



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106195720 A

(43) 申请公布日 2016. 12. 07

(21) 申请号 201510220397. X

F21V 17/10(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 04. 30

F21Y 101/02(2006. 01)

(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

(71) 申请人 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 杨晓苏 陈绍良 江文章

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 张亚利 吴敏

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

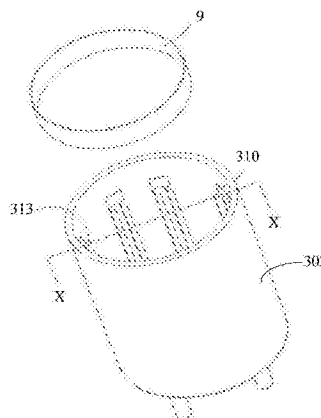
权利要求书1页 说明书16页 附图14页

(54) 发明名称

用于 LED 日光灯的灯头、LED 日光灯

(57) 摘要

一种用于 LED 日光灯的灯头、LED 日光灯,其中所述 LED 日光灯包括灯管,灯头包括:绝缘管,用于套设在所述灯管的端部;导磁金属件,固设在所述绝缘管的内周面上,热熔胶覆盖所述导磁金属件面的内周面上。本发明在灯头上设置导磁金属片,由此当灯头和灯管粘接时,可以通过电磁感应技术实现灯头与灯管的粘接,粘接方便,效率高。



1. 一种用于 LED 日光灯的灯头, 所述 LED 日光灯包括灯管, 其特征在于, 所述灯头包括:

绝缘管, 用于套设在所述灯管的端部;

导磁金属件, 固设在所述绝缘管的内周面上;

所述导磁金属件的内周面上覆盖一层热熔胶。

2. 如权利要求 1 所述的灯头, 其特征在于, 所述热熔胶完全覆盖所述导磁金属件的内周面。

3. 如权利要求 1 所述的灯头, 其特征在于, 所述导磁金属件为环状。

4. 如权利要求 1 所述的灯头, 其特征在于, 所述导磁金属件具有至少一空孔结构。

5. 如权利要求 4 所述的灯头, 其特征在于, 所述空孔结构为复数个, 沿所述灯头的周向等距离间隔排列或不等距离间隔排列。

6. 如权利要求 1 所述的灯头, 其特征在于, 所述导磁金属件面向所述绝缘管的表面具有压痕结构。

7. 如权利要求 6 所述的灯头, 其特征在于, 所述压痕结构可由导磁金属件的内表面向外表面浮凸或由导磁金属件的外表面向内表面浮凸。

8. 如权利要求 1 所述的灯头, 其特征在于, 所述导磁金属件呈与所述绝缘管同轴的管状。

9. 如权利要求 3 所述的灯头, 其特征在于, 所述导磁金属件为正圆形环或非正圆形环。

10. 一种 LED 日光灯, 其特征在于, 包括灯管, 以及权利要求 1 至 9 任一项所述的灯头; 所述灯管包括主体和端部, 所述端部的外径小于所述主体的外径, 所述灯头套设于所述端部外。

用于 LED 日光灯的灯头、LED 日光灯

[0001] 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。

[0002] 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。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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。

技术领域

[0007] 本发明涉及照明领域,具体涉及一种用于 LED 日光灯的灯头、LED 日光灯。

背景技术

[0008] LED 日光灯一般包括灯管、设于灯管内且带有光源的灯板,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灯板电气连接。

[0009] 现有的 LED 日光灯容易出现以下几类质量问题:

[0010] 第一,现有 LED 玻璃日光灯中,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的后期进行擦拭,影响产量。

[0011] 第二,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。

发明内容

[0012] 本发明提供一种新的用于 LED 日光灯的灯头、LED 日光灯,以解决上述问题。

[0013] 本发明提供一种用于 LED 日光灯的灯头,所述 LED 日光灯包括灯管,所述灯头包

括：绝缘管，用于套设在所述灯管的端部；导磁金属件，固设在所述绝缘管的内周面上；所述导磁金属件的内周面上覆盖一层热熔胶。

[0014] 可选的，所述热熔胶完全覆盖所述导磁金属件的内周面。

[0015] 可选的，所述导磁金属件为环状。

[0016] 可选的，所述导磁金属件具有至少一空孔结构。

[0017] 可选的，所述空孔结构为复数个，沿所述灯头的周向等距离间隔排列或不等距离间隔排列。

[0018] 可选的，所述导磁金属件面向所述绝缘管的表面具有压痕结构。

[0019] 可选的，所述压痕结构可由导磁金属件的内表面向外表面浮凸或由导磁金属件的外表面向内表面浮凸。

[0020] 可选的，所述导磁金属件呈与所述绝缘管同轴的管状。

[0021] 可选的，所述导磁金属件为正圆形环或非正圆形环。

[0022] 本发明还提供一种 LED 日光灯，其包括灯管，以及上述任一项所述的灯头；所述灯管包括主体和端部，所述端部的外径小于所述主体的外径，所述灯头套设于所述端部外。

[0023] 与现有技术相比，本发明的技术方案具有以下优点：

[0024] 在灯头上设置导磁金属片，使得灯头与灯管粘接时，可以通过电磁感应技术实现热熔胶的固化，粘接方便，效率高。

[0025] 进一步，灯管的一端或两端通过缩口形成外径小于主体的端部，并使得灯头在过渡部（即缩口部位）与灯管粘接，由于灯管端部与主体之间具有高度差，从而避免粘胶溢出至主体上，省去人工修饰处理的麻烦，提高产量。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明实施例 LED 日光灯的立体图；

[0027] 图 2 是本发明实施例 LED 日光灯的立体分解图；

[0028] 图 3 示出了本发明实施例 LED 日光灯中灯管的端部结构；

[0029] 图 4 是本发明实施例 LED 日光灯中灯头的结构一，其中示出了灯头外部的结构；

[0030] 图 5 是本发明实施例 LED 日光灯中灯头的结构二，其中示出了灯头内部的结构；

[0031] 图 6 示出了本发明实施例 LED 日光灯中电源的结构；

[0032] 图 7 示出了本发明实施例 LED 日光灯中灯头和灯管的连接位置的结构；

[0033] 图 8 示出了作为本发明实施例的变形例中，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的示意图；

[0034] 图 9 是图 8 的全塑料灯头（内有导磁金属件与热熔胶）的立体剖视图；

[0035] 图 10 示出了全塑料灯头中，绝缘管的内周面上具有一支撑部及一凸部的立体结构图；

[0036] 图 11 是图 10 中沿 X-X 方向的剖视图；

[0037] 图 12 示出了沿径向方向看，导磁金属件具有至少一空孔结构的示意图；

[0038] 图 13 示出了沿径向方向看，导磁金属件具有至少一压痕结构的示意图；

[0039] 图 14 示出了图 10 的绝缘管和灯管结合后，沿灯管轴向方向的剖视图，其中导磁金属件为正圆环形结构；

- [0040] 图 15 示出了导磁金属件为一非正圆形环结构时,沿灯管轴向方向的剖视图;
- [0041] 图 16 示出了 LED 日光灯中可挠式电路板爬过强化部处与电源输出端焊接连接的结构;
- [0042] 图 17 示出了双层可挠式电路板的层结构;
- [0043] 图 18 是本发明实施例 LED 日光灯中的灯管沿轴向方向的剖视图;
- [0044] 图 19 示出了图 18 的第一个变形例具反射膜和灯板一侧接触沿轴向方向的剖视图;
- [0045] 图 20 是图 18 的第二个变形例中灯管沿轴向方向的剖视图;
- [0046] 图 21 示出了图 18 的第三个变形例中灯管沿轴向方向的剖视图;
- [0047] 图 22 是图 18 的第四个变形例中灯管沿轴向方向的剖视图;
- [0048] 图 23 示出了本发明实施例 LED 日光灯的光源中支架的立体结构图。

具体实施方式

[0049] 本发明的发明人经过创造性劳动,在玻璃灯管的基础上,提出了一种新的 LED 日光灯,以解决背景技术中提到的问题以及上述问题。

[0050] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0051] 本发明实施例提供一种 LED 日光灯,参照图 1-2,包括:灯管 1、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。其中灯管 1 可以采用塑料灯管或者玻璃灯管,本实施例采用具有强化部的玻璃灯管,以避免传统玻璃灯管易破裂以及破裂因漏电而引发的触电事故,以及塑料灯管容易老化的问题。

[0052] 灯管强化的方式可以使用化学方式或是物理方式对玻璃做二次加工强化,化学方式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。

[0053] 1、高温型离子交换法

[0054] 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 的玻璃浸入锂的熔盐中,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。

[0055] 2、低温型离子交换法

[0056] 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。

[0057] 3、脱碱法

[0058] 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

[0059] 4、表面结晶法

[0060] 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。

[0061] 5、硅酸钠强化法

[0062] 硅酸钠强化法是将硅酸钠(水玻璃)的水溶液中在 100 摄氏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。

[0063] 物理方式对玻璃做强化,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、亚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。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。

[0064] 本实施例以结构强化设计做说明,灯管 1 包括主体 102 和分别位于主体 102 两端的端部 101,灯头 3 套设于端部 101 外。其中,至少一个端部 101 的外径小于主体 102 的外径。本实施例中,设置两个端部 101 的外径均小于主体 102 的外径。具体地,灯管 1 的两端通过强化部处理,端部 101 形成强化部结构,灯头 3 套在强化后的端部 101 上,这样可以使得灯头 3 外径与灯管主体 102 外径的差值变小,甚至完全相平,即灯头 3 外径与主体 102 外径相等。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 日光灯受力均匀,而不会使得灯头 3 成为唯一受力点,避免灯头 3 与灯管端部 101 连接的部位由于受力集中发生破裂,提高产品的质量,并兼具美观的作用。

