶6填充于所述容置空间的位置借由一与灯管轴向垂直的第二虚拟平面(如图5中虚线A所画过的平面)通过:沿径向向内的方向,在第二虚拟平面的位置,依序排列为导热部303、第二管302b、热熔胶6及末端区101。

[0114] 于本实施例中,热熔胶6并不需要完全填满上述的容置空间(如图中容置空间还可以包括导热部303与第二管302b之间的空间)。制造时,当在导热部303和末端区101之间涂覆热熔胶6时,可以适当增加热熔胶的量,使得在后续加热的过程中,热熔胶能够由于膨胀而流动至第二管302b和末端区101之间,冷却固化后进而将两者粘合连接。

[0115] 在制作LED直管灯时,灯管1的末端区101插设于灯头3后,灯管1的末端区101插入

灯头3部分的轴向长度占导热部303轴向长度的三分之一到三分之二之间,这样的好处是:一方面,保证空心导电针301与导热部303具有足够的爬电距离,通电时两者不易短接使人触电而引发危险;另一方面,由于绝缘管302的绝缘作用,使得空心导电针301与导热部303之间的爬电距离加大,更容易通过高电压时使人触电而引发危险的测试。

[0116] 进一步地,对于第二管302b内表面的热熔胶6来说,第二管302b隔在热熔胶6与导热部303之间,因此热量从导热部303传导至热熔胶6的效果会打折扣。为解决此问题,参照图4,本实施例在第二管302b面向灯管1的一端(即远离第一管302a的一端)设置多个沿周向排列的缺口302c,增加导热部303与热熔胶6的接触面积,以利于热量快速从导热部303传导至热熔胶6上,加速热熔胶6的固化过程。同时,当用户触及导热部303时,由于导热部303和灯管1之间热熔胶6的绝缘作用,不会因为灯管1有破损而触电。

[0117] 导热部303可以为各种容易传导热量的材料,本实施例中为金属片,并兼具美观的考虑,例如铝合金。导热部303呈管状(或称环状),套设在第二管302b外。绝缘管302可以为各种绝缘材料,但以不容易导热为佳,避免热量传导至灯头3内部的电源模组上、影响电源模组的性能,本实施例中的绝缘管302为塑料管。在其他实施例中,导热部303还可以由多个沿第二管302b周向间隔或者不间隔排列的金属片组成。

[0118] 本实用新型LED直管灯的灯头,还可以设计成具有其他结构或者包含其他组件。请参照图6,在本实用新型另一实施例中,灯头3除包括绝缘管302外,还包括一导磁金属件9,但不包含前述的导热部。导磁金属件9固设在绝缘管302的内周面上,且至少部分位于绝缘管302的内周面和灯管末端区之间、与灯管1沿径向具有重迭部分。本实施例中,整个导磁金属件9都位于绝缘管302内,热熔胶6涂覆于导磁金属件9的内表面上(导磁金属件9面向灯管1的表面),并与灯管1的外周面粘接。其中,为了增加粘接面积、提高粘接稳定性,热熔胶6较佳覆盖导磁金属件9的整个内表面。

[0119] 请参照图7,本实施例的LED直管灯于制造时,系将灯头3的绝缘管302插设于一外部加热设备中,此一外部加热设备较佳为一感应线圈11,使得感应线圈11位于导磁金属件9的上方而与导磁金属件9沿绝缘管302的径向相对。加工时,将感应线圈11通电,感应线圈11通电后形成电磁场,电磁场经过导磁金属件9后转换为电流,使得导磁金属件9发热,即运用电磁感应技术使得导磁金属件9发热,并热量传导至热熔胶6,热熔胶6吸收热量后膨胀并流动,经冷却后使得热熔胶6固化,以实现将灯头3固定于灯管1的目的。感应线圈11主要材质可以为紫铜且由宽度5mm至6mm的金属导线所卷曲成的一环状线圈,环状线圈的直径约30mm至35mm,环状线圈直径下限稍大于灯头3的外径。在灯头3的外径相同于灯管1的外径的前提下,灯头3的外径将随着不同的灯管1而有不同的外径,因而不同型号的灯管可以使用不同直径的感应线圈11。例如,T12灯管的直径为38.1mm,T10灯管的直径为31.8mm,T8灯管的直径为25.4mm,T5灯管的直径为16mm,T4灯管的直径为12.7mm,T2灯管的直径为6.4mm。

[0120] 进一步地,感应线圈11还可与一功率放大单元搭配使用,藉以将交流电功率放大1至2倍。感应线圈11最好与绝缘管302同轴,使得能量传递较为均匀。优选地,感应线圈11与绝缘管302中轴线之间的偏差不超过0.05mm。当粘接完成后,灯头3连同灯管1将被抽离感应线圈11。随后,热熔胶6在吸收热量后会呈现膨胀并流动,随后冷却即会达到固化的效果。一实施例中,导磁金属件9的发热温度可以达到摄氏250至300度,而热熔胶6的加热温度可以达到摄氏200至250度。当然,本实用新型热熔胶成分的选用并不限于此,亦可选用吸

收热量后随即固化的成分。

[0121] 一实施例中,上述的灯管1制造流程完成后,系采取感应线圈11不动,再将灯管1连同灯头3抽离感应线圈11的方式。然而,在其他实施例中,也可以是灯管1不动,再将感应线圈11脱离灯管的来完成。一实施例中,导磁金属件9的加热设备可以采用具有复数个感应线圈11的装置,也就是说,当欲将复数个灯管1之灯头3加热时,仅需将复数个灯管1摆放在默认位置,接着,加热设备即会移动对应的感应线圈11至欲加热灯管1之灯头位置加热,加热完成后,即会将复数个感应线圈11抽离对应的灯管1而完成导磁金属件9的加热。然而,由于灯管1的长度远大于灯头3的长度,甚或在一些特殊用途中灯管1的长度可达240cm以上,因此在灯管1及灯头3连动的情况下,感应线圈11和灯头3彼此在以如前所述的前后方向进行相对抽入或抽离时,很可能会因为位置的误差而损害灯头3与灯管1的连接固定。

[0122] 请继续参照图44,本实施例中所述之感应线圈11也可以采用多数个上、下二半圆状的夹具11a所构成的一外部加热设备110,来达到相同于前述感应线圈的效果,同时降低前述前后方向的相对移动所带来因位置误差而造成灯头3与灯管1连接固定的损害可能性。上、下二半圆状的夹具11a内分别具有上述宽度5mm至6mm的金属导线所卷曲成的半圆状线圈,当上、下半圆状的夹具接触后将形成一直径约30mm至35mm的中空环状,且内部形成一闭合的电路而形成前述的感应线圈11。本实施例中,使用上、下二半圆状的夹具11a形成中空环状,灯管1之灯头3不是以前后移动的方式进入中空环状中,而是用滚动的方式进入下半圆状的夹具缺口中,可以避免感应线圈11和灯头3彼此在抽入或抽离时产生因位置精度控制不良而造成损害的问题。详言之,灯管1在一滚动的生产线上,灯管1之灯头3经滚动而置放在下半圆状的夹具缺口上,接着上半圆状的夹具和下半圆的夹具接触形成一闭合的电路,待加热完成后,再将上半圆状的夹具分离,如此可以降低对于位置精度控制的要求,以减少制造上的良率问题。

[0123] 请参照图6,为了较好地支撑导磁金属件9,绝缘管302的内周面用于支撑导磁金属件9的第一管部302d的内径要大于其余第二管部302e的内径,并于302d及302e交接处形成一个台阶,导磁金属件9的轴向一端顶靠在台阶上,并且使得设置导磁金属件9后,整个灯头的内表面平齐。另外,导磁金属件9可以是各种形状,例如呈周向排列的片状或管状等,此处设置导磁金属件9呈与绝缘管302同轴的管状。

[0124] 请参照图8、图9,在其他实施例中,绝缘管302的内周面用于支撑导磁金属件9的部位还可以为如下形式:绝缘管302的内周面上具有朝向绝缘管302内部突伸的支撑部313,使得导磁金属件9在轴向上顶靠在支撑部313的上缘(即支撑部面向凸出部一侧的端面)。优选地,支撑部313由绝缘管302的内周面向内侧凸起的厚度为1mm至2mm。并且,绝缘管302的内周面上还设置有凸出部310,使得导磁金属件9在周向上顶靠在凸出部310的径向内侧,且导磁金属件9的外周面及绝缘管302的内周面之间形成间隙。所述凸出部310的径向厚度小于所述支撑部313的径向厚度,于一实施例中,优选为0.2mm至1mm。

[0125] 如图9所示,凸出部310与支撑部313沿轴向相连,导磁金属件9在轴向上顶靠在支撑部313的上缘(即支撑部面向凸出部一侧的端面),在周向上顶靠在凸出部310的径向内侧,使得至少一部分凸出部310位于导磁金属件9和绝缘管302的内周面之间。凸出部310可以是沿绝缘管302周向延伸的环形、或者是绕着绝缘管302的内周面沿周向间隔排列的多个凸块,此外,凸块的排列可以呈周向等距离间隔排列或是不等距离间隔排列,只要能够使导

磁金属件9的外表面和绝缘管302的内周面的接触面积减少,但又能具有固持热熔胶6的功能。在其他实施例中,灯头3还可以作成全金属的,此时需要在空心导电针的下部增设一绝缘体,以耐高电压。

[0126] 请参照图10,在其他实施例中,导磁金属件9面向绝缘管302的表面具有至少一空孔91,空孔91的形状为圆形,但不限于圆形,可以例如为椭圆形、方形、星形等,只要能够减少导磁金属件9和绝缘管302的内周面的接触面积,但又能具有热固化即加热热熔胶6的功能。优选地,空孔91面积占导磁金属件9面积的10%至50%。空孔91的排列可以呈周向等距离间隔排列或是不等距离间隔排列等。

[0127] 请参照图11,在其他实施例中,导磁金属件9面向绝缘管302的表面具有一压痕/浮凸93,压痕/浮凸93可以为从导磁金属件9的内表面向外表面凸起的浮凸,但也可以为从导磁金属件9的外表面向内表面凹下的压痕,其目的是为了在导磁金属件9的外表面形成凸起或凹陷,以达到减小使导磁金属件9的外表面和绝缘管302的内周面的接触面积的目的。也就是说,导磁金属件9的表面形状可选自空孔、浮凸、压痕及其结合所组成的群组中的一种结构形状,以达到减小使导磁金属件9的外表面和绝缘管302的内周面的接触面积的目的。但需要注意的是,同时应当保证导磁金属件9与灯管稳定粘接,实现热固化热熔胶6的功能。

[0128] 请参照图12,一实施例中,导磁金属件9为一圆形环。请参照图13,在其他实施例中,导磁金属件9为一非圆形环,例如但不限于椭圆形环,当灯管1和灯头3为椭圆形时,椭圆形环的短轴略大于灯管末端区外径,以减小导磁金属件9的外表面和绝缘管302的内周面的接触面积,但又能实现热固化热熔胶6的功能。换言之,绝缘管302的内周面上具有支撑部313,非圆形环的导磁金属件9设于支撑部313上,因此,可以使导磁金属件9和绝缘管302的内周面的接触面积减少,并又能实现固化热熔胶6的功能。需说明的是,在其他实施例中,也可将导磁金属件9设至于灯头3的外部,取代如图5中所示的导热部303,藉由电磁感应原理,亦可实现固化热熔胶6的功能。

[0129] 请参照图45至47,于其他实施例中,不需要在灯头3额外设置导磁金属件9,仅需在前述所提热熔胶6中直接参杂预定比例的高导磁性材质粉末65,其相对导磁系数介于 10^2 至 10^6 。高导磁性材质粉末65可用来取代热熔胶6中原有部份方解石粉的添加量,也就是说,高导磁性材质粉末65与方解石粉的占有体积比例大约为1:1~1:3。优选地,高导磁性材质粉末65的材质系选自铁、镍、钴及其合金所组成的混合物族群中的一种,高导磁性材质粉末65占热熔胶6之重量百分比为10%至50%,高导磁性材质粉末65的平均粒径为1微米到30微米。这样具有高导磁性材质粉末65的热熔胶6使得灯头3与灯管1藉由热熔胶6黏合后,可通过灯头的破坏性试验,即可同时符合灯头的弯矩测试标准及灯头的扭矩测试标准。一般而言,直管灯的灯头弯矩测试标准需大于5牛顿-米(Nt-m),直管灯的灯头扭矩测试标准需大于1.5牛顿-米(Nt-m)。依据不同的高导磁性材质粉末65掺杂至热熔胶6的比例以及施予灯头不同的磁通量可通过5至10牛顿-米(Nt-m)的弯矩测试及1.5至5牛顿-米(Nt-m)的扭矩测试。加工时,将前述的感应线圈11通电,感应线圈11通电后,使得均匀分布在热熔胶6中的高导磁性材质粉末65带电,进而使得热熔胶6发热,热熔胶6吸收热量后膨胀并流动,经冷却后固化,以实现将灯头3固定于灯管1的目的。

