



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208381804 U

(45)授权公告日 2019.01.15

(21)申请号 201820755541.9

(22)申请日 2016.07.15

(62)分案原申请数据

201690001174.2 2016.07.15

(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 29/83(2015.01)

F21Y 115/10(2016.01)

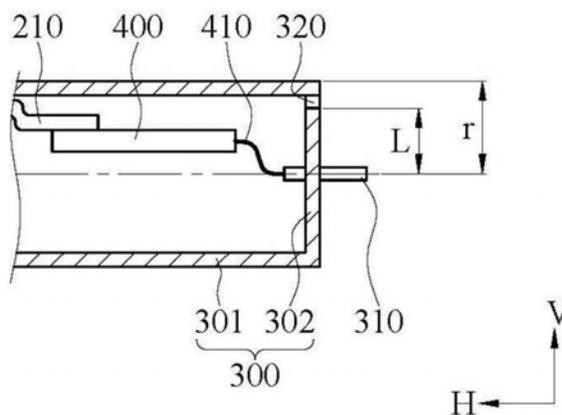
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)实用新型名称

LED直管灯

(57)摘要

一种LED直管灯,包括灯管、电源、两个分别设于灯管相对两端的灯头,以及设于所述灯管内的LED灯板,LED灯板上设有多个LED光源,LED光源和电源之间通过LED灯板电性连接,而灯头包括侧壁和端壁,侧壁为管状,端壁垂直于侧壁的轴向,端壁上包括至少一孔洞,孔洞能使所述灯头内部空间与外部连通,且孔洞的径向面积小于端壁的径向面积的1/10。



1. 一种LED直管灯,其特征在于,所述LED直管灯包括:  
灯管;  
电源;  
两灯头,分别设于所述灯管的相对两端;以及  
LED灯板,设于所述灯管内,所述LED灯板上设有多个LED光源,所述LED光源和所述电源之间通过所述LED灯板电性连接;

所述灯头包括侧壁和端壁,所述侧壁为管状,所述端壁垂直于所述侧壁的轴向,所述端壁上包括至少一孔洞,所述孔洞使所述灯头内部空间与外部连通,所述孔洞的径向面积小于端壁的径向面积的1/10。

2. 如权利要求1所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞的轴向平行于所述侧壁的轴向。

3. 如权利要求1或2所述的LED直管灯,其特征在于,所述端壁的中心至所述端壁的周缘有一端壁半径 $r$ ,所述孔洞与所述端壁的中心有一距离 $L$ ,所述端壁半径 $r$ 和所述距离 $L$ 的关系符合以下公式:

$$0.4r \leq L \leq 0.8r。$$

4. 如权利要求1或2所述的LED直管灯,其特征在于,所述端壁上包括两个所述孔洞,两个所述孔洞彼此对称设置。

5. 如权利要求1所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞位于所述端壁的中心。

6. 如权利要求1或2所述的LED直管灯,其特征在于,所述灯头包括多个所述孔洞,所述孔洞以所述灯头的轴心为对称中心,以点对称方式环绕所述灯头的轴心而分布于所述端壁上。

7. 如权利要求1或2所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞的开口形状为圆形。

8. 如权利要求2所述的LED直管灯,其特征在于,当所述LED直管灯安装于灯座上时,至少一个所述孔洞在铅垂方向上高于灯管与灯头的轴心。

9. 如权利要求1或2所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞不与所述侧壁的内侧壁面切齐。

10. 一种LED直管灯,其特征在于,所述LED直管灯包括:  
灯管,所述灯管采用玻璃材质;  
电源,所述电源包括导电引脚、电源电路板与一个或多个电子组件,所述电源电路板包括彼此相对且平行的第一面与第二面,所述电子组件至少包括一电容;

LED灯板,设于所述灯管内且所述灯板的中间部分固定在所述灯管的内周面上,其中所述LED灯板上设有多个LED光源,所述LED光源和所述电源之间通过所述LED灯板电性连接;以及