[0065] 本实施例中,灯头 3 外径与主体 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。

[0066] 为了达到灯头 3 外径与主体 102 外径基本相等的目的,根据不同的灯头 3 的厚度,强化后的端部 101 与主体 102 外径的差值范围可以为 1mm ~ 10mm;或者更优选的,强化后的端部 101 与主体 102 外径的差值范围可以放宽至 2mm ~ 7mm。

[0067] 本实施例中,参照图 3,灯管 1 的端部 101 与主体 102 之间平滑过渡,形成一个过渡部 103,过渡部 103 呈弧面,即过渡部 103 沿轴向的剖面呈弧线状。

[0068] 过渡部 103 的长度为 1mm ~ 4mm,如果小于 1mm,则过渡部的强度不够;如果大于 4mm,则会减小主体 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主体 102 配合,造成灯头 3 的材料增加。在其他实施例中,则过渡部 103 也可以不为弧形。

[0069] 以 T8 的标准灯管为例,强化后的端部 101 的外径范围为 20.9mm ~ 23mm,如果小于 20.9mm,则端部 101 的内径过小,导致电源部件无法插入灯管 1 中。主体 102 的外径范围为 25mm ~ 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。

[0070] 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。

[0071] 其中,电源 5 可以为单个体(即所有电源组件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(即所有电源组件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,并设于强化后的端部 101 所对应的灯头 3 中。

[0072] 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 $\geq 0.7\text{w/m}\cdot\text{k}$),通过模具对电源组件进行灌封成型,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,直接将裸露的电源组件置入灯头内部,或者将裸露的电源组件用传统热缩管包住后,再置入灯头 3 内部。

[0073] 一般来说,参照图 2 并结合图 4-6,电源 5 的一端具有公插 501,另一端具有金属插针 502,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 501 插设于灯板 2 的母插 201 内,金属插针 502 插设于灯头 3 的空心导电针 301 内。此时公插 501 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 502 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 502,并实现电气连接。

[0074] 通电时,电流依次通过空心导电针 301、金属插针 502、公插 501 以及母插 201 到达灯板 2,并通过灯板 2 到达光源 202。在其他实施例中,可以不采用公插 501、母插 201 的连接方式,而可以用传统导线打线方式取代,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,但导线打线连接的方式有可能在在运输过程中会有断裂的问题,质量上稍差。

[0075] 为了方便灯头 3 与灯管 1 的连接固定,本实施例针对灯头 3 做了改进。

[0076] 参照图 4-5 并结合图 7-9,灯头 3 套设于灯管 1 外时,灯头 3 套设于端部 101 外,并延伸至过渡部 103,与过渡部 103 部分重叠。

[0077] 灯头 3 除了空心导电针 301 之外,还包括绝缘管 302,以及固设于绝缘管 302 外周面上的导热部 303,其中空心导电针 301 设于绝缘管 302 上。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 之间通过热熔胶 6 粘接。本实施例中,灯头 3 通过导热部 303 延伸至过渡部 103,绝缘管 302 面向灯管 1 的一端未延伸至过渡部 103,即绝缘管 302 面向灯管的一端与过渡部 103 之间具有间隔。在本实施例中,绝缘管 302 主要是在一般状态下不是电的良导体即可,并不限定使用材质为塑料、陶瓷等材质。

[0078] 热熔胶 6(包含一种俗称为焊泥粉的材料)成份较佳的为:酚醛树脂 2127#、虫胶、松香、方解石粉、氧化锌、乙醇等。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 日光灯实现自动化生产。于本实施例中,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,当然,本发明热熔胶成份的选用并不限于此,亦可选用高温加热至预定温度后而固化的成份。由于本发明热熔胶 6 不会由于电源组件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 日光灯使用过程中灯管 1 与灯头 3 的粘接性能降低,提高长期可靠性。

[0079] 具体地,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(图 7 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 7 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 ~ 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。并由于端部 101 和主体 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主体 102 部分上,免去后续的人工擦拭过程,提高 LED 日光灯的产量。

[0080] 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 膨胀后固化,从而将灯头 3 固定粘接在灯管 1 上。

[0081] 本实施例中,如图 7,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 ~ 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 日光灯在包装、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 ~ 1:5,即导热部长度:绝缘管长度为 1:2.5 ~ 1:5。

[0082] 在本实施例中,为了确保粘接的牢固性,本实施例设置第二管 302b 至少部分套设于灯管 1 外,容置空间还包括第二管 302b 的内表面和灯管的端部 101 外表面之间的空间。热熔胶 6 有部分填充于相互重叠(图 7 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 的内表面和端部 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 7 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 及端部 101。特予说明的是,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 和端部 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 和端部 101 之间,固化后进而将两者粘合连接。

[0083] 其中,灯管 1 的端部 101 插设于灯头 3 后,灯管 1 的端部 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。

[0084] 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。因此,参照图 5,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。

[0085] 其中,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 内部的电源组件上、影响电源组件的性能,本实施例中的绝缘管 302 为塑料管。

[0086] 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。

[0087] 在其他实施例中,灯头还可以设置成其他形式,例如:

[0088] 参照图 8-9 所示,灯头 3 除包括绝缘管 302 外,还包括导磁金属件 9,不包含导热部。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 的内周面和灯管端部之间、与灯管 1 沿径向具有重叠部分。

[0089] 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 覆盖导磁金属件 9 的整个内表面。

[0090] 制造时,将绝缘管 302 插设于一感应线圈 11 中,使得感应线圈 11 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,并电磁场碰到导磁金属件 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,随后冷却使得热熔胶 6 固化,以实现将灯头 3 固定于灯管 1 的目的。感应线圈 11 尽量与绝缘管 302 同轴,使得能量传递较为均匀。本实施例中,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,将灯管 1 抽离感应线圈 11。本实施例中,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,当然,本发明热熔胶成份的选用并不限于此,亦可选用吸收热量后而固化的成份。或是,于其他实施例中,并不需要在灯头 3 额外设置导磁金属件 9,仅需在热熔胶 6 中直接掺杂预定比例的高导磁性材质粉末,例如:铁、镍、铁镍混合物等,加工时,将感应线圈 11 通电,感应线圈 11 通电后形成电磁场,电磁场碰到热熔胶 6 后转换为电流,使得热熔胶 6 发热,热熔胶 6 吸收热量后膨胀并流动,随后冷却固化,以实现将灯头 3 固定于灯管 1 的目的。

[0091] 其中,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 的部位 302d 的内径要大于其余部分 302e 的内径,并形成台阶,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。

[0092] 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:参照图 10、图 11,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,并且,绝缘管 302 的内周面上还设置有径向向内突伸的凸部 310,凸部 310 位于支撑部 313 面向灯管主体一侧,也就是说,凸部 310 位于导磁金属件 9 的外周面和绝缘管 302 的内周面之间,用于将导磁金属件 9 与绝缘管 302 的内周面之间隔开,从而在导磁金属件 9 的外周面和绝缘管 302 的内周面之间形成间隙,以减小导磁金属件 9 与绝缘管 302 的内周面之间的接触面积。

[0093] 所述凸部 310 的径向厚度小于所述支撑部 313 的径向厚度。如图 11,本实施例的凸部 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(即支撑部面向凸部一侧的端面),在周向上顶靠在凸部 310 的径向内侧。也就是说,至少一部

分凸部 310 位于导磁金属件 9 和绝缘管 302 的内周面之间。其中,凸部 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,换言之,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,但又能达到固持热熔胶 6 的功能。

[0094] 所述支撑部 313 由绝缘管 302 的内周面向内侧凸起的厚度为 1mm ~ 2mm,凸部 310 的厚度小于所述支撑部 313 厚度,所述凸部 310 的厚度为 0.2mm ~ 1mm。

[0095] 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,以耐高压。

[0096] 在其他实施例中,参照图 12,其中图 12 为导磁金属件 9 沿径向方向的视图,导磁金属件 9 面向所述绝缘管的表面具有至少一空孔结构 901,空孔结构 901 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,但又能达到热固化即热熔胶 6 的功能。较佳地,空孔结构 901 面积占导磁金属件 9 面积的 10% ~ 50%。空孔结构 901 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。

[0097] 在其他实施例中,参照图 13,导磁金属件 9 面向所述绝缘管的表面具有一压痕结构 903,其中图 13 为导磁金属件 9 沿径向方向的视图,压痕结构 903 可以为从导磁金属件 9 的内表面向外表面浮凸的结构,但也可以为从导磁金属件 9 的外表面向内表面浮凸的结构,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。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,达到热固化热熔胶 6 的功能。

[0098] 本实施例中,参照图 14,导磁金属件 9 为一正圆形环。在其他实施例中,参照图 15,导磁金属件 9 为一非正圆形环,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端部外径,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,但又能达到热固化热熔胶 6 的功能。换言之,绝缘管 302 的内周面上具有支撑部 313,非正圆形环的导磁金属件 9 设于支撑部上,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,并又能达到固化热熔胶 6 的功能。