[0130] 如图45至图47所示,为不同的高导磁性材质粉末65在热熔胶6内的分布状态。如图45所示,高导磁性材质粉末65平均粒径为1微米到5微米之间,且在热熔胶6内均匀分布,当

热熔胶6涂覆于灯头3的内表面,高导磁性材质粉末65在热熔胶6内的均匀分布虽无法形成一闭合的电路,但在—电磁场范围内,高导磁性材质粉末65的单个颗粒仍会因为磁滞效应发热,藉以加热热熔胶6。如图46所示,高导磁性材质粉末65平均粒径为1微米到5微米之间,且在热熔胶6内不均匀分布,当热熔胶6涂覆于灯头3的内表面,高导磁性材质粉末65颗粒间彼此连接形成一闭合的电路,在—电磁场范围内,高导磁性材质粉末65单个颗粒会因为磁滞效应发热,也会因为闭合电路的电荷流动而产生热量。如图47所示,高导磁性材质粉末65平均粒径为5微米到30微米之间,且在热熔胶6内不均匀分布,当热熔胶6涂覆于灯头3的内表面,高导磁性材质粉末65颗粒间彼此连接形成一闭合的电路,在—电磁场范围内,高导磁性材质粉末65单个颗粒会因为磁滞效应发热,也会因为闭合电路的电荷流动而产生热量。因此,藉由调整高导磁性材质粉末65的粒径大小、分布密度、分布形貌、以及施予灯头3的磁通量,可以对热熔胶6的加热温度做不同的控制。—实施方式中,当热熔胶6被加热至摄氏200至250度的温度时可具有流动性,经冷却后固化。在另一实施方式中,当热熔胶6被加热至摄氏200至250度的温度后随即固化。

[0131] 请参照图14及图39,于另一实施例中,灯头3'的端部设有一凸柱312,凸柱312的顶端开设有孔洞,其外缘设有一深度为 $0.1 \pm 1\% \text{mm}$ 的凹槽314可供导电引脚53定位。导电引脚53在穿出灯头3'端部凸柱312的孔洞之后,可弯折置于凹槽314之上,然后再以一导电金属帽311覆盖住凸柱312,如此,则可将导电引脚53固定在凸柱312与导电金属帽311之间,于本实施例中,导电金属帽311的内径例如为 $7.56 \pm 5\% \text{mm}$,而凸柱312的外径例如为 $7.23 \pm 5\% \text{mm}$,且导电引脚53外径例如为 $0.5 \pm 1\% \text{mm}$,因此导电金属帽311可直接紧密覆盖住凸柱312而不需要再额外涂覆黏胶,如此便可完成电源5与导电金属帽311的电气连接。

[0132] 请参照图2、3、12、13,在其他实施例中,本实用新型所提供的灯头上设有用于散热的孔洞304。藉此,让位于灯头内部的电源模组产生的热能够散去而不会造成灯头内部处于高温状态,以避免灯头内部组件的可靠度下降。进一步地,灯头上用于散热的孔洞为弧形。进一步地,灯头上用于散热的孔洞为三条大小不一的弧线。进一步地,灯头上用于散热的孔洞为由小到大逐渐变化的三条弧线。进一步地,灯头上用于散热的孔洞可以为上述弧形,弧线的任意搭配所构成。

[0133] 在其他实施例中,灯头中包含有一用于安装电源模组的电源插槽(图未示)。

[0134] 参照图17,本实施例的灯管1内除了紧贴于灯管1的灯板2(或可挠式电路软板)外,还包括扩散膜13,光源202产生的光线通过扩散膜13后穿出灯管1。扩散膜13对光源202发出的光起到扩散的作用,因此,只要能使得光线透过扩散膜13后再穿出灯管1,扩散膜13的布置可以有多种形式,例如:扩散膜13可以涂覆或覆盖于灯管1的内周面上,或者涂覆于光源202表面上的扩散涂层(图中未示出),或者作为一个外罩而罩(或遮盖)在光源202外的扩散膜片。

[0135] 请再次参照图17,当扩散膜13为扩散膜片时,其可罩在光源202外,且与光源202不接触。扩散膜片的一般用语是光学扩散片或光学扩散板,通常用PS聚苯乙烯、PMMA聚甲基丙烯酸甲酯、PET(聚对苯二甲酸乙二酯)、PC(聚碳酸酯)中的一种或几种的组合来搭配扩散粒子,所形成的一种复合材料,当光线透过该复合材料时能够发生漫射现象,可修正光线成均匀面光源以达到光学扩散的效果最终使得从灯管的亮度均匀分布。

[0136] 当扩散膜13为扩散涂层时,其主要成分可以是碳酸钙、卤磷酸钙以及氧化铝其中

之任一种,或其中任二种的组合,或三种的组合。当利用碳酸钙为主要材料搭配适当的溶液所形成的扩散涂层,将具有绝佳的扩散和透光(有机会达到90%以上)的效果。另外也发现,结合强化部玻璃的灯头有时候会有质量问题,有些许比例会容易脱落,而只要将该扩散涂层也涂到灯管的末端区101的外表面上,扩散涂层和热熔胶6间会增加灯头和灯管间的摩擦力,使得扩散涂层和热熔胶6间的摩擦力大于未涂上扩散涂层时灯管的末端区101的端面和热熔胶间的摩擦力,因此灯头3透过扩散涂层和热熔胶6间的摩擦力,灯头3脱落的问题便能大幅度的解决。

[0137] 本实施例中,在调配时,扩散涂层的组成成分包括碳酸钙、磷酸锆(例如CMS-5000,白色粉末)、增稠剂,以及陶瓷活性炭(例如陶瓷活性炭SW-C,无色液体)。具体地,当扩散涂层以碳酸钙为主材料,搭配增稠剂,陶瓷活性炭以及去离子水,混合后涂覆于玻璃灯管的内周面上,涂覆的平均厚度落在20至30 μm 之间。采用这种材料形成的扩散膜13,可以具有约90%的透光率,一般而言,透光率的范围约为85%至96%。另外,这种扩散膜13在除了具有扩散光的效果之外,还能起到电隔离的作用,从而使得当玻璃灯管破裂时,降低用户触电的风险;同时,这种扩散膜13可以使得光源202在发光时,让光产生漫射,往四面八方射出,从而能够照到光源202的后方,即靠近可挠式电路软板的一侧,避免在灯管1中形成暗区,提升空间的照明舒适感。此外,当选择不同材料成分的扩散涂层时,有另一种可能的实施方式,可以采用扩散膜厚度范围为200 μm 至300 μm ,且透光率控制在92%至94%之间,也会有另一番效果。

[0138] 在其他实施例中,扩散涂层也可以碳酸钙为主材料,搭配少量的反射材(如磷酸锆或硫酸钡)、增稠剂,陶瓷活性炭以及去离子水,混合后涂覆于玻璃灯管的内周面上,涂覆的平均厚度落在20至30 μm 之间。由于扩散膜的目的是让光产生漫射,漫射现象在微观而言,是光线经颗粒的反射作用,磷酸锆或硫酸钡等反射材的颗粒粒径大小会远大于碳酸钙的粒径,因此,选择在扩散涂层中加入少量的反射材,可有效地增加光线的漫射效果。

[0139] 当然,其他实施例中,也可以选用卤磷酸钙或氧化铝为扩散涂层的主要材料,碳酸钙的颗粒的粒径大约落在2至4 μm 之间,而卤磷酸钙和氧化铝的颗粒的粒径大约分别落在4至6 μm 之间与1至2 μm 之间,以碳酸钙为例,当透光率的要求范围落在85%至92%时,整体以碳酸钙为主要材料的扩散涂层需涂覆的平均厚度约在20至30 μm ,在相同的透光率要求范围(85%至92%)下,卤磷酸钙为主要材料的扩散涂层需涂覆的平均厚度会落在25至35 μm ,氧化铝为主要材料的扩散涂层需涂覆的平均厚度会落在10至15 μm 。若透光率需求更高时,例如92%以上,则以碳酸钙、卤磷酸钙或氧化铝为主要材料的扩散涂层厚度则需更薄。

[0140] 也就是说,依灯管1的使用场合,而选择不同的透光率需求,即可选择所欲涂覆扩散涂层的主要材料、对应的形成厚度等等。需补充说明的是,扩散膜的透光率越高,使用者看到光源的颗粒感会越显着。

[0141] 继续参照图17,进一步地,灯管1的内周面上还设有反射膜12,反射膜12设于具有光源202的灯板2周围,且沿周向占用灯管1的部分内周面。如图17所示,反射膜12在灯板2两侧沿灯管周向延伸,灯板2基本位于反射膜12沿周向的中间位置。反射膜12的设置具有两方面的效果,一方面,当从侧面(图中X方向)看灯管1时,由于有反射膜12阻挡,不会直接看到光源202,从而减少颗粒感造成的视觉上的不适;另一方面,光源202发出的光经过反射膜12的反射作用,可以控制灯管的发散角,使得光线更多地朝向未涂有反射膜的方向照射,使

得LED直管灯以更低的功率获得相同的照射效果,提高节能性。

[0142] 具体地,反射膜12贴设于灯管1的内周面上,并在反射膜12上开设与灯板2对应的开孔12a,开孔12a的尺寸应当与灯板2一致或者略大于灯板2,用于容纳具有光源202的灯板2。装配时,先将带有光源202的灯板2(或可挠式电路软板)设置于灯管1的内周面上,再将反射膜12贴设在灯管内周面,其中反射膜12的开孔12a与灯板2一一对应,以将灯板2暴露在反射膜12之外。

[0143] 一实施例中,反射膜12的反射率至少要大于85%,反射效果较好,一般在90%以上时,最好能达到95%以上,以获得更为理想的反射效果。反射膜12沿灯管1周向延伸的长度占据整个灯管1圆周的30%至50%,也就是说,沿灯管1的周向方向,反射膜12的周向长度与灯管1内周面的周长之间的比例范围为0.3至0.5。特予说明的是,本实用新型仅以灯板2设置在反射膜12沿周向的中部位置为例,也就是说,灯板2两侧反射膜12具有实质上相同的面积,如图17所示。反射膜的材料可以是PET、磷酸锆以及硫酸钡其中任一种,或者其中任二种的组合,或者三种的组合,反射效果更好,厚度在140 μm 至350 μm 之间,一般在150 μm 至220 μm 之间,效果更佳。如图18所示,在其他实施例中,反射膜12可以只设于灯板2的一侧,即反射膜12和灯板2周向一侧接触,其周向单侧占据灯管1圆周的比例同样为0.3至0.5。或者,如图19、图20所示,反射膜12可以不开设开孔,装配时直接将反射膜12贴设在灯管1的内周面上,然后再将带有光源202的灯板2固定在反射膜12上,此处反射膜12也可以在灯板2的一侧或两侧分别沿灯管周向延伸。

[0144] 在上述实施例中所述的各种类型反射膜12与各种类型扩散膜13可以任意搭配,而能实现单独反射,单独扩散或同时实现反射及扩散的光学效果。例如,可以只设置反射膜12,不设置扩散膜13,如图19、图20以及图21所示。

[0145] 在其他实施例中,可挠式电路软板的宽度可以加宽,由于电路板表面包括油墨材料的电路保护层,而油墨材料具有反射光线的作用,因此在加宽的部位,电路板本身便可以起到如反射膜12功能的效果。优选地,可挠式电路软板沿灯管2周向延伸的长度与所述灯管2内周面的周长之间的比例范围为0.3至0.5。可挠式电路软板外可包覆一电路保护层,电路保护层可以是一种油墨材料,具有增加反射的功能,加宽的可挠式电路软板以光源为起点向周向延伸,光源的光线会藉由加宽的部位使光线更加集中。

[0146] 在其他的实施例中,玻璃管的内周面上,可全部都涂上扩散涂层,或者是部分涂上扩散涂层(有反射膜12之处不涂),但无论是哪一种方式,扩散涂层最好都要涂到灯管1的末端区的外表面上,以使得灯头3与灯管1之间的黏接更牢固。

[0147] 需补充的是,于本实用新型上述实施例中,皆可选用由扩散涂层、扩散膜片、反射膜以及粘接膜所组成之群组中的一种,应用于本实用新型光源所发出光线的光学处理。