两灯头,分别设于所述灯管的相对两端且尺寸大小相同,每一个所述灯头上设有两个空心导电针,所述导电引脚由所述电源延伸至所述空心导电针的内部,并与所述空心导电针连接,当所述LED直管灯安装于灯座上时,所述空心导电针插入所述灯座中的对应导电槽中,使所述LED直管灯得以与所述灯座电性连接;所述灯头包括侧壁和端壁,所述侧壁为管状且与所述灯管同轴并且彼此连接,所述端壁垂直于所述侧壁的轴向,所述侧壁与所述端壁形成了所述灯头的内部空间,所述电源设于所述内部空间中,所述电源电路板的第二面

与所述端壁的内侧壁面之间有一间距;其中,所述端壁上包括至少一孔洞,所述孔洞为圆形而使所述灯头内部空间与外部连通,所述孔洞的轴向平行于所述侧壁的轴向,所述孔洞的径向面积小于端壁的径向面积的1/10。

11. 如权利要求10所述的LED直管灯,其特征在于,当所述LED直管灯安装于水平灯座时,所述侧壁的轴向与水平方向平行,两个所述空心导电针在铅垂方向上处于同样高度而彼此重叠,所述孔洞在铅垂方向上的位置高于所述侧壁的轴心。

12. 如权利要求10所述的LED直管灯,其特征在于,所述端壁的中心至所述端壁的周缘有一端壁半径 $r$ ,所述孔洞与所述端壁的中心有一距离 $L$ ,所述端壁半径 $r$ 和所述距离 $L$ 的关系符合以下公式:

$$0.4r \leq L \leq 0.8r。$$

13. 如权利要求11所述的LED直管灯,其特征在于,所述电源是一体整合的单一单元且设置于所述灯管一端的一个所述灯头内。

14. 如权利要求11所述的LED直管灯,其特征在于,所述电源是两个分离的部件且分别设置于两个所述灯头中。

15. 如权利要求10至14任一项所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞数量为两个,彼此对称设置,当所述LED直管灯安装于水平灯座时,所述灯管与所述灯头的轴向平行于水平方向,其中一个所述孔洞在铅垂方向上高于所述灯管与所述灯头的轴心,而另一个所述孔洞在铅垂方向上低于所述灯管与所述灯头的轴心。

16. 如权利要求10至14任一项所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞位于所述端壁的中心。

17. 如权利要求10至14任一项所述的LED直管灯,其特征在于,所述孔洞不与所述侧壁的内侧壁面切齐。

## LED直管灯

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及照明器具领域,具体涉及一种LED直管灯。

### 背景技术

[0002] 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,在各种由像是传统节能灯泡(CFLs)及荧光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。

[0003] 现有的LED直管灯有以下几类问题需解决。当LED直管灯在运作时,灯头内部的电源的电子元件会持续产生热能,而产生的热能无法随空气对流而散出于灯头之外,反而会堆积于灯头内部,造成产品寿命与可靠性降低。并且,根据理想气体方程式:

[0004]  $PV=nRT$

[0005] 其中P为压强,V为气体体积,n为气体的量,R为理想气体常数,而T为绝对温度。若在气体的体积与量是固定的情况下,温度与压力呈正比关系,也就是说,温度愈高,压强愈高;而温度愈低,则压强愈低。在灯头内部为密闭空间或近似密闭空间的情况下(例如,灯头与灯管之间透过胶黏方式连接而使得灯头与灯管的连接处没有缝隙或缝隙极微小),灯头内部的气体的体积与量为固定值或近乎固定值,此时温度的变化会连带造成压力的变化,尤其是温度的骤变可能导致灯头内部的压力急剧升高或降低,如此可能增加电性连接处断开的机会(例如软板与硬板相接处松脱)。另外,长时间的高温使得灯头内部的压强升高,导致电子元件需要长时间承受高温与高压,如此将会降低电子元件的寿命。灯头内部的高温或高压不但会影响LED直管灯的可靠性,甚至也会提高电子元件自燃的风险,稍有不慎就可能引起火灾事故。