[0099] 继续参照图 2,本实施例的 LED 日光灯还包括粘接剂 4、灯板绝缘胶 7 和光源胶 8。灯板 2 通过粘接剂 4 粘贴于灯管 1 的内周面上。图中所示,粘接剂 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。

[0100] 灯板绝缘胶 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 701,光源 202 设于通孔 701 中。灯板绝缘胶 7 的组成成分包括乙烯基聚硅氧烷、氨基聚硅氧烷和氧化铝。灯板绝缘胶 7 的厚度范围为 100 μm ~ 140 μm (微米)。如果小于 100 μm ,则起不到足够的绝缘作用,如果大于 140 μm ,则会造成材料的浪费。

[0101] 光源胶 8 涂于光源 202 的表面。光源胶 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 8 的形状可以为颗粒状、条状或片状。其中,光源胶 8 的参数有折射率、厚度等。光源胶 8 的折射率允许的范围为 1.22 ~ 1.6,如果光源胶 8 的折射率为光源 202 壳体折射率的开根号,或者光源胶 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 8 的折射率范围为 1.225 ~ 1.253。光源胶 8 允许的厚度范围为 1.1mm ~ 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。

[0102] 装配时，先将光源胶 8 涂于光源 202 的表面；然后将灯板绝缘胶 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 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 的端部，同时将光源 202 与电源 5 电连接。或者是如图 16 利用可挠式电路板爬过过渡部 103 和电源焊接（即穿过过渡部 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 7（用图 4-5 的结构）或图 8（用图 9 的结构）的方式接在强化部处的过渡部 103，形成一个完整的 LED 日光灯。

[0103] 本实施例中，灯板 2 通过粘接剂 4 固定在灯管 1 的内周面，使得光源 202 贴设在灯管 1 的内周面上，这样可以增大整支 LED 日光灯的发光角度，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 7，在光源 202 上涂绝缘的光源胶 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。

[0104] 进一步地，灯板 2 可以是条状铝基板、FR4 板或者可挠式电路板中的任意一种。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，这时用户有可能会认为 LED 日光灯还可以使用、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 采用可挠式电路板，这样当灯管 1 破裂后，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，以告知用户 LED 日光灯已经不能使用，避免触电事故的发生。因此，当采用可挠式电路板后，可以在一定程度上缓解由于玻璃管破碎而造成的触点问题。以下实施例即以可挠式电路板作为本发明的灯板 2 来做说明。

[0105] 其中，可挠式电路板与电源 5 的输出端之间可以通过导线打线连接，或者透过公插 501、母插 201 连接，或者，通过焊接连接。与前述灯板 2 的固定方式一致，可挠式电路板的一侧表面通过粘接剂 4 粘接固定于灯管 1 的内周面，而可挠式电路板的两端可以选择固定或者不固定在灯管 1 的内周面上。

[0106] 如果可挠式电路板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。因此可挠式电路板与电源的连接方式优先选择为焊接，具体地，参照图 16，可以直接将可挠式电路板爬过强化部结构的过渡部 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。此时可挠式电路板不需要设置母插 201，电源 5 的输出端也不需要设置公插 501，具体作法可以是将电源 5 的输出端留出焊盘 a，并在焊盘 a 上留锡、以使得焊盘上的锡的厚度增加，方便焊接，相应的，在可挠式电路板的端部上也留出焊盘 b，并将电源输出端的焊盘 a 与可挠式电路板的焊盘 b 焊接在一起。

[0107] 可挠式电路板的焊盘 b 具有两个不连接的焊垫，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，焊盘 b 的数量可以具有两个以上的焊垫，例如 3 个、4 个或是 4 个以上，当焊垫为 3 个时，第 3 个焊垫可以用作接地使用，当

焊垫为 4 个时,第 4 个焊垫可以用来作讯号输入端。相应的,焊盘 a 亦留有和焊盘 b 数量相同的焊垫。当焊垫为 3 个以上时,焊垫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板上,焊盘 b 可以只具有单独一个焊垫,焊垫数量愈少,在工艺上愈节省流程;焊垫数量愈多,可挠式电路板和电源输出端的电连接固定愈增强。

[0108] 在其他实施例中,焊盘 b 焊垫的内部可以具有穿孔,焊盘 a 与可挠式电路板的焊盘 b 焊接在一起时,焊接用的锡可以穿过所述的穿孔,当锡穿出穿孔时,会堆积在穿孔周围,当冷却后,会形成具有大于穿孔直径的焊球,这个焊球结构会起到像是钉子的功能,除了透过焊盘 a 和焊盘 b 之间的锡固定外,更可以因为焊球的作用形成结构性的电连接固定增强。

[0109] 在其他实施例中,焊垫的穿孔是在边缘,也就是焊垫具有一缺口,焊接用的锡透过所述的缺口把焊盘 a 和焊盘 b 电连接固定,锡会堆积在穿孔周围,当冷却后,会形成具有大于穿孔直径的焊球,这个焊球结构会形成结构性的电连接固定增强,本实施例中,因为缺口的设计,焊接用的锡起到像是 \cap 形钉子的功能。

[0110] 焊垫的穿孔不论是先形成好,或是在焊接的过程中直接用压焊头打穿,都可以达到本实施例所述的结构。所述的压焊头其与焊锡接触的表面可以为平面或是具有凹部和凸部的表面,凸部可以为长条状或是网格状,所述的凸部不完全将穿孔覆盖,确保焊锡能从穿孔穿出,当焊锡穿出穿孔堆积在穿孔周围时,凹部能提供焊球的容置位置。在其他实施例中,可挠式电路板具有一定定位孔,在焊接时可以透过定位孔将焊盘 a 和焊盘 b 的焊垫精准的定位。

[0111] 上述实施例中,可挠式电路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 内周面上的可挠式电路板形成一自由部,在装配时,自由部和电源焊接的一端会带动自由部向灯管内部收缩,可挠式电路板的自由部会因收缩而变形,使用上述的具有穿孔焊垫的可挠式电路板,可挠式电路板具有光源的一侧和电源焊接的焊盘 a 是朝向同一侧的,当可挠式电路板的自由部因收缩而变形时,可挠式电路板和电源焊接的一端对电源是有一个侧向的拉力,相较于可挠式电路板具有光源的一侧和电源焊接的焊盘 a 是朝向不同一侧的焊接法,可挠式电路板和电源焊接的一端对电源还有一个向下的拉力,使用上述的具有穿孔焊垫的可挠式电路板,形成结构性的电连接具有更佳的固定增强效果。

[0112] 如果可挠式电路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板上设置母插 201,然后将电源 5 的公插 501 插入母插 201 实现电气连接。

[0113] 其中,如图 17,可挠式电路板包括一层导电层 2a,光源 202 设于导电层 2a 上,通过导电层 2a 与电源电气连通。参照图 17,本实施例中,可挠式电路板还可以包括一层介电层 2b,与导电层 2a 叠置,导电层 2a 在与介电层 2b 相背的表面用于设置光源 202,介电层 2b 在与导电层 2a 相背的表面则通过粘接剂 4 粘接于灯管 1 的内周面上。其中,导电层 2a 可以是金属层,或者布有导线(例如铜线)的电源层。

[0114] 在其他实施例中,导电层 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,可挠式电路板可以是一层结构,即只由一层导电层 2a 组成,然后在导电层 2a 的表面包覆一层上述油墨材料的电路保护层。不论是一层导电层 2a 结构或二层结构(一层导电层 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,可挠式电路板为一层导电层结构 2a 或为二层结构(一层导电层 2a 和一层介电层 2b),明显比一般的三层柔性基板(二层导电层中夹一层介电层)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),而将可挠式电路板紧贴于灯管 1 管壁上。此外,可挠式电路板紧贴于灯管管壁为较佳的配置,且可挠式电路板的层数越少,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。

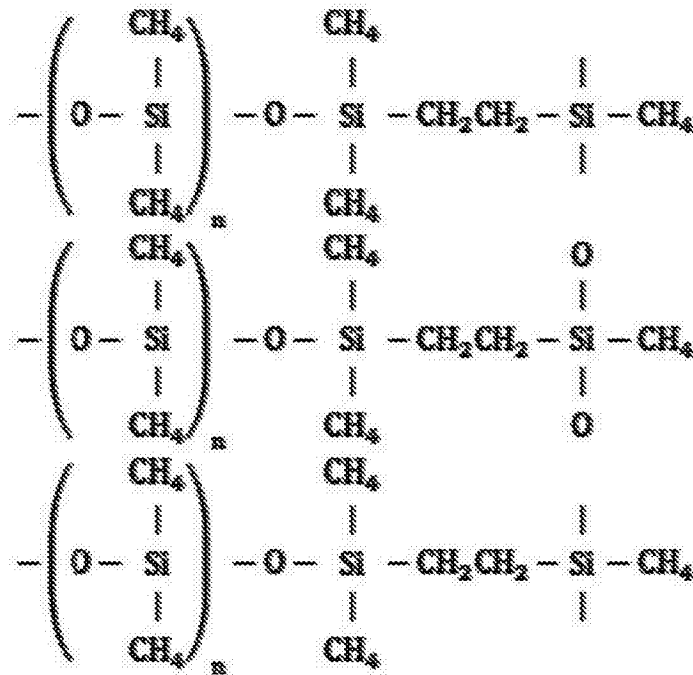
[0115] 当然,本发明的可挠式电路板并不仅限于一层或二层电路板,在其他实施例中,可挠式电路板包括多层导电层 2a 与多层介电层 2b,介电层 2b 与导电层 2a 会依序交错叠置且设于导电层 2a 与光源 202 相背的一侧,光源 202 设于多层导电层 2a 的最上一层,通过导电层 2a 的最上一层与电源电气连通。