[0148] 请继续参照图2,本实用新型一实施例中,LED直管灯还包括粘接剂片4、灯板绝缘胶片7和光源胶片8。灯板2通过粘接剂片4粘贴于灯管1的内周面上。图中所示,粘接剂片4可以为硅胶,其形式不限,可以是图中所示的几段,或者呈长条状的一段。各种形式的粘接剂片4、各种形式的灯板绝缘胶片7和各种形式的光源胶片8可互为组合而构成本实用新型之不同实施例。

[0149] 灯板绝缘胶片7涂于灯板2面向光源202的表面上,使得灯板2不外露,从而起到将灯板2与外界隔离的绝缘作用。涂胶时预留出与光源202对应的通孔71,光源202设于通孔71

中。灯板绝缘胶片7的组成成分包括乙烯基聚硅氧烷、氢基聚硅氧烷和氧化铝。灯板绝缘胶片7的厚度范围为100 μ m至140 μ m(微米)。如果小于100 μ m,则起不到足够的绝缘作用,如果大于140 μ m,则会造成材料的浪费。

[0150] 光源胶片8涂于光源202的表面。光源胶片8的颜色为透明色,以保证透光率。涂覆至光源202表面后,光源胶片8的形状可以为颗粒状、条状或片状。其中,光源胶片8的参数有折射率、厚度等。光源胶片8的折射率允许的范围为1.22~1.6,如果光源胶片8的折射率为光源202壳体折射率的开根号,或者光源胶片8的折射率为光源202壳体折射率的开根号的正负15%,则透光率较好。这里的光源壳体是指容纳LED晶粒(或芯片)的壳体。本实施例中,光源胶片8的折射率范围为1.225至1.253。光源胶片8允许的厚度范围为1.1mm至1.3mm,如果小于1.1mm,将会盖不住光源202,效果不佳,如果大于1.3mm,则会降低透光率,同时还会增加材料成本。

[0151] 装配时,先将光源胶片8涂于光源202的表面;然后将灯板绝缘胶片7涂于灯板2上的一侧表面上;再把光源202固定于灯板2上;接着将灯板2与光源202相背的一侧表面通过粘接剂片4粘贴固定于灯管1的内周面;最后再将灯头3固定于灯管1的末端区,同时将光源202与电源5电连接。或者是如图22所示,利用可挠式电路软板2爬过过渡区103和电源5焊接(即穿过过渡区103与电源5焊接),或者采取传统导线打线的方式让灯板2与电源5电性相连,最后灯头3通过图5(用图3-图4的结构)或图7(用图6的结构)的方式接在强化处理的过渡区103,形成一个完整的LED直管灯。

[0152] 本实施例中,灯板2通过粘接剂片4固定在灯管1的内周面,使得灯板2贴设在灯管1的内周面上,这样可以增大整支LED直管灯的发光角度,扩大可视角,这样设置一般可以使得可视角可以超过330度。通过在灯板2涂灯板绝缘胶片7,在光源202上涂绝缘的光源胶片8,实现对整个灯板2的绝缘处理,这样,即使灯管1破裂,也不会发生触电事故,提高安全性。

[0153] 进一步地,灯管1内周面或外周面上可覆盖有粘接膜(未图示),用于在灯管1破裂后对灯管1的外部 and 内部进行隔离。本实施例将粘接膜涂在灯管1的内周面上。

[0154] 粘接膜的组成成分包括端乙烯基硅油、含氢硅油、二甲苯和碳酸钙。其中二甲苯为辅助性材料,当粘接膜涂覆在灯管1内周面并固化后,二甲苯会挥发掉,其作用主要是调节粘度,进而来调节粘接膜的厚度。

[0155] 一实施例中,粘接膜的厚度范围为100 μ m至140 μ m。如果粘接膜厚度小于100 μ m则防爆性能不够,玻璃破碎时,整根灯管会裂开,大于140 μ m则会降低透光率,且增加材料成本。如果防爆性能和透光率要求较宽松,则粘接膜的厚度范围也可以放宽至10 μ m至800 μ m。

[0156] 本实施例中,由于灯管内部涂有粘接膜,在玻璃灯管破碎后,粘接膜会将碎片粘连一起,并且不会形成贯通灯管内部和外部的通孔,从而防止用户接触到灯管1内部的带电体,以避免发生触电事故,同时采用上述配比的粘接膜还具有扩散光、透光的作用,提高整支LED直管灯的发光均匀度和透光率。本实施例的粘接膜可以与前述的粘接剂片4、灯板绝缘胶片7和光源胶片8搭配使用,而构成本实用新型的各种不同实施例。需要注意的是,当灯板2为可挠式电路软板,也可以不设置粘接膜。

[0157] 进一步地,灯板2可以是条状铝基板、FR4板或者可挠式电路软板中的任意一种。由于本实施例的灯管1为玻璃灯管,如果灯板2采用刚性的条状铝基板或者FR4板,那么当灯管破裂,例如断成两截后,整个灯管仍旧能够保持为直管的状态,这时使用者有可能会认为

LED直管灯还可以使用、并去自行安装,容易导致触电事故。由于可挠式电路软板具有较强的可挠性与易弯曲的特性,解决刚性条状铝基板、FR4板可挠性与弯曲性不足的情况,因此本实施例的灯板2采用可挠式电路软板,这样当灯管1破裂后,即无法支撑破裂的灯管1继续保持为直管状态,以告知使用者LED直管灯已经不能使用,避免触电事故的发生。因此,当采用可挠式电路软板后,可以在一定程度上缓解由于玻璃管破碎而造成的触电问题。以下实施例即以可挠式电路软板作为灯板2来做说明。

[0158] 请参照图23,作为灯板2的可挠式电路软板包括一层具有导电效果的线路层2a,光源202设于线路层2a上,通过线路层2a与电源电气连通。参照图23,本实施例中,可挠式电路软板还可以包括一层介电层2b,与线路层2a迭置,介电层2b与线路层2a的面积相等,线路层2a在与介电层2b相背的表面用于设置光源202。线路层2a电性连接至电源5用以让直流电流通过。介电层2b在与线路层2a相背的表面则通过粘接剂片4粘接于灯管1的内周面上。其中,线路层2a可以是金属层,或者布有导线(例如铜线)的电源层。

[0159] 在其他实施例中,线路层2a和介电层2b的外表面可以包覆一电路保护层,所述电路保护层可以是一种油墨材料,具有阻焊和增加反射的功能。或者,可挠式电路软板可以是一层结构,即只由一层线路层2a组成,然后在线路层2a的表面包覆一层上述油墨材料的电路保护层。不论是一层线路层2a结构或二层结构(一层线路层2a和一层介电层2b)都可以搭配电路保护层。电路保护层也可以在可挠式电路软板的一侧表面设置,例如仅在具有光源202之一侧设置电路保护层。需要注意的是,可挠式电路软板为一层线路层结构2a或为二层结构(一层线路层2a和一层介电层2b),明显比一般的三层柔性基板(二层线路层中夹一层介电层)更具可挠性与易弯曲性,因此,可与具有特殊造型的灯管1搭配(例如:非直管灯),而将可挠式电路软板紧贴于灯管1管壁上。此外,可挠式电路软板紧贴于灯管管壁为较佳的配置,且可挠式电路软板的层数越少,则散热效果越好,并且材料成本越低,更环保,柔韧效果也有机会提升。

[0160] 当然,本实用新型的可挠式电路软板并不仅限于一层或二层电路板,在其他实施例中,可挠式电路软板包括多层线路层2a与多层介电层2b,介电层2b与线路层2a会依序交错迭置且设于线路层2a与光源202相背的一侧,光源202设于多层线路层2a的最上一层,通过线路层2a的最上一层与电源电气连通。在其他实施例中,作为灯板2的可挠式电路软板的长度大于灯管的长度。

[0161] 请参见图48,在一实施例中,作为灯板2的可挠式电路软板由上而下依序包括一第一线层2a,一介电层2b及一第二线路层2c,第二线路层2c的厚度大于第一线层2a的厚度,灯板2的长度大于灯管1的长度,其中在灯板2未设有光源202且突出于灯管1的末端区域上,第一线层2a及第二线路层2c分别透过二个贯穿孔203及204电气连通,但贯穿孔203及204彼此不连通以避免短路。

[0162] 藉此方式,由于第二线路层2c厚度较大,可起到支撑第一线层2a及介电层2b的效果,同时让灯板2贴附于灯管1的内管壁上时不易产生偏移或变形,以提升制造良率。此外,第一线层2a及第二线路层2c电气相连通,使得第一线层2a上的电路布局可以延伸至第二线路层2c,让灯板2上的电路布局更为多元。再者,原本的电路布局走线从单层变成双层,灯板2上的线路层单层面积,亦即宽度方向上的尺寸,可以进一步减缩,让批次进行固晶的灯板数量可以增加,提升生产率。

[0163] 进一步地,灯板2上未设有光源202且突出于灯管1的末端区域上的第一线路层2a及第二线路层2c,亦可直接被利用来实现电源模组的电路布局,而让电源模组直接配置在可挠式电路软板上得以实现。

[0164] 请继续参照图2,灯板2上设有若干光源202,灯头3内设有电源5,光源202与电源5之间通过灯板2电气连通。本实用新型各实施例中,电源5可以为单个体(即所有电源模组都集成在一个部件中),并设于灯管1一端的灯头3中;或者电源5也可以分为两部分,称为双个体(即所有电源模组分别设置在两个部件中),并将两部分分别设于灯管两端的灯头3中。如果灯管1仅有一端作强化部处理时,电源优先选择为单个体,并设于强化后的末端区101所对应的灯头3中。

[0165] 不管是单个体还是双个体,电源的形成方式都可以有多重选择,例如,电源可以为一种灌封成型后的模块,具体地,使用一种高导热的硅胶(导热系数 $\geq 0.7\text{w/m}\cdot\text{k}$),通过模具对电源模组进行灌封成型,得到电源,这种方式得到的电源具有高绝缘、高散热、外形更规则的优点,且能够方便地与其他结构件配合。或者,电源也可以为不作灌封胶成型,直接将裸露的电源模组置入灯头内部,或者将裸露的电源模组用传统热缩管包住后,再置入灯头3内部。换言之,本实用新型各实施例中,电源5可为如图23所示以单片印刷电路板搭载电源模组的形式出现,亦可为如图38所示以单个体模块的形式出现。

[0166] 请参照图2并结合图38,于一实施例中,电源5的一端具有公插51,另一端具有金属插针52,灯板2的端部设有母插201,灯头3上设有用于连接外部电源的空心导电针301。电源5的公插51插设于灯板2的母插201内,金属插针52插设于灯头3的空心导电针301内。此时公插51和母插201相当于转接头,用于将电源5和灯板2电连接。当金属插针52插入空心导电针301内后,经过外部冲压工具冲击空心导电针301,使得空心导电针301发生轻微的变形,从而固定住电源5上的金属插针52,并实现电气连接。通电时,电流依次通过空心导电针301、金属插针52、公插51以及母插201到达灯板2,并通过灯板2到达光源202。然而,电源5的结构则不限于图38所示模块化的样态。电源5可以是一载有电源模组的印刷电路板,再用公插51、母插201的连接方式与灯板2电性连接。

[0167] 在其他实施例中,任何型式的电源5与灯板2之间的电性连接也可以用传统导线打线方式取代上述的公插51及母插201,即采用一根传统的金属导线,将金属导线的一端与电源电连接,另一端与灯板2电连接。进一步地,金属导线可包覆一绝缘套管以保护使用者免于触电。但导线打线连接的方式有可能在运输过程中会有断裂的问题,质量上稍差。

[0168] 其他实施例中,电源5与灯板2之间的电性连接可以通过铆钉钉接、锡膏黏接、焊接或是以导线捆绑的方式来直接连接在一起。与前述灯板2的固定方式一致,可挠式电路软板的一侧表面通过粘接剂片4粘接固定于灯管1的内周面,而可挠式电路软板的两端可以选择固定或者不固定在灯管1的内周面上。

[0169] 如果可挠式电路软板的两端固定在灯管1的内周面上,则优先考虑在可挠式电路软板上设置母插201,然后将电源5的公插51插入母插201实现电气连接。

[0170] 如果灯板2沿灯管1轴向的两端不固定在灯管1的内周面上,如果采用导线连接,在后续搬动过程中,由于两端自由,在后续的搬动过程中容易发生晃动,因而有可能使得导线发生断裂。因此灯板2与电源5的连接方式优先选择为焊接。具体地,参照图22,可以直接将灯板2爬过强化部结构的过渡区103后焊接于电源5的输出端上,免去导线的使用,提高产