[0006] 在LED直管灯的组装过程中,由于灯管与灯头内部的压力会随着灯管与灯头的组装过程而增加,因而将灯头组装到灯管时会有阻力,进而对于组装效率产生负面影响。除此之外,在LED直管灯的拆卸过程中,由于灯管与灯头内部的负压(灯管与灯头内部的温度降低时会导致负压),因而将灯头由灯管上拆卸下来时也会有阻力。

### 实用新型内容

[0007] 有鉴于上述问题,以下提出本实用新型及其实施例。本实用新型提供一种新的LED直管灯,以解决上述问题。

[0008] 在一实施例中,提供一种LED直管灯,包括、灯管、电源、两灯头,分别设于所述灯管的相对两端;LED灯板,设于所述灯管内,所述LED灯板上设有多个LED光源,所述LED光源和所述电源之间通过所述LED灯板电性连接,灯头包括侧壁和端壁,所述侧壁为管状,所述端壁垂直于所述侧壁的轴向,所述端壁上包括至少一孔洞,所述孔洞使所述灯头内部空间与外部连通,所述孔洞的径向面积小于端壁的径向面积的1/10。

- [0009] 可选择的,所述孔洞的轴向平行于所述侧壁的轴向。
- [0010] 可选择的,所述端壁的中心至所述端壁的周缘有一端壁半径 $r$ ,所述孔洞与所述端壁的中心有一距离 $L$ ,所述端壁半径 $r$ 和所述距离 $L$ 的关系符合以下公式:
- [0011]  $0.4r \leq L \leq 0.8r$ 。
- [0012] 可选择的,所述端壁上包括两个所述孔洞,两个所述孔洞彼此对称设置。
- [0013] 可选择的,所述孔洞位于所述端壁的中心。
- [0014] 可选择的,所述灯头包括多个所述孔洞,所述孔洞以所述灯头的轴心为对称中心,以点对称方式环绕所述灯头的轴心而分布于所述端壁上。
- [0015] 可选择的,所述孔洞的开口形状为圆形。
- [0016] 可选择的,当所述LED直管灯安装于灯座上时,至少一个所述孔洞在铅垂方向上高于灯管与灯头的轴心。
- [0017] 可选择的,所述孔洞不与所述侧壁的内侧壁面切齐。
- [0018] 本实用新型的孔洞能提供散热和释压的效果,用于使所述灯头与所述灯管的内部压力维持恒定,并使所述灯头与所述灯管的内部压力相等于所述灯头与所述灯管的外部压力。
- [0019] 通过本实用新型所提出的LED直管灯的各种实施例,当LED直管灯在运作时,灯头内部的电源的电子组件所产生的热能可以透过至少一个具有一定面积比例的孔洞,而更有效率地散出于灯头之外。所述至少一个孔洞亦可作为释压的通道,即使灯头内部的气体膨胀也会透过所述至少一个孔洞释出,使得灯头内的压力不会随着温度升降。如此一来,产品的寿命与可靠性得以提高。
- [0020] 综上所述,在LED直管灯的组装过程或拆卸过程中,由于气体可通过孔洞流通,而灯管与灯头的内部压力可维持恒定(与灯管与灯头的外部压力相等),所以灯头可以方便地被组装到灯管或由灯管上拆卸下来。因此,组装与拆卸的效率得以改进。

### 附图说明

- [0021] 图1是本实用新型一实施例的LED直管灯的示意图;
- [0022] 图2是本实用新型一实施例的LED直管灯的爆炸示意图;
- [0023] 图3是本实用新型一实施例的LED直管灯的局部示意图;
- [0024] 图4是图3在A-A'方向上的局部剖面图;
- [0025] 图5是本实用新型一实施例的LED直管灯的局部剖面图;
- [0026] 图6是本实用新型另一实施例的LED直管灯的局部剖面图;
- [0027] 图7至图8是本实用新型多个实施例的LED直管灯的局部示意图;
- [0028] 图9至图12是本实用新型多个实施例的LED直管灯的局部剖面图;
- [0029] 图13是本实用新型一实施例的LED直管灯的局部剖面图;
- [0030] 图14是本实用新型一实施例的LED直管灯的局部示意图。