[0116] 进一步地,灯管 1 内周面或外周面上覆盖有粘接膜(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。

[0117] 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。其中端乙烯基硅油的化学式为: $(C_2H_5OSi)_n \cdot C_2H_5$, 含氢硅油的化学式为: $C_3H_9OSi \cdot (CH_4OSi)_n \cdot C_3H_9Si$ 。

[0118] 其生成产物为聚二甲基硅氧烷(有机硅弹性体),化学式为:

[0119]



[0120] 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。

[0121] 本实施例中,粘接膜的厚度范围为 $100 \mu m \sim 140 \mu m$ 。如果粘接膜厚度小于 $100 \mu m$ 则防爆性能不够,玻璃破碎时,整根灯管会裂开,大于 $140 \mu m$ 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 $10 \mu m \sim 800 \mu m$ 。

[0122] 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 日光灯的发光均匀度和透光率。

[0123] 需要注意的是,由于本实施例中的灯板 2 为可挠式电路板,因此也可以不设置粘接膜。

[0124] 为了进一步提高 LED 日光灯的光效,本实施例还从两个方面对 LED 日光灯做了改进,分别针对灯管和光源。

[0125] (一) 对灯管作的改进

[0126] 参照图 18,本实施例的灯管 1 内除了紧贴于灯管 1 的灯板 2(或可挠式电路板)还包括扩散层 13,光源 202 产生的光线通过扩散层 13 后穿出灯管 1。

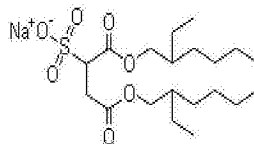
[0127] 扩散层 13 对光源 202 发出的光起到扩散的作用,因此,只要能使得光线透过扩散层 13 后再穿出灯管 1,扩散层 13 的布置可以有多种形式,例如:扩散层 13 可以涂覆或覆盖于灯管 1 的内周面上,或者涂覆或覆盖于光源 202 表面上的扩散涂层(图中未示出),或者作为一个外罩而罩(或遮盖)在光源 202 外的扩散膜片。

[0128] 如图 18,扩散层 13 为扩散膜片,且罩在光源 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,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。

[0129] 当扩散层 13 为扩散涂层时,其成分可以包括碳酸钙、磷酸锶中的至少一种。当利用碳酸钙或磷酸锶或这两者混合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,透过具有创造力的劳动也发现,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端部 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端部 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。

[0130] 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锶(例如 CMS-5000,白色粉末)、增稠剂(例如增稠剂 DV-961,乳白色液体),以及陶瓷活性炭(例如陶瓷活性炭 SW-C,无色液体)。其中,增稠剂 DV-961 的化学名为胶态二氧化硅变性丙烯酸树脂,其组分包括丙烯酸树脂、硅胶和纯水;陶瓷活性炭 SW-C 的组分包括丁二酸酯磺酸钠盐、异丙醇和纯水,其中丁二酸酯磺酸钠盐的化学式为:

[0131]



[0132] 具体地,扩散涂层以碳酸钙磷酸锶为主材料,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 20~30 μm 之间,最后去离子水将挥发掉,只剩下碳酸钙、增稠剂与陶瓷活性炭三种物质。采用这种材料形成的扩散层 13,可以具有约 90% 的透光率。另外,这种扩散层 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,这种扩散层 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。

[0133] 在其他实施例中,扩散涂层也可以磷酸锆(或者碳酸钙和磷酸锆的混合物)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,涂覆厚度与本实施例相同。

[0134] 进一步地,继续参照图 18,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 18 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 日光灯以更低的功率获得相同的照射效果,提高节能性。

[0135] 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,现将带有光源 202 的灯板 2(或可挠式电路板)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。

[0136] 本实施例中,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%~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 0.3~0.5。特予说明的是,本发明仅以灯板 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 18 所示。反射膜的材料可以是 PET,厚度在 140 μm ~350 μm 之间,一般在 150 μm ~220 μm 之间,效果更佳。

[0137] 在其他实施例中,反射膜 12 也可以采用其他形式来设置,例如,沿灯管 1 的周向方向,反射膜 12 可以设于灯板 2 的一侧或两侧,即反射膜 12 和灯板 2 周向一侧或两侧接触,其周向单侧占据灯管 1 圆周的比例与本实施例相同,如图 19 示出了反射膜 12 与灯板 2 一侧接触的结构。或者,如图 20、图 21,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 的两侧分别沿灯管周向延伸,如图 20,或者只在灯板 2 的一侧沿灯管周向延伸,如图 21。

[0138] 在其他实施例中,可以只设置反射膜 12,不设置扩散层 13,如图 20、图 21 以及图 22。

[0139] 在其他实施例中,可挠式电路板的宽度可以加宽,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。较佳地,可挠式电路板沿灯管 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 0.3~0.5。如前面实施例所述,可挠式电路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。

[0140] 在前述的图 12-14 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 的端部的外表面上,以使得灯头 3 与灯管 1 之间的黏接更牢固。

[0141] (二)对光源作的改进

[0142] 参照图 23,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 18。凹槽 202a 内填充有荧光粉,荧光粉覆盖 LED 晶粒 18,以起到光色转换的作用。一根灯管 1 中,光源 202 具有多个,多个光源 202 排布成一行或多列,每列光源 202 沿灯管 1 的轴向(Y 方向)排布。每个支架 202b 中的凹槽 202a 可以为一个或者多个。

[0143] 其中,至少一个光源 202 的支架 202b 具有沿灯管长度方向排布的第一侧壁 15,以及沿灯管宽度方向排布的第二侧壁 16,第一侧壁 15 低于第二侧壁 16。或者,至少一个光源 202 的支架 202b 具有沿灯管长度方向延伸的第二侧壁 16,以及沿灯管宽度方向延伸的第一侧壁 15,第一侧壁 15 低于第二侧壁 16。此处的第一侧壁、第二侧壁指的是用以围成凹槽 202a 的侧壁。

[0144] 本实施例中,每个支架 202b 具有一个凹槽 202a,对应的,每个支架 202b 具有两个第一侧壁 15、两个第二侧壁 16。

[0145] 其中,两个第一侧壁 15 沿灯管 1 长度方向(Y 方向)排布,两个第二侧壁 16 沿灯管 1 宽度方向(X 方向)排布。第一侧壁 15 沿灯管 1 的宽度方向(X 方向)延伸,第二侧壁 16 沿灯管 1 的长度方向(Y 方向)延伸,由第一侧壁 15 和第二侧壁 16 围成凹槽 202a。在其他实施例中,一行光源中,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。

[0146] 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。其中,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。

[0147] 本实施例中,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,在其他实施例中,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。

[0148] 其中,第一侧壁 15 的内表面 15a 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,本实施例中采用平面,且该平面的坡度约在 30 度~60 度之间。也就是说,平面与凹槽 202a 的底壁之间的夹角范围为 120 度~150 度之间。

[0149] 在其他实施例中,平面的坡度还可以约在 15 度~75 度之间,也就是说,平面与凹

槽 202a 的底壁之间的夹角范围为 105 度~ 165 度之间。或者,坡面可以是平面和弧面的结合体。

[0150] 在其他实施例中,若光源 202 为多列,且沿灯管 1 的轴向方向(Y 方向)排布,仅要最外侧二列光源 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。与本实施例相同的,对于最外侧的两列光源,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。

[0151] 由此可见,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。

[0152] 当多个光源 202 排布成沿灯管长度方向的多列时,多列光源 202 沿灯管的宽度方向分布,且针对位于沿灯管宽度方向最外侧的两列光源,每列的多个光源 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。这是因为:用户沿宽度方向从侧面观察灯管时,只要最外侧的两列光源 202 中支架 202b 的第二侧壁 16 能够阻挡用户视线直接看到光源 202,则就能够达到降低颗粒的不舒适感的目的。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,也可以采用其他排布方式。

[0153] 需要提醒注意的是,在其他实施例中,对于同一根 LED 日光灯而言,在“灯管具有强化部结构”、“灯板采用可挠式电路板”、“灯管内周面涂有粘接膜”、“灯管内周面涂有扩散层”、“光源外罩有扩散膜片”、“灯管内壁涂有反射层”、“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”等特征中,可以只包括其中的一个或多个。

[0154] 在灯管具有强化部结构中,所述灯管包括主体和分别位于所述主体两端的端部,所述端部各套设于一灯头,至少一个所述端部的外径小于所述主体的外径,且对应所述外径小于所述主体外径端部的灯头,其外径与所述主体的外径相等。

[0155] 在灯板采用可挠式电路板中,所述可挠式电路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板与所述电源的输出端之间焊接。此外,所述可挠式电路板包括一介电层与至少一导电层的堆叠;可挠式电路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。

[0156] 在灯管内周面涂有扩散层中,所述扩散涂层的组成成分包括碳酸钙、磷酸锶中的至少一种,以及增稠剂和陶瓷活性炭。此外,所述扩散层亦可为扩散膜片且罩在光源外。

[0157] 在灯管内壁涂有反射层中,所述光源可设置于反射层上、设置于所述反射层开孔

中、或在所述反射层之侧边。

[0158] 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,导磁金属件可以是正圆形或者非正圆形,并可以通过设置空孔结构或压痕结构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。