品质量的稳定性。此时灯板2不需要设置母插201,电源5的输出端也不需要设置公插51。

[0171] 如图24所示,具体作法可以是将电源5的输出端留出电源焊盘a,并在电源焊盘a上留锡、以使得焊盘上的锡的厚度增加,方便焊接,相应的,在灯板2的端部上也留出光源焊盘b,并将电源5输出端的电源焊盘a与灯板2的光源焊盘b焊接在一起。将焊盘所在的平面定义为正面,则灯板2与电源5的连接方式以两者正面的焊盘对接最为稳固,但是在焊接时焊接压头必须压在灯板2的背面,隔着灯板2来对焊锡加热,比较容易出现可靠度的问题。如果如图30所示,将灯板2正面的光源焊盘b中间开出孔洞,再将其正面朝上叠加在电源5正面的电源焊盘a上来焊接,则焊接压头可以直接对焊锡加热熔解,对实务操作上较为容易实现。

[0172] 如图24所示,上述实施例中,作为灯板2的可挠式电路软板大部分固定在灯管1的内周面上,只有在两端是不固定在灯管1的内周面上,不固定在灯管1内周面上的灯板2形成一自由部21,而灯板2固定在灯管1的内周面上。自由部21具有上述的焊盘b。在装配时,自由部21和电源5焊接的一端会带动自由部21向灯管1内部收缩。值得注意的是,当作为灯板2的可挠式电路软板如图48所示具有二层线路层2a及2c夹一介电层2b的结构时,前述灯板2未设有光源202且突出于灯管1的末端区域可作为自由部21,而让自由部21实现二层线路层的连通及电源模组的电路布局。

[0173] 在本实施例中,当灯板2及电源5连接时,焊盘b及a及灯板上的光源202所在表面朝同一方向,而灯板2上的焊盘b上形成有如图30所示的贯通孔e,使得焊盘b及焊盘a相互连通。当灯板2的自由部21朝向灯管1的内部收缩而变形时,电源5的印刷电路板及灯板2之间的焊接连接部对电源5有一个侧向的拉力。进一步地,相较于电源5之焊盘a及灯板2上的焊盘b系面对面的情况,这里的电源5的印刷电路板及灯板2之间的焊接连接部对电源5还有一个向下的拉力。此一向下拉力来自于贯通孔e内的焊料而于电源5及灯板2之间形成一个更为强化及牢固的电性连接。

[0174] 如图25所示,灯板2的光源焊盘b为两个不连接的焊盘,分别和光源202正负极电连接,焊盘的大小约为 $3.5 \times 2\text{mm}^2$,电源5的印刷电路板上也有与其相对应的焊盘,焊盘的上方为便于焊接机台自动焊接而有预留锡,锡的厚度可为0.1至0.7mm,较佳值为0.3至0.5mm较为恰当,以0.4mm为最佳。在两个焊盘之间可设置一绝缘孔洞c,避免两个焊盘在焊接的过程中因焊锡熔接在一起而造成电性短路,此外在绝缘孔洞c的后方还可设置定位孔d,用来让自动焊接机台可正确判断出光源焊盘b的正确位置。

[0175] 灯板的光源焊盘b至少有一个,分别和光源202正负极电连接。在其他实施例中,为了能达到兼容性及后续使用上的扩充性,光源焊盘b的数量可以具有一个以上,例如2个、3个、4个或是4个以上。当焊盘只有1个时,灯板对应二端都会分别与电源电连接,以形成一回路,此时可利用电子组件取代的方式,例如:以电感取代电容当作稳流组件。如图26至28所示,当焊盘为3个时,第3个焊盘可以用作接地使用,当焊盘为4个时,第4个焊盘可以用来作讯号输入端。相应的,电源焊盘a亦和光源焊盘b数量相同。当焊盘为3个以上时,焊盘间的排列可以为一系列并排或是排成两列,依实际使用时的容置面积大小配置在适当的位置,只要彼此不电连接造成短路即可。在其他实施例中,若是将部份电路制作在可挠式电路软板上,光源焊盘b可以单独一个,焊盘数量愈少,在工艺上愈节省流程;焊盘数量愈多,可挠式电路软板和电源输出端的电连接固定愈增强。

[0176] 如图30所示,在其他实施例中,光源焊盘b的内部可以具有焊接穿孔e的结构,焊接

穿孔e的直径可为1至2mm,较佳为1.2至1.8mm,最佳为1.5mm,太小则焊接用的锡不易穿越。当电源5的电源焊盘a与灯板2的光源焊盘b焊接在一起时,焊接用的锡可以穿过所述的焊接穿孔e,然后堆积在焊接穿孔e上方冷却凝结,形成具有大于焊接穿孔e直径的焊球结构g,这个焊球结构g会起到像是钉子的功能,除了透过电源焊盘a和光源焊盘b之间的锡固定外,更可以因为焊球结构g的作用而增强电性连接的稳固定。

[0177] 如图31至图32所示,在其他实施例中,当光源焊盘b的焊接穿孔e距离灯板2的边缘 $\leq 1\text{mm}$ 时,焊接用的锡会穿过所述的孔洞e而堆积在孔洞上方边缘,过多的锡也会从灯板2的边缘往下方回流,然后与电源焊盘a上的锡凝结在一起,其结构就像是一个铆钉将灯板2牢牢的钉在电源5的电路板上,具有可靠的电性连接功能。如图33及图34所示,在其他实施例中,焊接缺口f取代了焊接穿孔e,焊盘的焊接穿孔是在边缘,焊接用的锡透过所述的焊接缺口f把电源焊盘a和光源焊盘b电连接固定,锡更容易爬上光源焊盘b而堆积在焊接缺口f周围,当冷却凝结后会有更多的锡形成具有大于焊接缺口f直径的焊球,这个焊球结构会让电性连接结构的固定能力增强。本实施例中,因为焊接缺口的设计,焊接用的锡起到像是C形钉子的功能。

[0178] 焊盘的焊接穿孔不论是先形成好,或是在焊接的过程中直接用如图40所示的焊接压头或称热压头打穿,都可以达到本实施例所述的结构。所述的焊接压头其与焊锡接触的表面可以为平面,凹面,凸面或这些组合;而所述的焊接压头用于限制所欲焊接对象例如灯板2的表面可以为长条状或是网格状,所述的与焊锡接触的表面不完全将穿孔覆盖,确保焊锡能从穿孔穿出,当焊锡穿出焊接穿孔堆积在焊接穿孔周围时,凹部能提供焊球的容置位置。在其他实施例中,作为灯板2的可挠式电路软板具有一定位孔,在焊接时可以透过定位孔将电源焊盘a和光源焊盘b的焊盘精准的定位。

[0179] 请参照图40,于上述实施例中,灯板2的光源焊盘b和电源5的电源焊盘a可透过焊接方式固定,焊盘的穿孔不论是先形成好,或是在焊接的过程中系直接用焊接压头41打穿。如图40所示,所述的焊接压头41大致可分成四个区域:压焊面411、导流槽412、锡成形槽413以及压制面414,压焊面411为与焊锡实际接触的表面,提供焊接时的压力与加热源,其形状可以为平面或是凹面或是凸面或以上的组合,压制面414为与焊接对象例如灯板2实际接触的表面,其可以为长条状或是网格状,所述的压焊面411不会完全将焊盘上的孔洞覆盖,在焊接压头41中间压焊面411下缘的部分有复数个圆弧形下凹的导流槽412,其主要功能即是确保经过压焊面411加热熔解的焊锡能从下凹的导流空间流入穿过焊盘的孔洞或缺口,故,导流槽412具有导流和止挡(stopper)的功能,当焊锡穿出孔洞或缺口堆积在其表面周围时,位于导流槽412下方比导流槽412更下凹的锡成形槽413即为提供焊锡凝结成焊球的容置位置。另外在成形槽413周边比压焊面411略为低一点的平面则是压制面414,其与压焊面411的高低厚度差别即为灯板2的厚度,主要功能就是在焊接的过程中能够确实将灯板2压制固定在电源5的印刷电路板上。

[0180] 请参照图41、图25及图40,灯板2与电源5的印刷电路板上也有与其相对应的焊盘,焊盘的上方为便于焊接机台自动焊接而有预留锡,一般而言锡的厚度较佳值为0.3至0.5mm则可以将灯板2稳固地焊接在电源5的印刷电路板上。若发生如图41中所示,二个焊盘上预留锡的厚度相差太大时,焊接压头41在焊压过程中,就会发生一个焊盘已经先接触预留锡而加热熔化,另一个预留锡要等前述预留锡熔化至相同高度而被焊接压头41接触后才

会开始熔化,如此,预留锡厚度较低的那一个焊盘,常会发生焊接不牢靠的状况,进而影响到灯板2与电源5的印刷电路板电性连接。因此,本实施例应用动平衡的原理解决此一状况。于本实施例中,可在焊接压头41的设备上设置一连动机构,始动焊接压头41为一可转动的机构,当焊接压头41接触并侦测到二个焊盘上预留锡的压力值相同时,再施予和压过程,即可解决上述的状况。

[0181] 上述实施例中,是以灯板2与电源5的印刷电路板不动,而转动焊接机台的焊接压头41的动平衡原理来达成焊压过程,在其他实施例中,如图42所示,则是以焊接压头41不动,而转动灯板2之动平衡原理来达成焊压过程。首先,先将灯板2与电源5的印刷电路板放置于一载具装置(或称焊接载具)60中,载具装置60包括一灯板载具(或称旋转平台)61用以承载灯板2与电源5的印刷电路板,以及一载具支架62用以承载灯板载具61。灯板载具61包括一转动轴63以及二弹性组件64分别设于转动轴二侧用以当灯板载具61空载时保持灯板载具61呈水平状态。于本实施例中,弹性组件64为弹簧,且弹簧的一端分别设置于载具支架62上作为支点,当图42中所示具二边厚度不一的预留锡之灯板2放置在灯板载具61上时,灯板载具61会受转动轴63驱动而转动,直至焊接压头41侦测到二边预留锡的压力相等时,才会开始执行焊压过程,如图43所示,此时转动轴二侧的弹性组件64分别后一拉力与一压力,当焊压过程完成后,转动轴63的驱动力即会移除,且藉由转动轴63二侧之弹性组件64的回复力而使得灯板载具61回复到原始的水平状态。

[0182] 当然,本实施例的灯板载具61也可以其他方式的机构来达成,而并非必需要转动轴63与弹性组件64,例如于灯板载具61内建驱动马达、主动式转动机构等,此时载具支架62(固设弹性组件64的作用)也非必要组件,凡利用动平衡的原理而带动灯板2转动的方式达成焊压过程的变化例,均不脱离本实用新型之范畴,以下则不再赘述。

[0183] 请参照图35和图36,在其它的实施方式中,上述透过焊接方式固定的灯板2和电源5可以用搭载有电源模组250的电路板组合件25取代。电路板组合件25具有一长电路板251和一短电路板253,长电路板251和短电路板253彼此贴合透过黏接方式固定,短电路板253位于长电路板251周缘附近。短电路板253上具有电源模组25,整体构成电源。短电路板253材质较长电路板251硬,以达到支撑电源模组250的作用。

[0184] 长电路板251可以为上述作为灯板2的可挠式电路软板或柔性基板,且具有图23所示的线路层2a。灯板2的线路层2a和电源模组250电连接的方式可依实际使用情况有不同的电连接方式。如图35所示,电源模组250和长电路板251上将与电源模组250电性连接的线路层2a皆位于短电路板253的同一侧,电源模组250直接与长电路板251电气连接。如图36所示,电源模组250和长电路板251上将与电源模组250电性连接的线路层2a系分别位于短电路板253的两侧,电源模组250穿透过短电路板253和灯板2的线路层2a电气连接。

[0185] 如图35所示,在一实施例中,电路板组合件25省略了前述实施例中灯板2和电源5要用焊接的方式固定的情况,而是先将长电路板251和短电路板253黏接固定,再将电源模组250和灯板2的线路层2a电气连接。此外,灯板2如上述并不仅限于一层或二层电路板,可以是如图48所示还包含另一层线路层2c。光源202设于线路层2a,通过线路层2a与电源5电气连通。如图36所示,在另一实施例中,电路板组合件25具有一长电路板251和一短电路板253,长电路板251可以为上述灯板2的可挠式电路软板或柔性基板,灯板2包括一线路层2a与一介电层2b,先将介电层2b和短电路板253以拼接方式固接,之后,再将线路层2a贴附在

介电层2b上并延伸至短电路板253上。以上各实施例,均不脱离本实用新型电路板组合件25的应用范围。

[0186] 在上述各实施例中,短电路板253的长度约为15毫米至40毫米,较佳为19毫米至36毫米,长电路板251的长度可为800毫米至2800毫米,较佳为1200毫米至2400毫米。短电路板253和长电路板251的比例可以为1:20至1:200。

[0187] 此外,在前述的实施例中,当灯板2和电源5系透过焊接方式固定时,灯板2的端部并不固定在灯管1的内周面上,无法安全的固定支撑住电源5,在其他实施例中,若电源5必须另行固定在灯管1末端区的灯头内,则灯头会相对较长而压缩了灯管1有效的发光面积。

[0188] 请参考图39,在一实施例中,所使用的灯板为铝制硬式电路板22,因其端部可相对的固定在灯管1的末端区,而电源5则采用垂直于硬式电路板22的方式焊接固定在硬式电路板22端部上方,一来便于焊接工艺的实施,二来灯头3不需要具有足以承载电源5之总长度的空间而可以缩短长度,如此可增加灯管有效的发光面积。此外,在前述的实施例中,电源5上除了装设有电源模组之外,还需要另行焊接金属导线与灯头3的空心导电针301形成电气连接。在本实施例中,可以直接使用于电源5上,做为电源模组的导电引脚53与灯头3电气连接,不需额外再焊接其它导线,更有利于制程之简化。

[0189] 请参照图37,在本实用新型各实施例中,光源202可以进一步改良为包括具有凹槽202a的支架202b,以及设于凹槽202a中的LED晶粒(或芯片)18。凹槽202a可以是一个或多个。凹槽202a内填充有荧光粉,荧光粉覆盖LED晶粒(或芯片)18,以起到光色转换的作用。特予说明的是,相较于传统LED晶粒(或芯片)之长度与宽度的比例约略为1:1的正方形形状,本实用新型各实施例中所采用的LED晶粒(或芯片)18之长度与宽度的比例范围可为2:1至10:1,本实用新型各实施例中采用的LED晶粒(或芯片)18之长度与宽度的比例范围以2.5:1至5:1为较佳,最佳范围为3:1至4.5:1,如此一来,将LED晶粒(或芯片)18之长度方向沿着灯管1的长度方向排列,改善了LED晶粒(或芯片)18的平均电流密度以及灯管1整体的出光光形等问题。

[0190] 请再次参照图37,至少一个光源202的支架202b具有沿灯管长度方向排布且沿灯管宽度方向延伸的第一侧壁15,以及沿灯管宽度方向排布且沿灯管长度方向延伸的第二侧壁16,第一侧壁15低于第二侧壁16,两个第一侧壁15及两个第二侧壁包围凹槽202a。第一侧壁15“沿灯管1的宽度方向”延伸,只要满足延伸趋势与灯管1的宽度方向基本相同即可,不要求严格与灯管1的宽度方向平行,例如,第一侧壁15可以与灯管1的宽度方向有些许角度差,或者,第一侧壁15也可以为折线形、弧形、波浪形等各种形状;第二侧壁16“沿灯管1的长度方向”延伸,只要满足延伸趋势与灯管1的长度方向基本相同即可,不要求严格与灯管1的长度方向平行,例如,第二侧壁16可以与灯管1的长度方向有些许角度差,或者,第二侧壁16也可以为折线形、弧形、波浪形等各种形状。本实用新型各实施例中,一系列光源中亦允许其中有一个或多个光源的支架的侧壁采用其他的排布或延伸方式。

[0191] 本实用新型各实施例中,第一侧壁15低于第二侧壁16,可以使得光线能够容易越过支架202b发散出去,透过疏密适中的间距设计,在Y方向可以不产生颗粒的不舒适感,在本实用新型各实施例中,若第一侧壁不低于第二侧壁,则每列光源202之间要排列地更紧密,才能降低颗粒感,提高效能。另一方面,当用户从灯管的侧面,例如沿X方向观察灯管时,第二侧壁16可以阻挡用户的视线直接看到光源202,以降低颗粒的不舒适感。

[0192] 请再次参照图37,本实用新型各实施例中,第一侧壁15的内表面15a可设置为坡面,相对于将内表面15a设置为垂直于底壁的形式来说,坡面的设置使得光线更容易穿过坡面发散出去。坡面可以包括平面或弧面,或者,坡面可以是平面和弧面的结合体。当采用平面时,该平面的坡度约在30度至60度之间。也就是说,平面形式的坡面与凹槽202a的底壁之间的夹角范围为120度至150度之间。优选地,平面的坡度约在15度至75度之间,也就是说,平面形式的坡面与凹槽202a的底壁之间的夹角范围为105度至165度之间。

[0193] 本实用新型各实施例中,一根灯管1中的光源202具有多个,多个光源202可以排布成一行或多列,每列光源202均沿灯管1的轴向(Y方向)排布。当多个光源202排布成沿灯管长度方向的一列时,多个光源202的支架202b中,沿灯管宽度方向位于同一侧的所有第二侧壁16在同一条直线上,即同侧的第二侧壁16形成类似于一面墙的结构,以阻挡用户的视线直接看到光源202。当多个光源202排布成沿灯管长度方向的多列时,且沿灯管1的轴向方向(Y方向)排布,仅要最外侧二列的光源202(即邻近灯管管壁的两列光源202)的支架202b具有沿灯管1长度方向(Y方向)排布的两个第一侧壁15以及沿灯管1宽度方向(X方向)排布的两个第二侧壁16,也就是说,最外侧二列的光源202的支架202b具有沿灯管1的宽度方向(X方向)延伸的第一侧壁15,以及沿灯管1的长度方向(Y方向)延伸的第二侧壁16即可,于此二列光源202之间的其他列的光源202的支架202b排列方向则不限定,例如,中间列(第三列)光源202的支架202b,每个支架202b可具有沿灯管1长度方向(Y方向)排布的两个第一侧壁15以及沿灯管1宽度方向(X方向)排布的两个第二侧壁16、或每个支架202b可具有沿灯管1宽度方向(X方向)排布的两个第一侧壁15以及沿灯管1长度方向(Y方向)排布的两个第二侧壁16、或交错排列等等,只要当用户从灯管的侧面,例如沿X方向观察灯管时,最外侧二列光源202中支架202b的第二侧壁16可以阻挡用户的视线直接看到光源202,即可降低颗粒的不舒适感。对于最外侧的两列光源,亦允许其中有一个或多个光源的支架的侧壁采用其他的排布或延伸方式。

[0194] 综合以上,当多个光源202排布成沿灯管长度方向的一列时,所有光源202的支架202b的第二侧壁16需要分别位于同一条直线上,即同侧的第二侧壁16形成类似于一面墙的结构,以阻挡用户的视线直接看到光源202。当多个光源202排布成沿灯管长度方向的多列时,沿灯管宽度方向最外侧的两列的所有光源202的支架202b的最外第二侧壁16需要分别位于两条直线上,形成类似于两面墙的结构,以阻挡用户的视线直接看到光源202;而对于中间的一列或几列光源202,其侧壁的排布、延伸方式不作要求,可以与最外侧的两列光源202相同,也可以采用其他不同排布方式。

[0195] 本实用新型LED直管灯于各实施例的实现以如前所述。需要提醒注意的是,在各个实施例中,对于同一根LED直管灯而言,在“灯管具有强化部结构”、“灯板采用可挠式电路软板”、“灯管内周面涂有粘接膜”、“灯管内周面涂有扩散膜”、“光源外罩有扩散膜片”、“灯管内壁涂有反射膜”、“灯头为包括导热部的灯头”、“灯头为包括导磁金属片的灯头”、“光源具有支架”、“电源具有长短电路板的组合件”等特征中,可以只包括其中的一个或多个技术特征。

[0196] 此外,关于“灯管具有强化部结构”的内容系可选自于包含有实施例中其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“灯板采用可挠式电路软板”的内容系可选自于包含有实施例中其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“灯管内周面涂有粘接膜”的内容

系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“灯管内周面涂有扩散膜”的内容系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“光源外罩有扩散膜片”的内容系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“灯管内壁涂有反射膜”的内容系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“灯头为包括导热部的灯头”的内容系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“灯头为包括导磁金属片的灯头”的内容系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合,其中关于“光源具有支架”的内容系可选自于包含有实施例其相关技术特征的其中之一或其组合。

[0197] 例如,在灯管具有强化部结构中,所述灯管包括本体区和分别位于所述本体区两端的末端区,所述末端区与所述本体区之间具有一过渡区,所述过渡区的两端皆为弧形,所述末端区各套设于一灯头,至少一个所述末端区的外径小于所述本体区的外径,且对应所述外径小于所述本体区外径的灯头,其外径与所述本体区的外径相等。

[0198] 例如,在灯板采用可挠式电路软板中,所述可挠式电路软板与所述电源的输出端之间通过导线打线连接或所述可挠式电路软板与所述电源的输出端之间焊接。此外,所述可挠式电路软板包括一介电层与一线路层的堆栈;可挠式电路软板可以在表面涂覆油墨材料的电路保护层,并通过增加沿周向的宽度来实现反射膜的功能。

[0199] 例如,在灯管内周面涂有扩散膜中,所述扩散涂层的组成成分包括碳酸钙、卤磷酸钙以及氧化铝中的至少一种,以及增稠剂和陶瓷活性炭。此外,所述扩散膜亦可为扩散膜片且罩在光源外。

[0200] 例如,在灯管内壁涂有反射膜中,所述光源可设置于反射膜上、设置于所述反射膜开孔中、或在所述反射膜之侧边。

[0201] 例如,在灯头设计中,灯头可以包括绝缘管与导热部,其中热熔胶可以填充容置空间的一部分或者填充满容置空间。或者,灯头包括绝缘管与导磁金属件,其中,导磁金属件可以是圆形或者非圆形,并可以通过设置空孔或压痕或浮凸来减小与绝缘管的接触面积。另外,绝缘管内也可以通过设置支撑部、凸出部来加强对导磁金属件的支撑并减小导磁金属件与绝缘管的接触面积。

[0202] 例如,在光源设计中,所述光源包括具有凹槽的支架,以及设于所述凹槽中的LED晶粒;所述支架具有沿所述灯管长度方向排布的第一侧壁,以及沿所述灯管宽度方向排布的第二侧壁,所述第一侧壁低于所述第二侧壁。

[0203] 例如,在电源设计中,长短电路板的组合件具有一长电路板和一短电路板,长电路板和短电路板彼此贴合透过黏接方式固定,短电路板位于长电路板周缘附近。短电路板上具有电源模组,整体构成电源。

[0204] 也就是说,可以将上述特征作任意的排列组合,并用于LED直管灯的改进。虽然本实用新型披露如上,但本实用新型并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本实用新型的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本实用新型的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