[0159] 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。

[0160] 也就是说,可以将上述特征作任意的排列组合,并用于 LED 日光灯的改进。

[0161] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

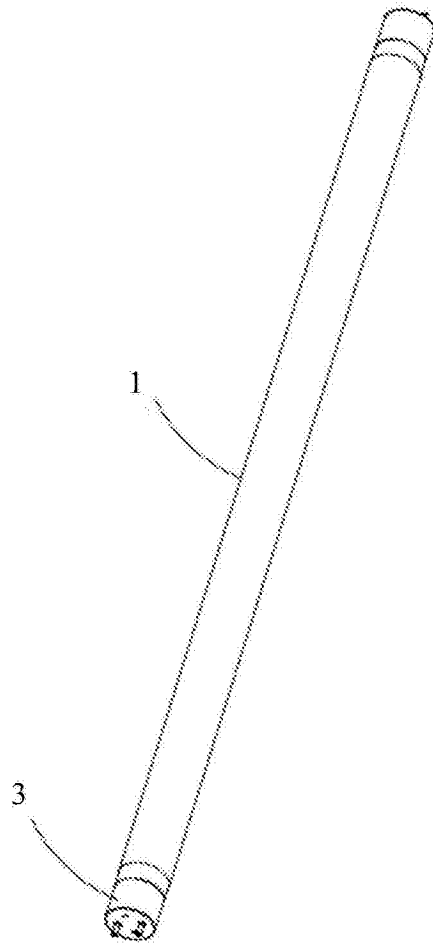


图 1

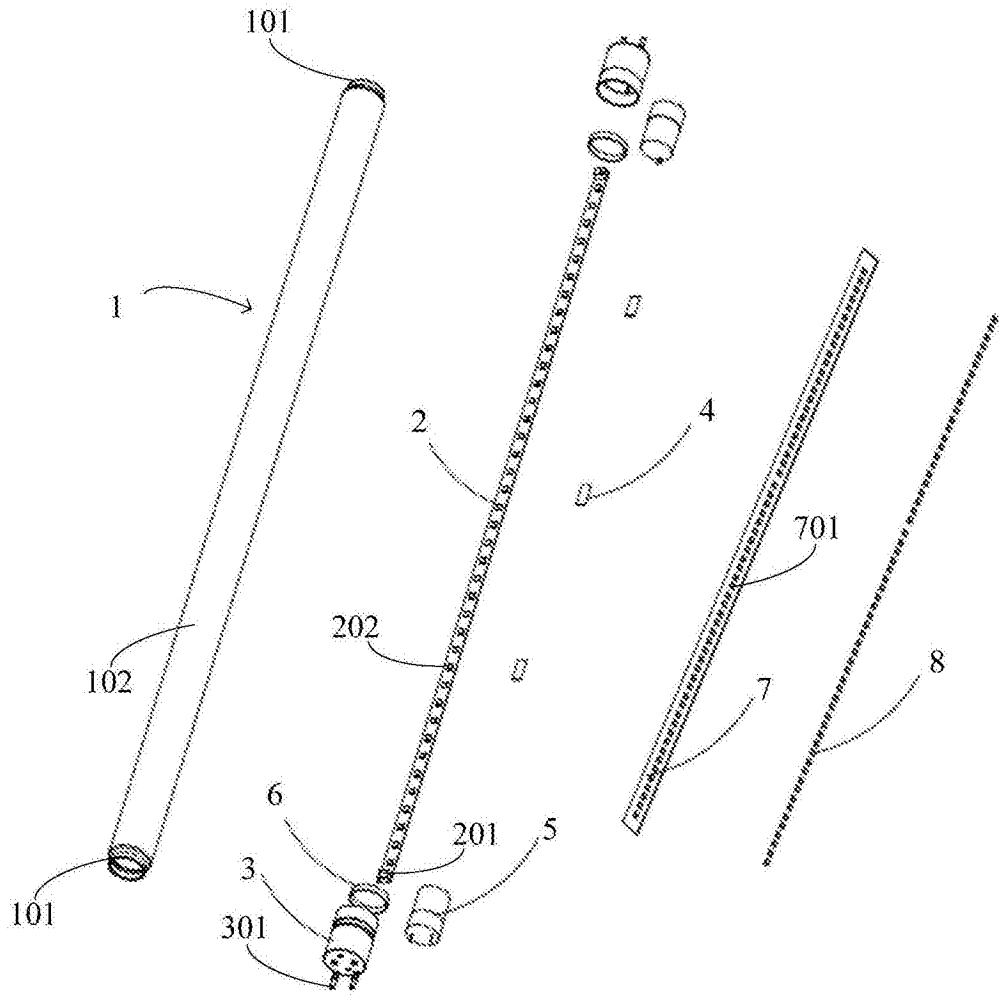


图 2

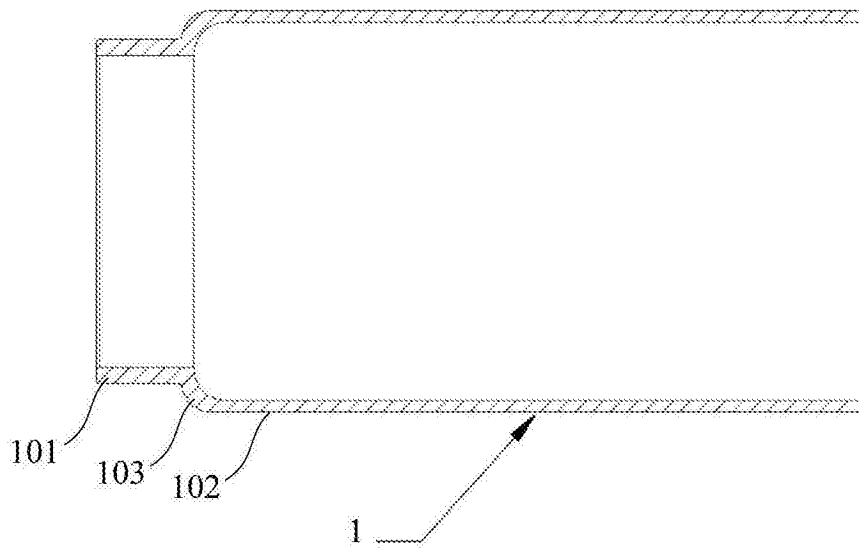


图 3