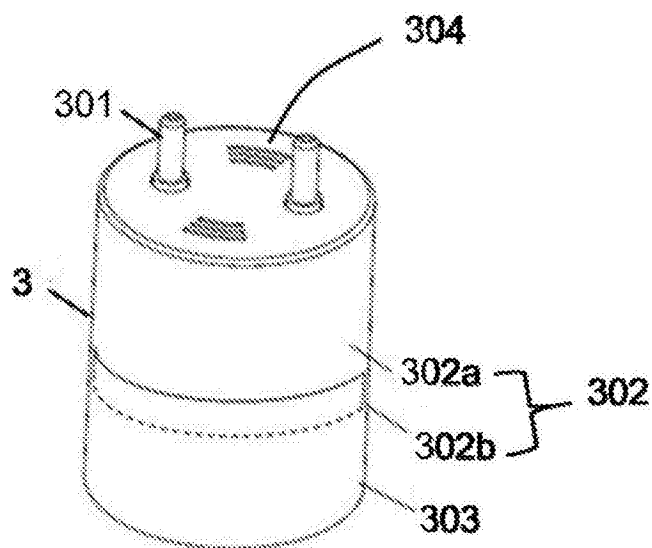


图3

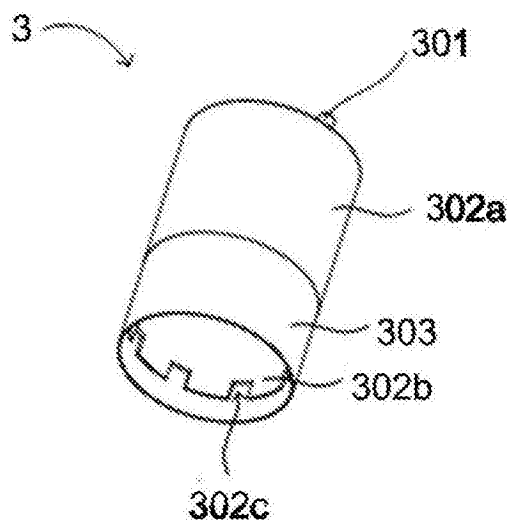


图4

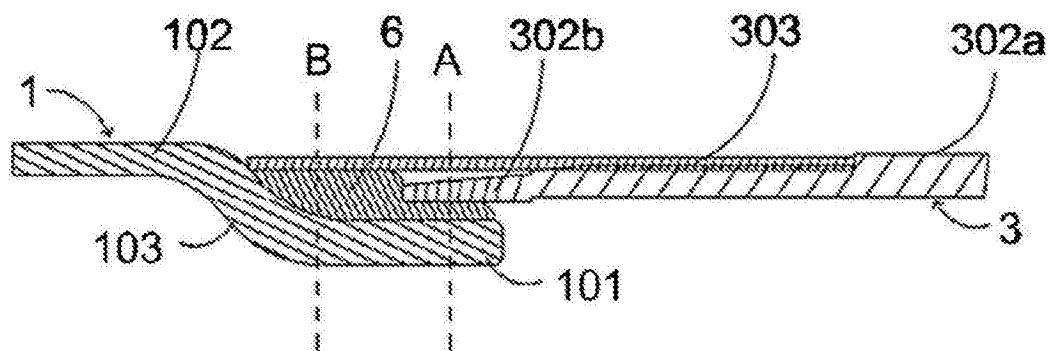


图5

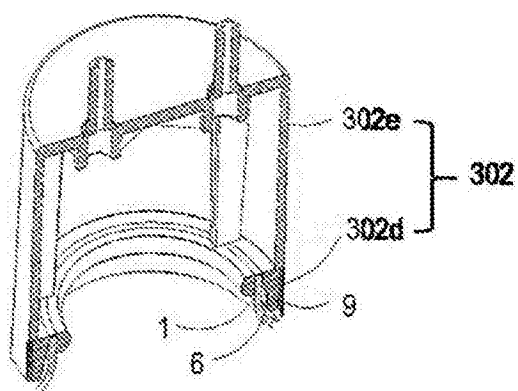


图6

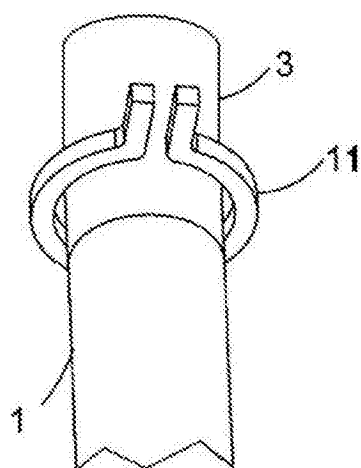


图7

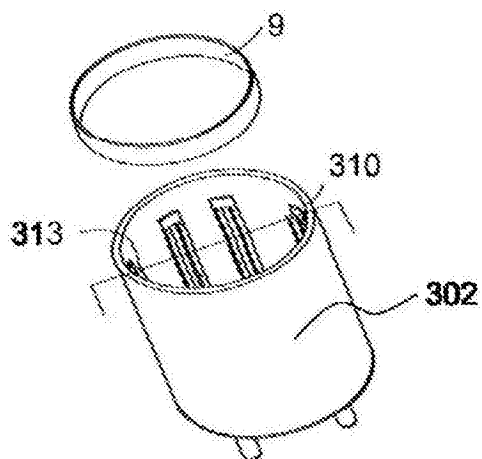


图8

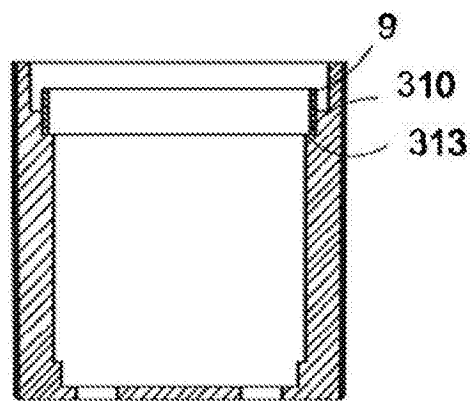


图9

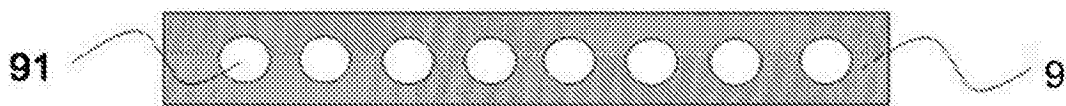


图10

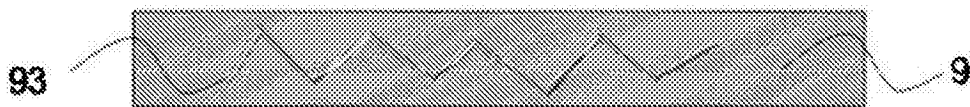


图11

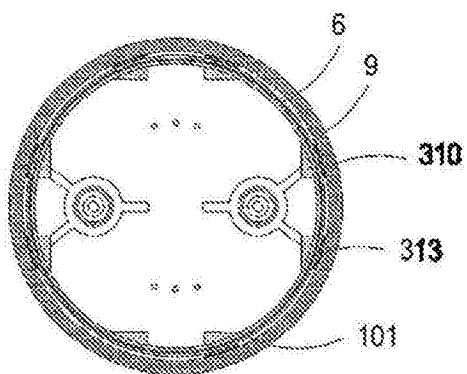


图12

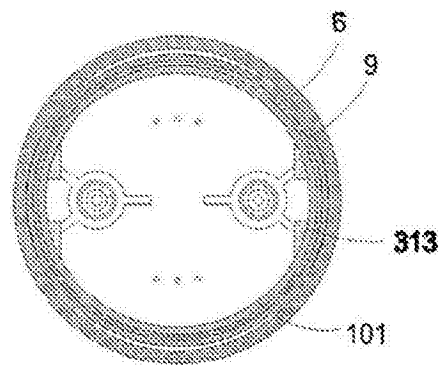


图13

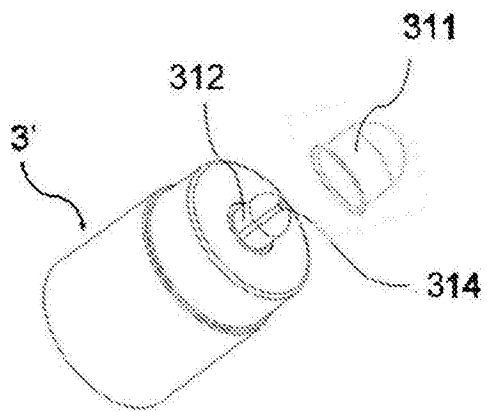


图14

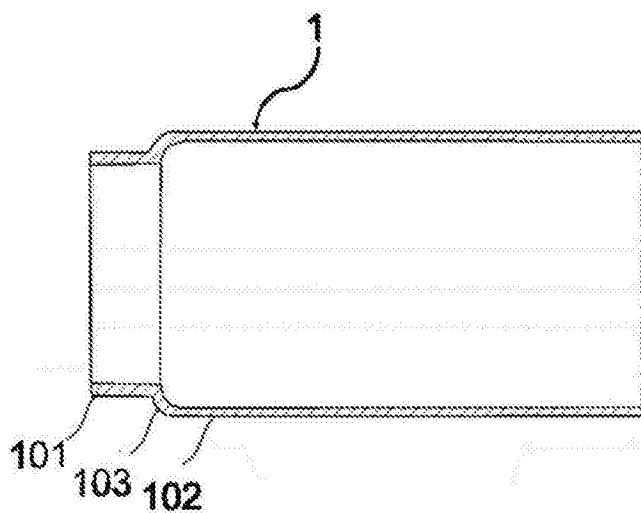


图15

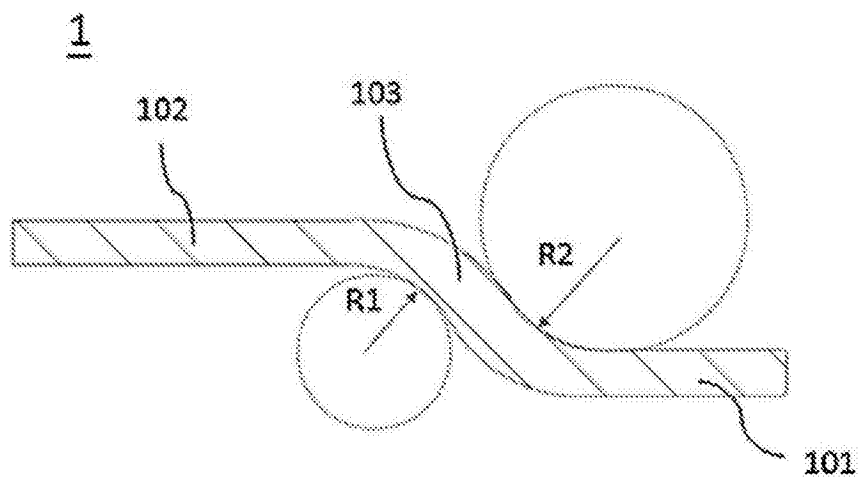


图16

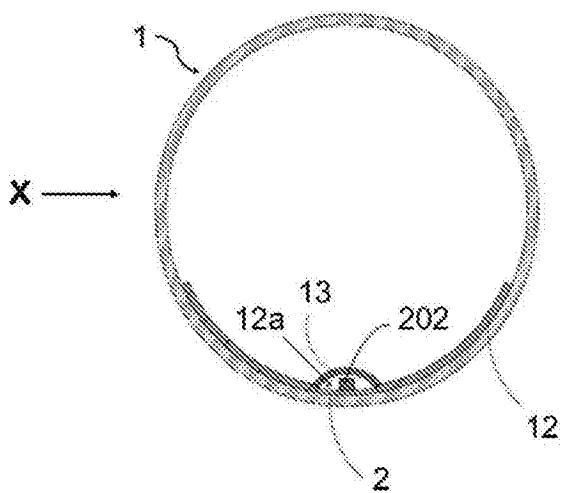