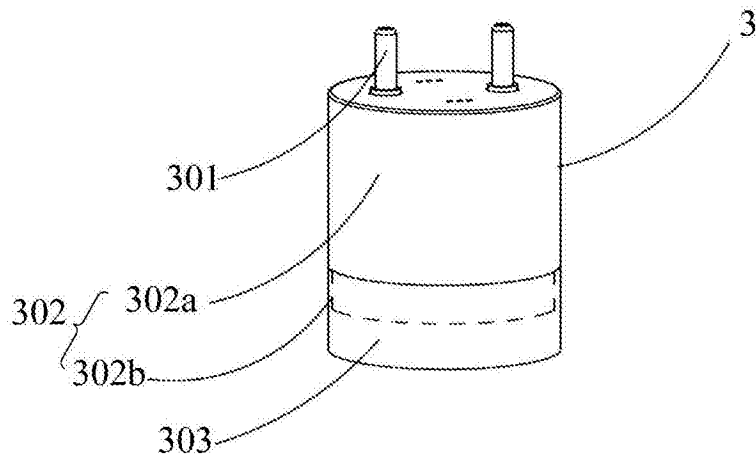


图 4

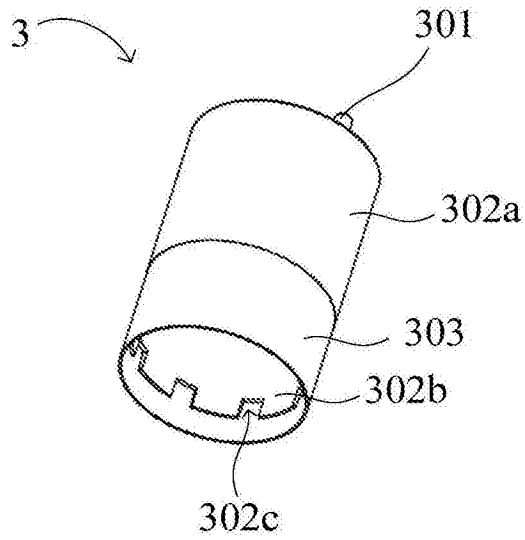


图 5

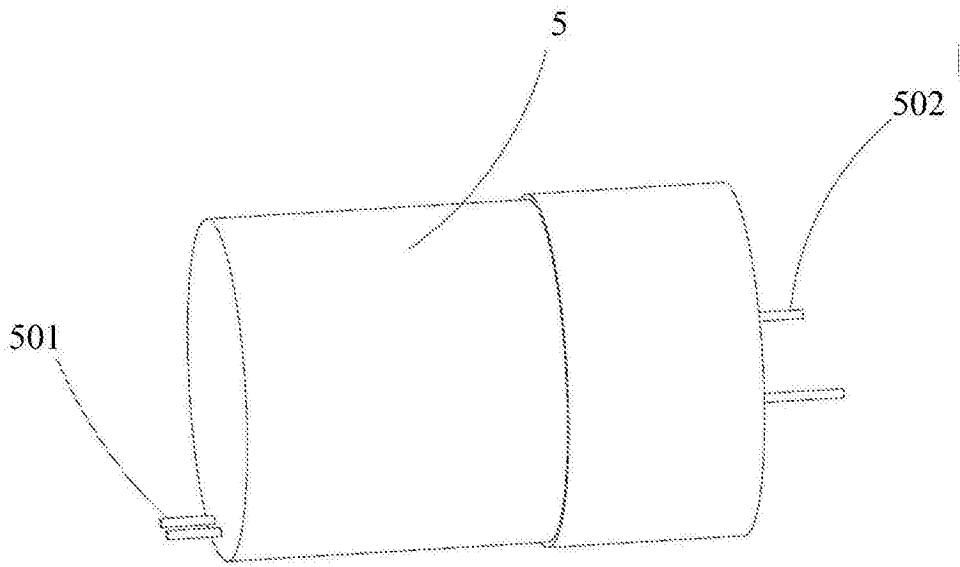


图 6

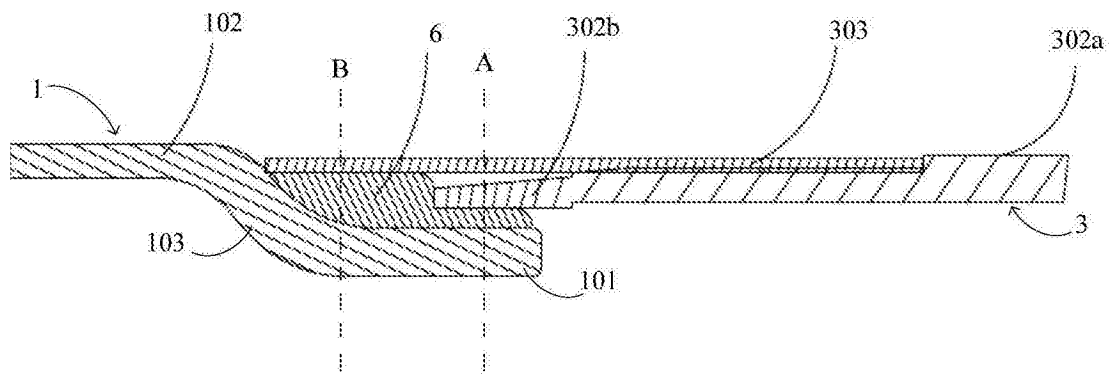


图 7

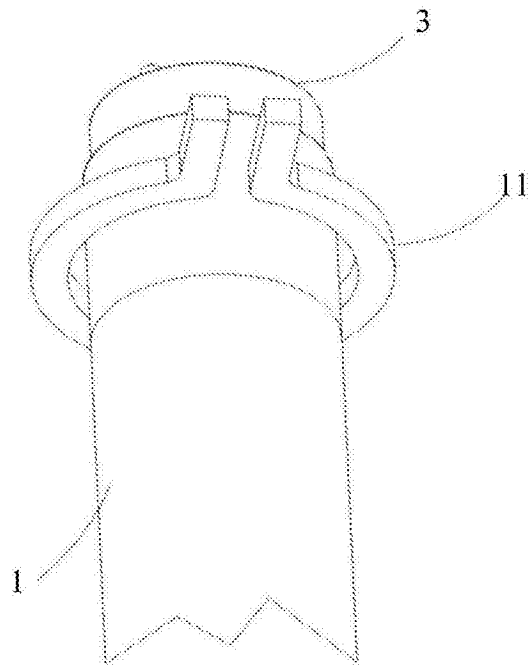


图 8

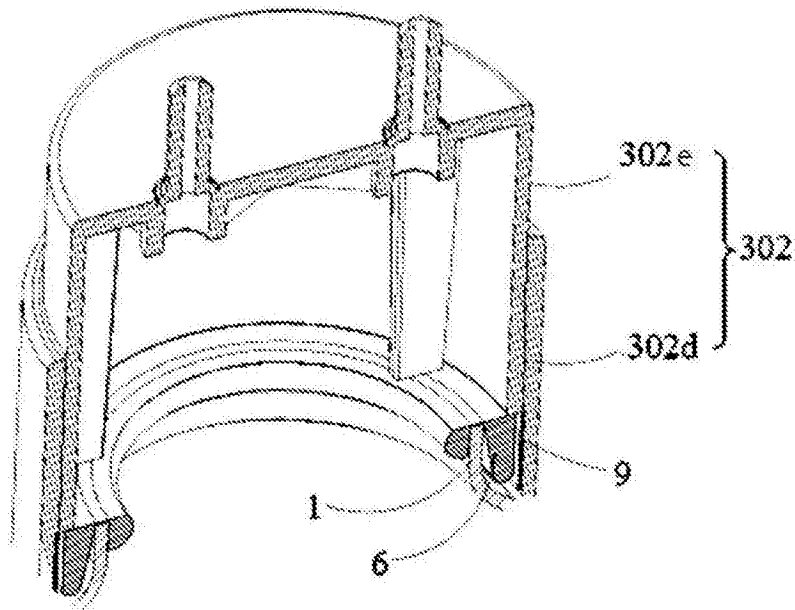


图 9

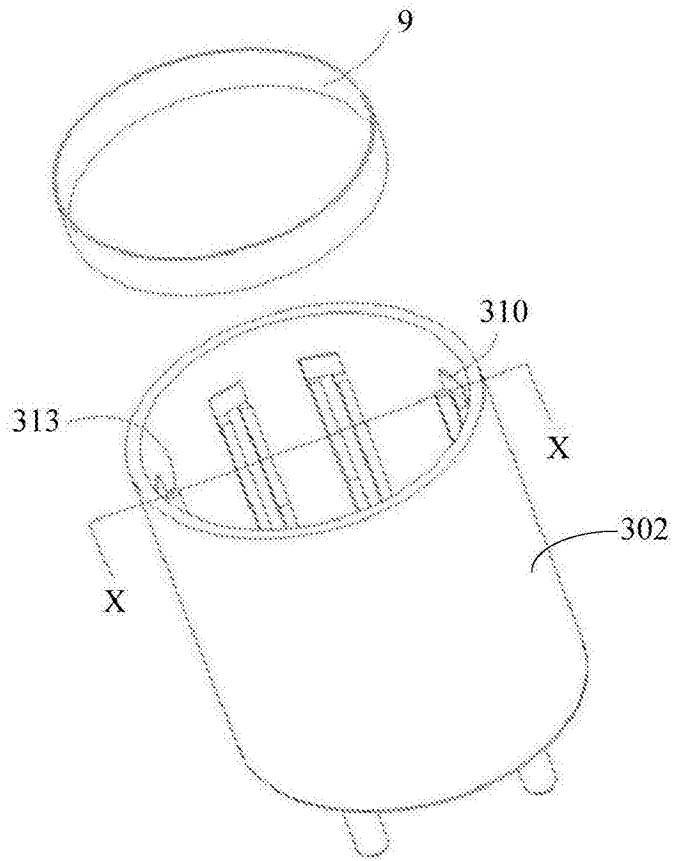