图17

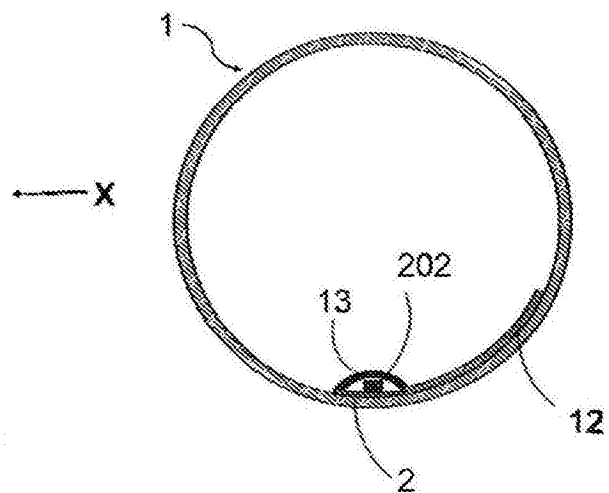


图18

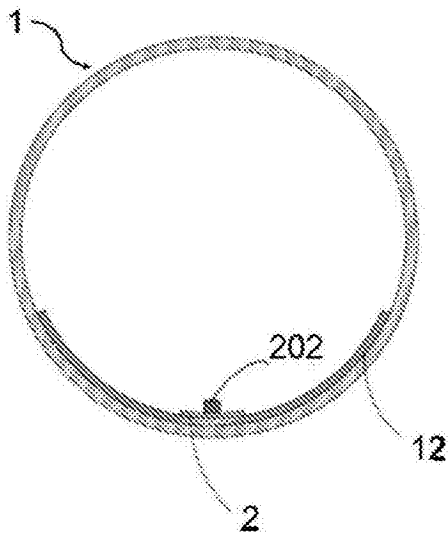


图19

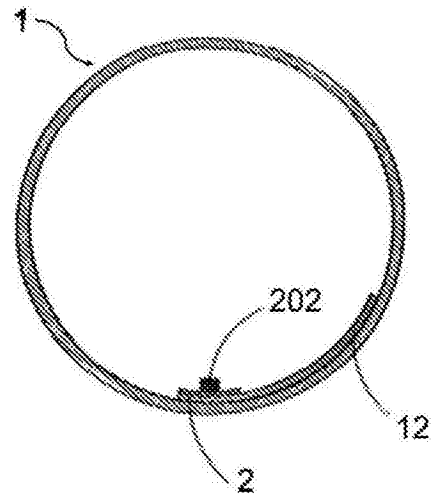


图20

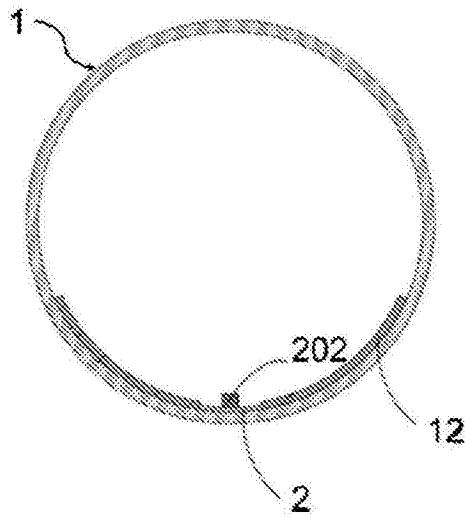


图21

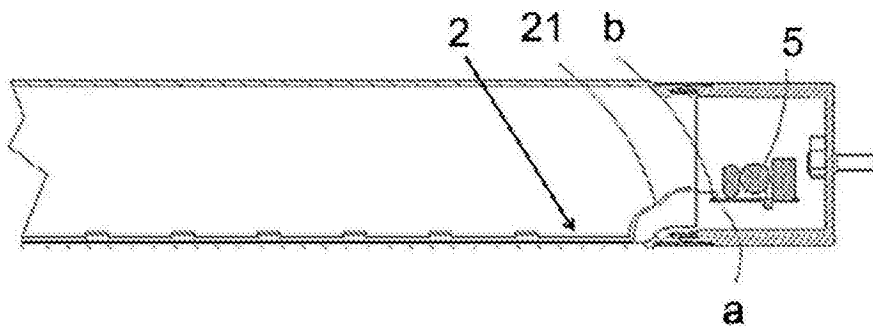


图22

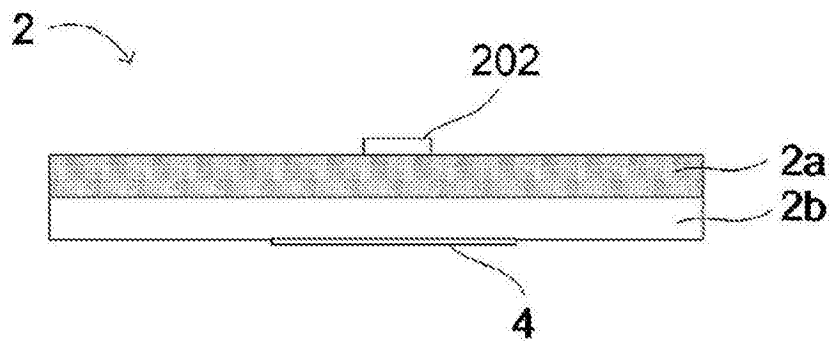


图23

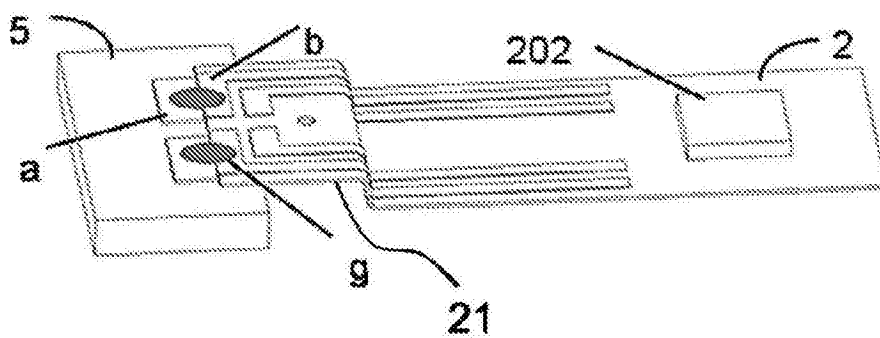


图24

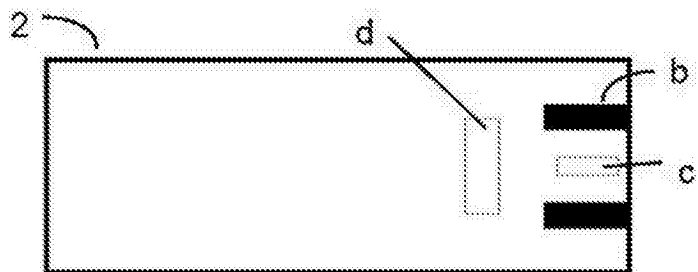


图25

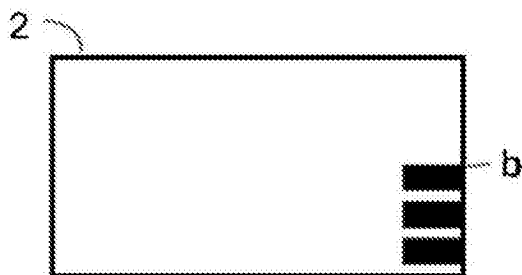


图26

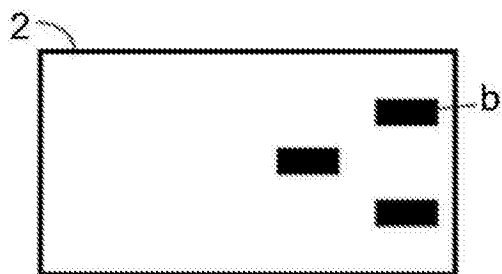


图27



图28

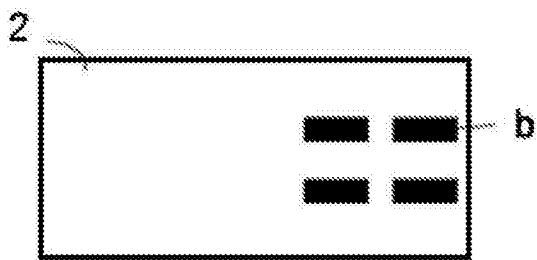


图29

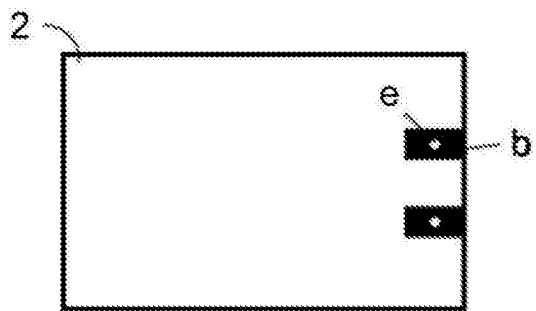


图30

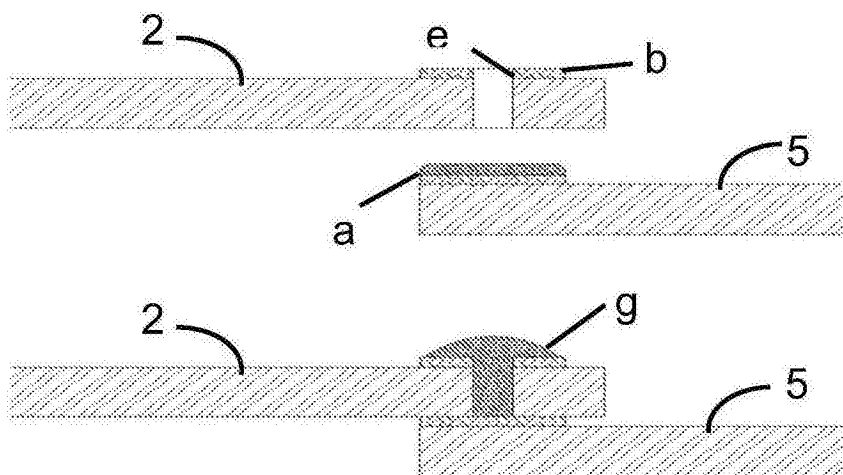


图31

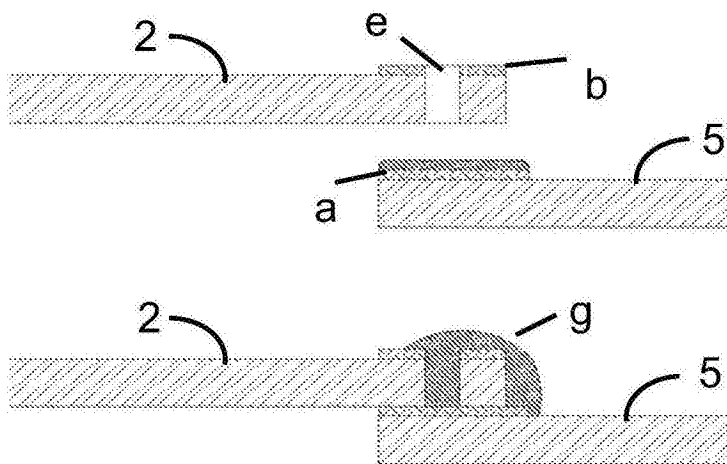


图32

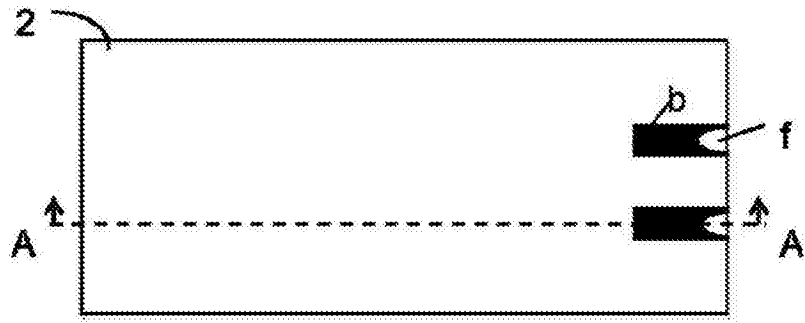


图33

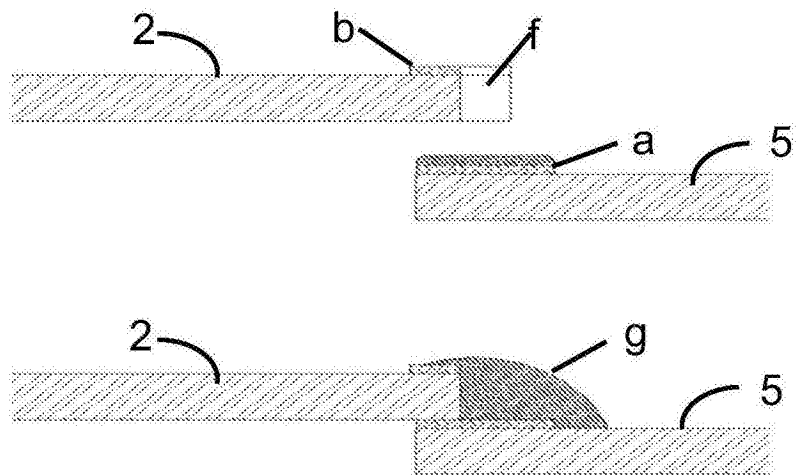


图34

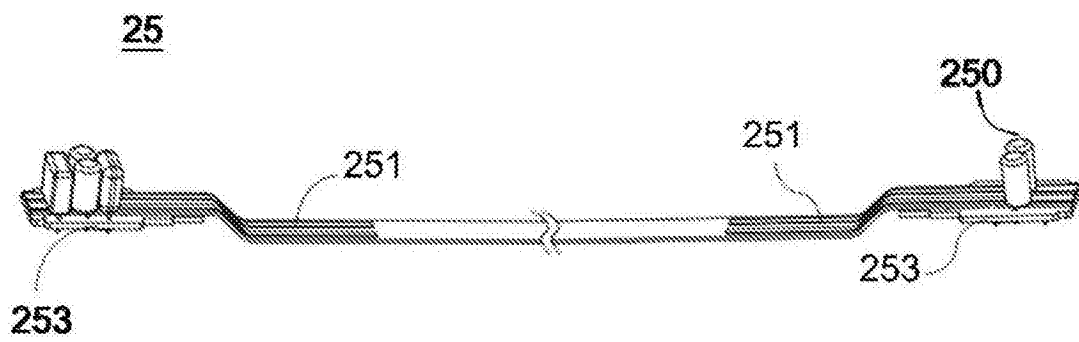


图35

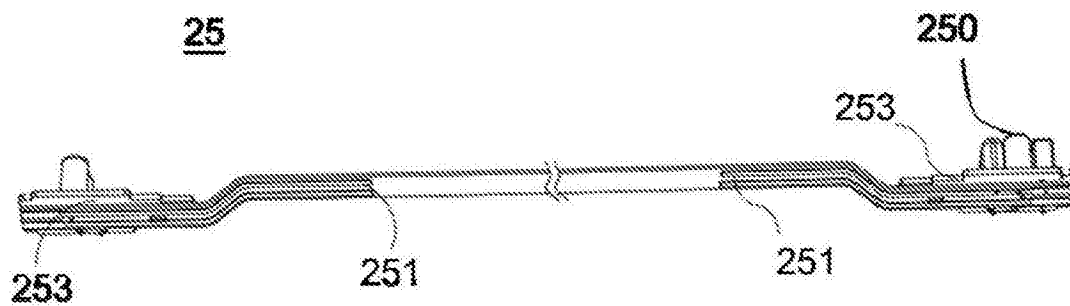


图36

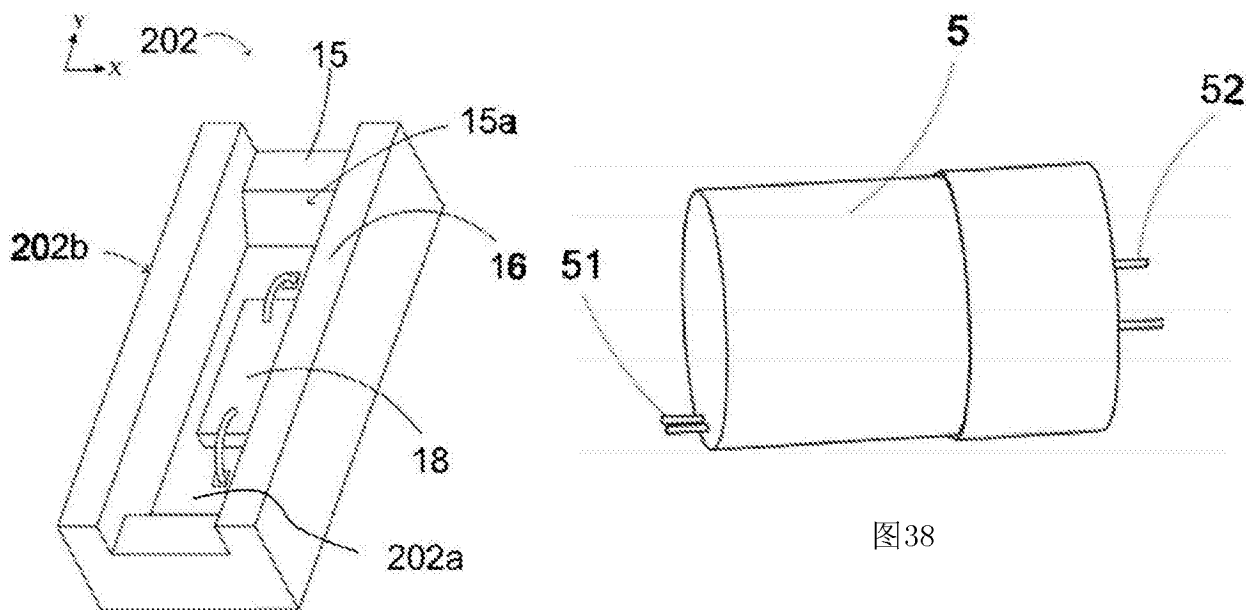


图37

图38

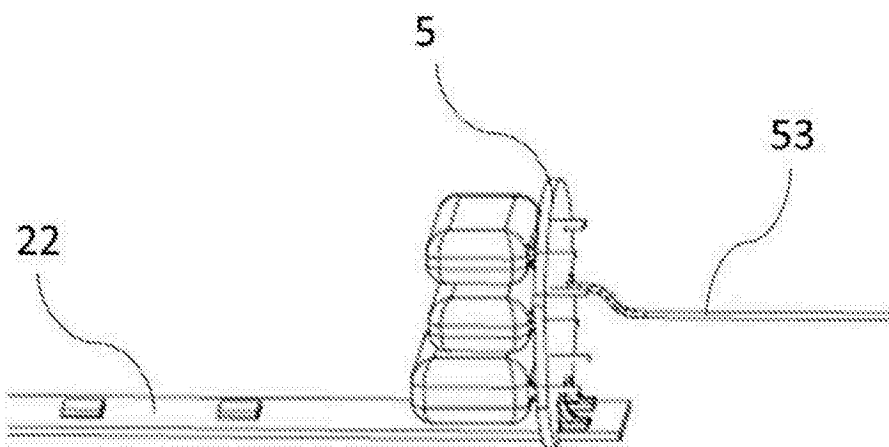


图39

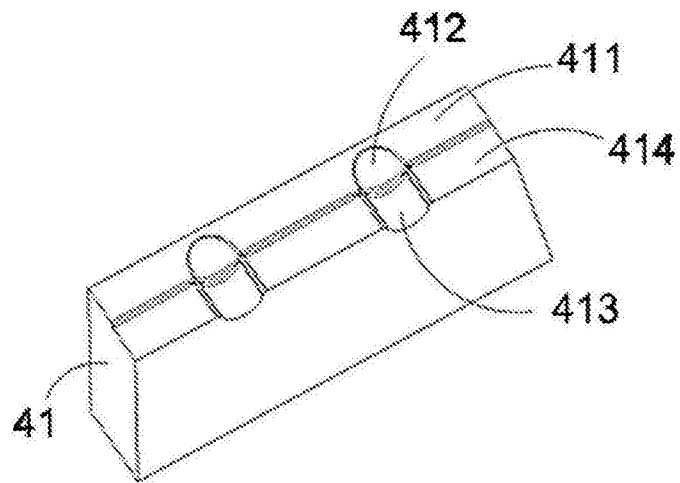


图40

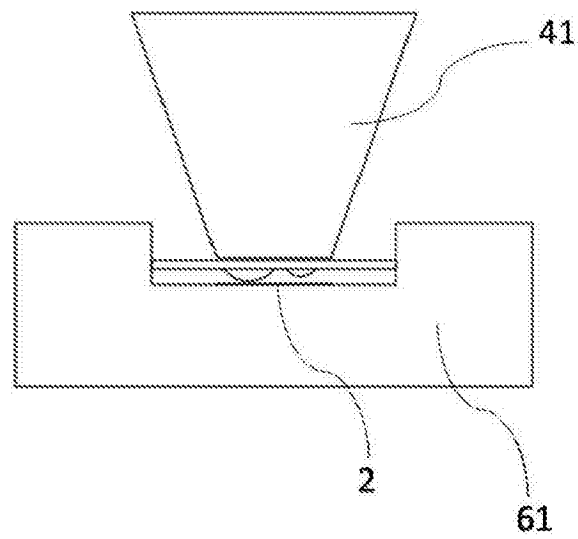


图41

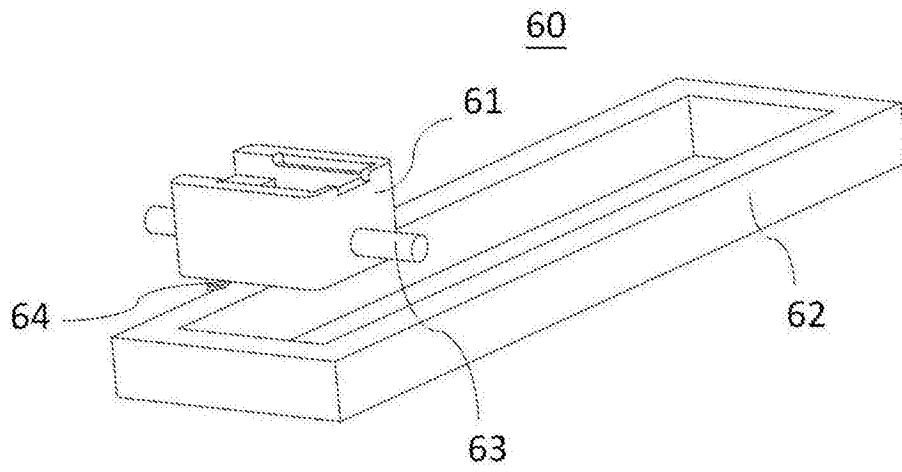


图42

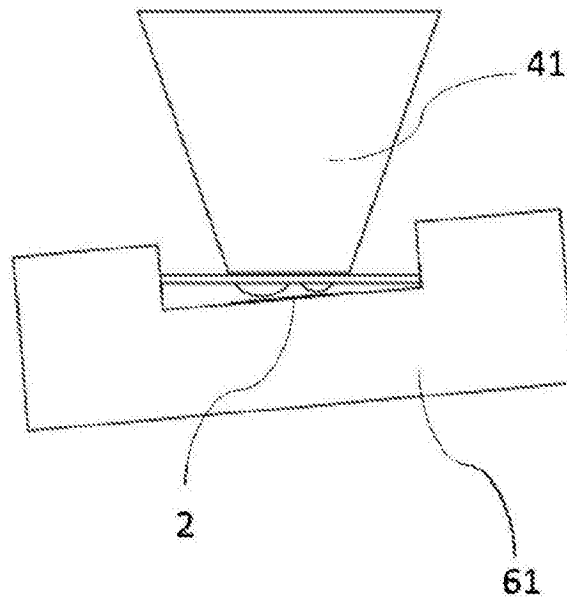


图43

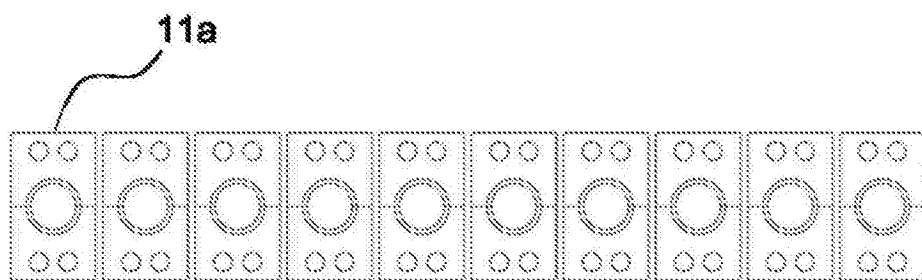
110

图44

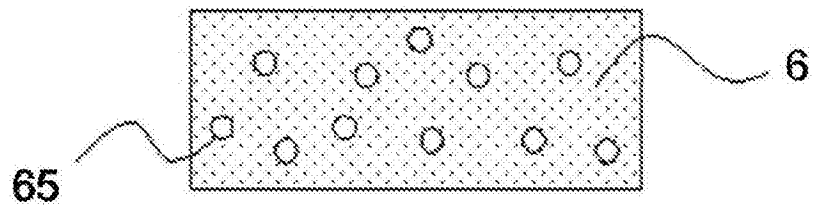


图45

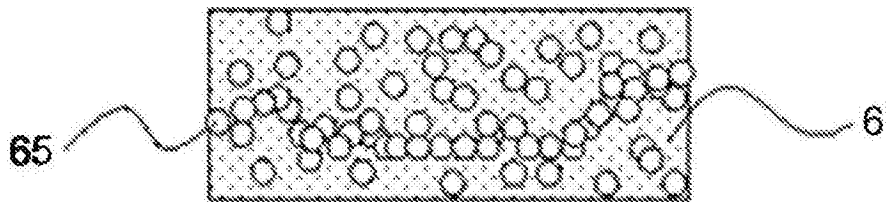


图46

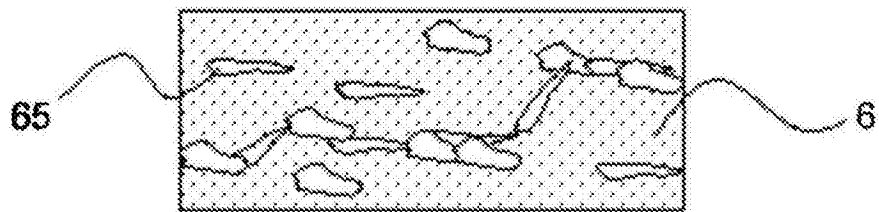


图47

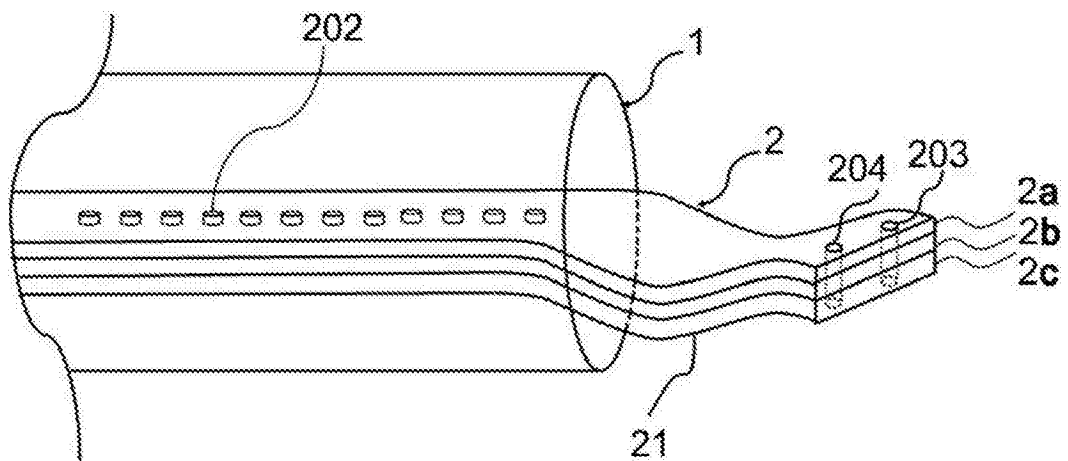


图48