图 10

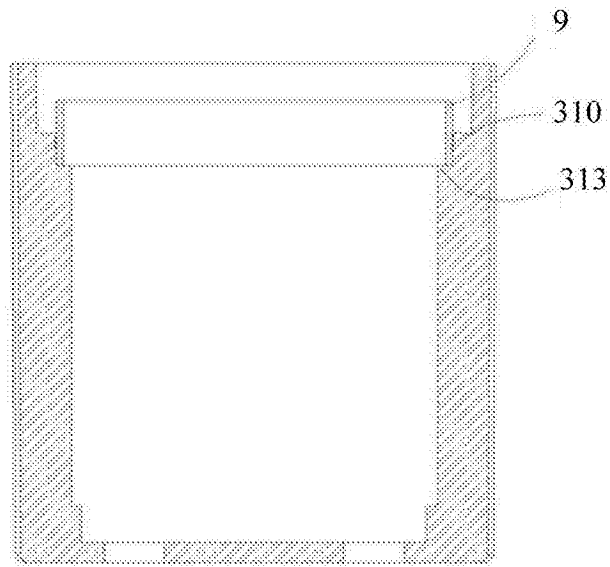


图 11

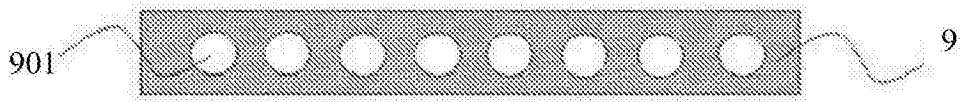


图 12

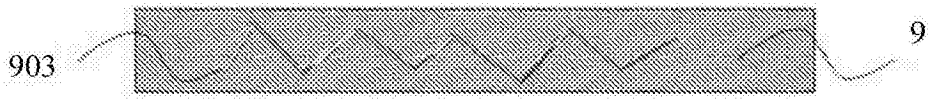


图 13

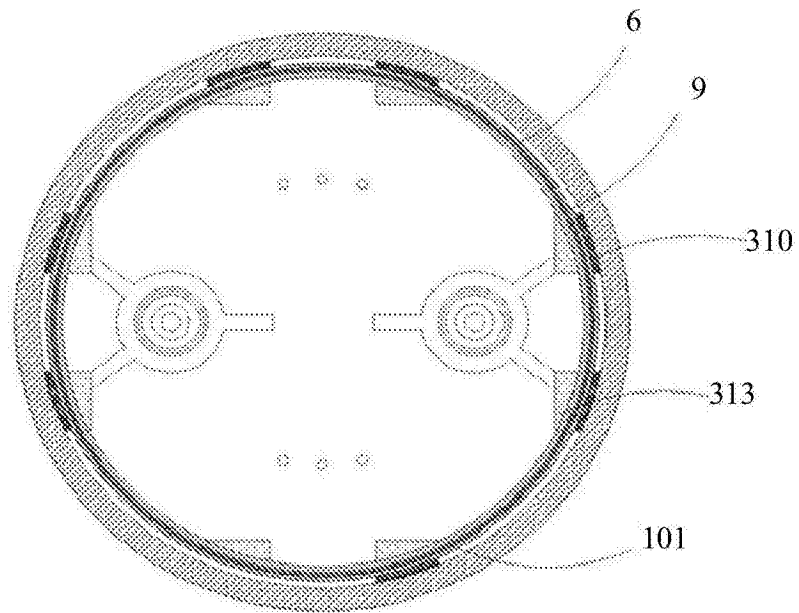


图 14

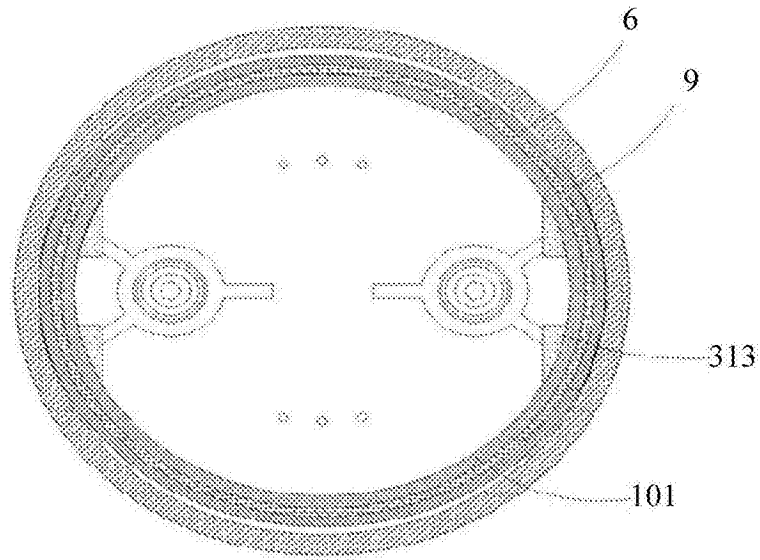


图 15

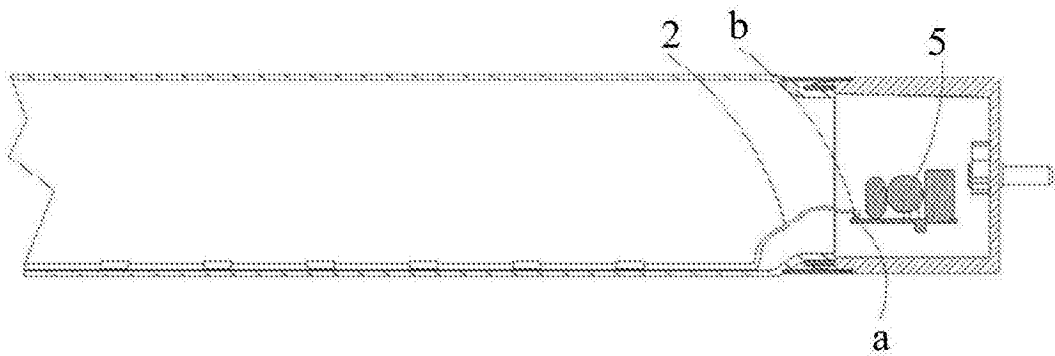


图 16

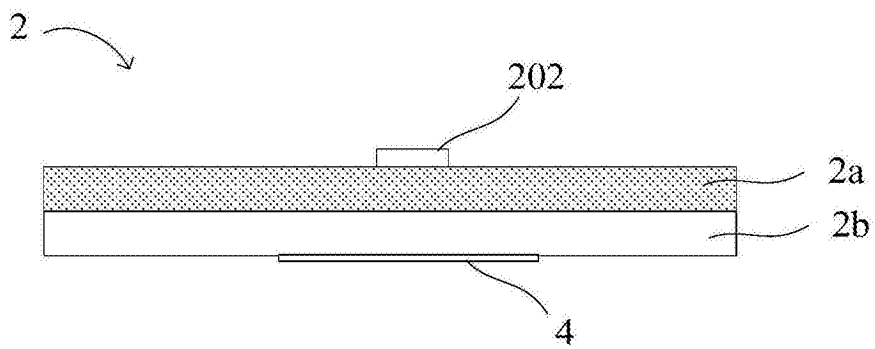


图 17

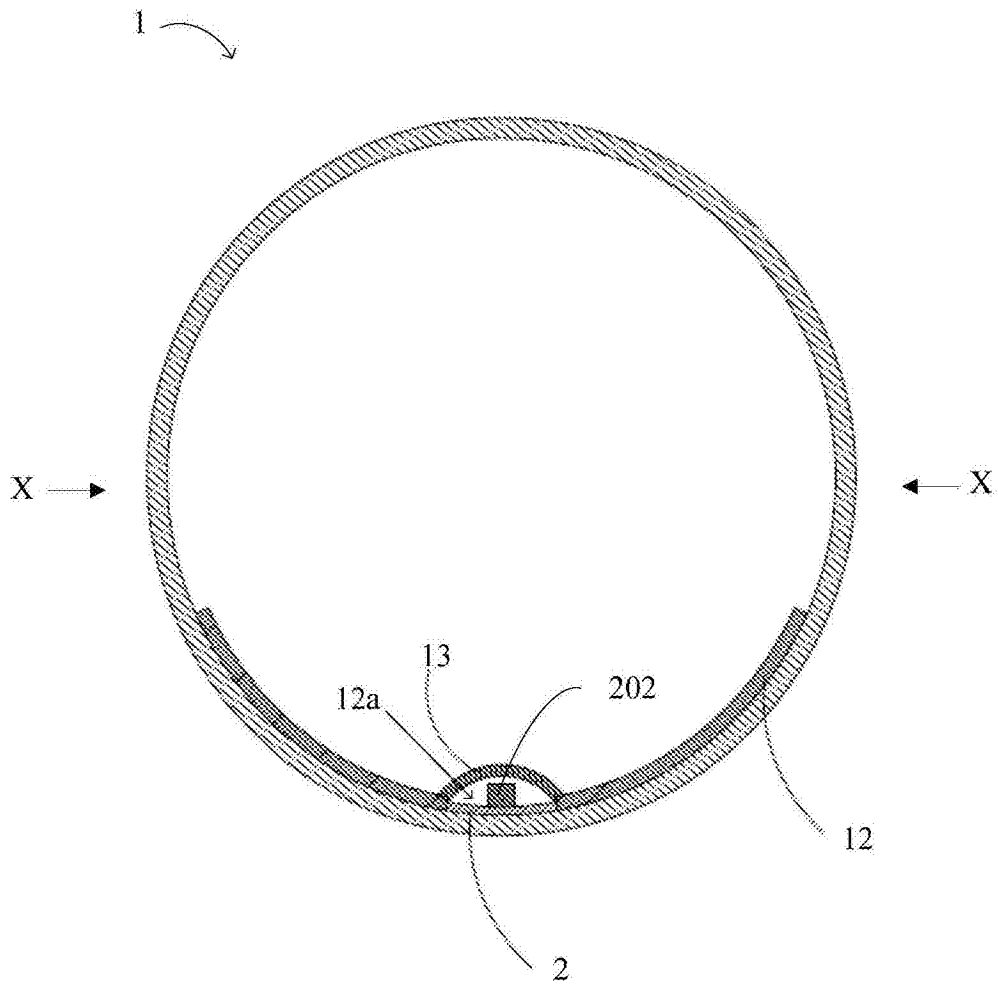


图 18

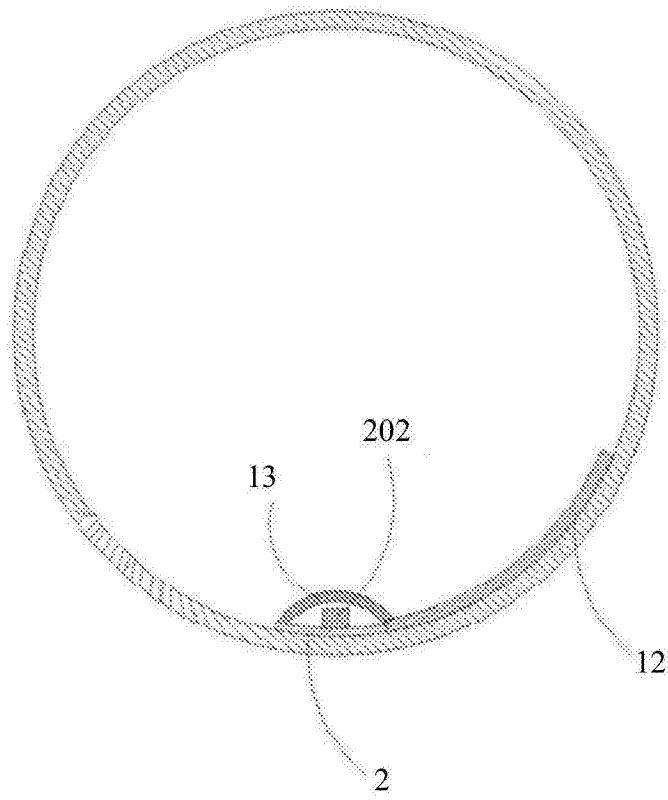


图 19

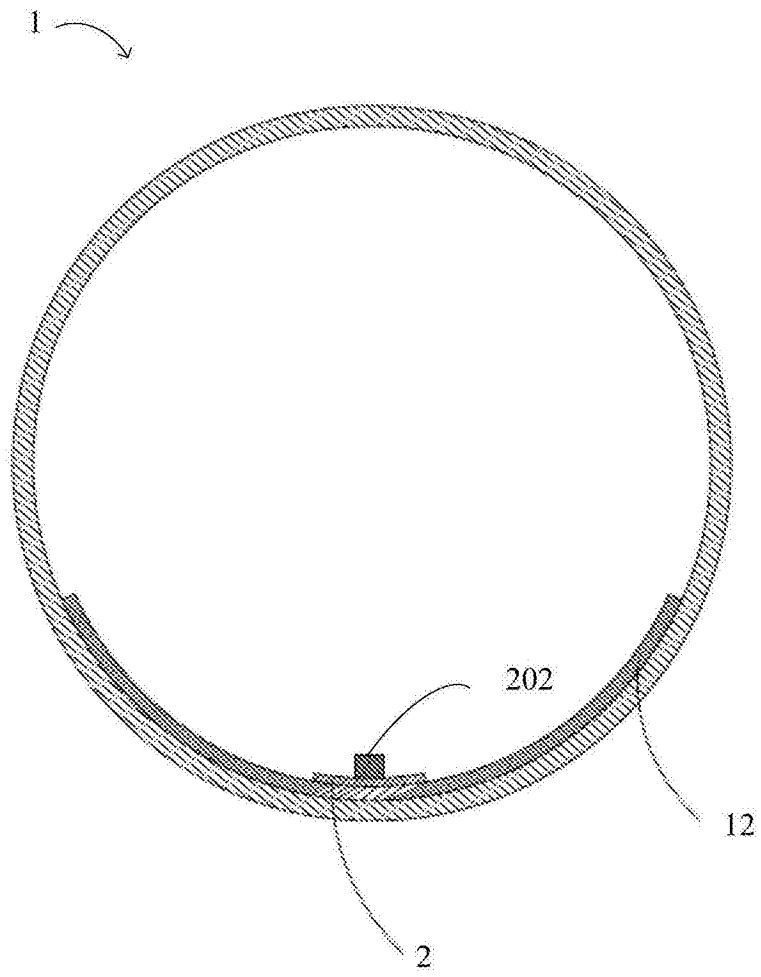


图 20

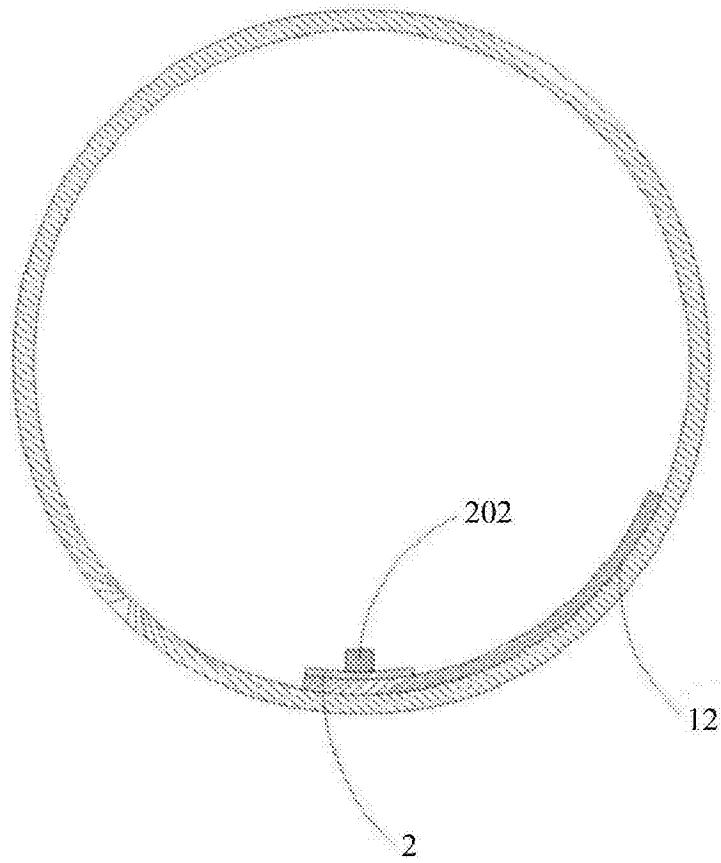


图 21

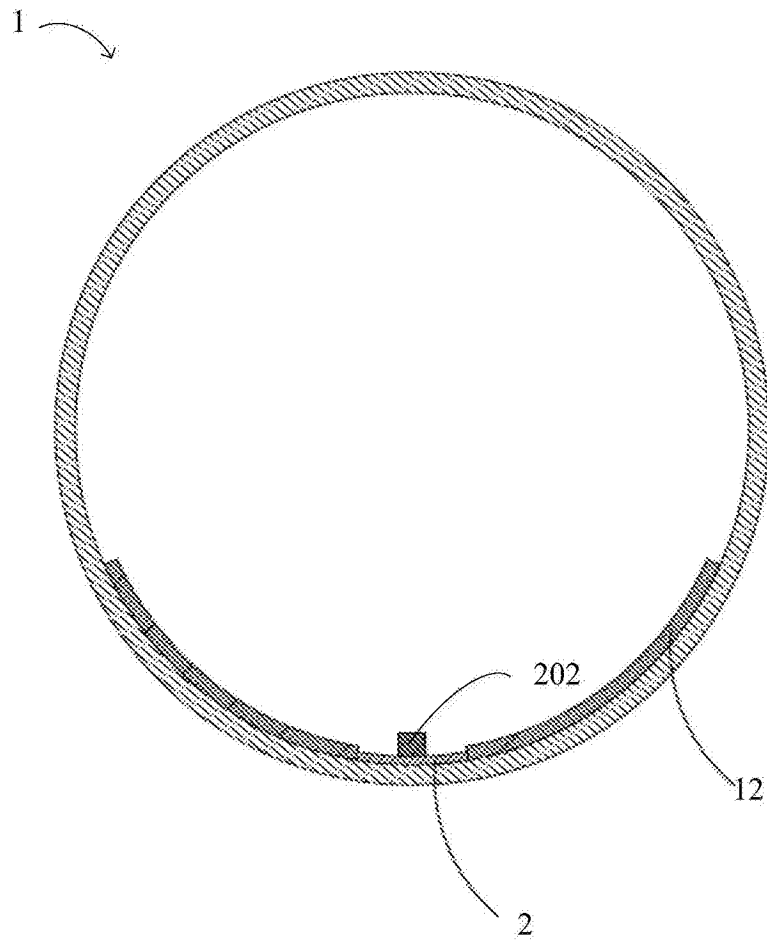


图 22

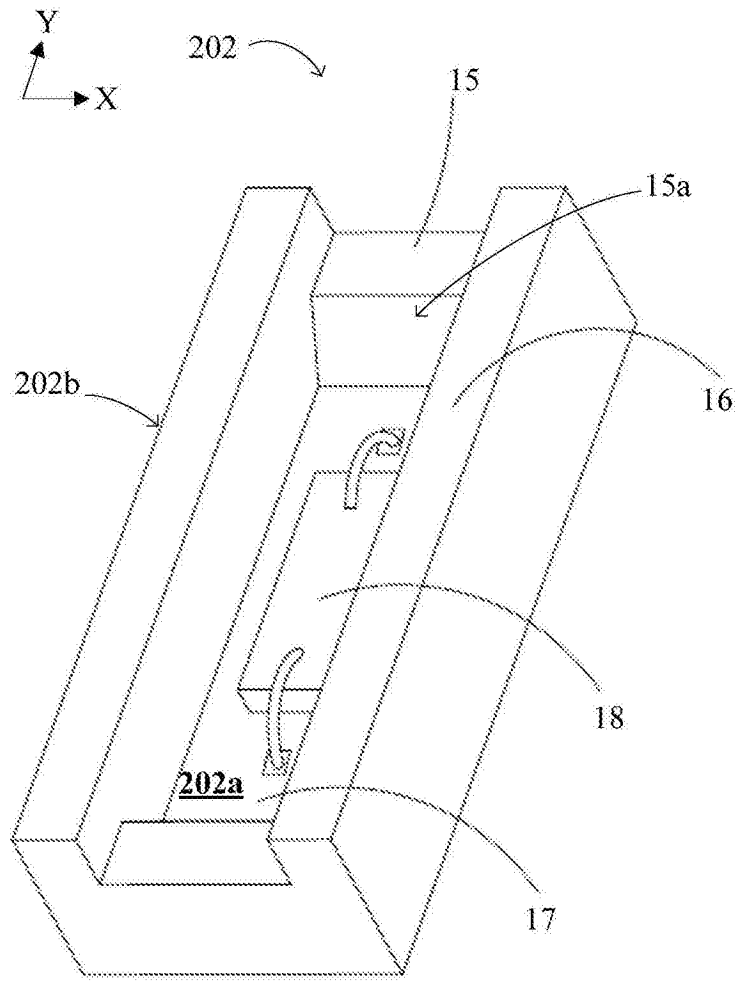


图 23