### 具体实施方式

[0031] 本实用新型提出了一种LED直管灯,以解决上述问题。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,且让本领域技术人员能藉此理解本实用新型的范围,但并不表示其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。相同或相似的标号用于指示相同或相似的元件。

[0032] 于此所使用的专有名词仅为了描述特定实施例而非限制本实用新型。除非有明确指出数量,否则元件前的"一"、"所述"或"该"也包括若干个的态样。应能理解的是,诸如"包括"、"包含"或"具有"等连接词是用来界定实施例中的技术特征(如部位、单元、步骤、元件或成分等),并不是用来排除其他现有的、可能的或附加的技术特征。

[0033] 应能理解的是,"及/或"包括了所并列的元件的一种或多种组合。元件、成分、部位、及/或区域等名词前的"第一"、"第二"或"第三"等用语,是用来区隔技术特征以便于描述,并不作任何限制。因此,第一元件、成分、部位、或区域亦可命名为第二元件、成分、部位、或区域,其并不脱离本实用新型的教导。

[0034] 下面结合附图对本实用新型的具体实施例做详细的说明。并且在不冲突的情形下,本实用新型的各实施例与各实施例的各技术特征可任意组合。

[0035] 本案如有主张优先权等情况,本实用新型的内容会与所有母案的内容结合,但在解释权利要求时,如本实用新型与母案有任何冲突或不一致的地方,则以本实用新型的权利要求,说明书与申请历史为准。

[0036] 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50,其包括灯管100、LED灯板200与灯头300。LED灯板200设于灯管100内,两个灯头300则分别设于灯管100的两端。灯管100可以采用塑料灯管、玻璃灯管,塑料与金属混合灯管,或玻璃与金属混合灯管,两个灯头300的尺寸大小可为相同或不同。请继续参照图2,LED灯板200上设有若干LED光源202,灯头300内设有电源400。电源400可以是一体整合的单一单元(例如,电源400的所有元件皆设于一个本体内)且设置于灯管100一端的一个灯头300内。或者,电源400可以是两个分离的部件(例如,电源400的元件被区分为两个部分)且分别设置于两个灯头300中。LED光源202与电源400之间通过LED灯板200电性连接。LED灯板200可采用可挠式电路软板。另外,在一些实施例中,可挠式电路软板的长度大于灯管的长度(不包括分别连接于灯管100两端的两个灯头300的长度),或至少大于灯管100的两端的两过渡区(如灯管的圆周收缩处)之间的中间部分的长度。在一实施例中,作为LED灯板200的可挠式电路软板的纵向投影长度大于灯管100的长度。LED灯板200的中间部分可固定在LED灯管100的内周面上。LED灯板200的相对两短边则不固定在灯管100的内周面上。LED灯板200包括两个自由部210,两个自由部210分别设于LED灯板200的相对两短边,两个自由部210沿灯管100的轴向分别由灯管100轴向上的相对两端的开口处伸出,且两个自由部210可分别延伸至灯头300的内部并与电源400电性连接。每一个灯头300上设有两个用于连接外部电源的空心导电针310,当LED直管灯50要安装于灯座上时,空心导电针310可插入灯座中的对应导电槽中,使LED直管灯50可以与灯座电性连接。

[0037] 在一实施例中,LED灯板200包括可挠式电路软板,可挠式电路软板依序具有第一线层,介电层与第二线路层(未图示)。第二线路层的厚度大于第一线层的厚度,及/或LED灯板200的投影长度大于灯管100的长度。LED灯板200的末端区延伸超出灯管100的末端且其上不具有LED光源202,LED灯板200的末端区具有两个分离的穿孔(未图示),此两穿孔分别电性连通第一线层与第二线路层。此两穿孔彼此未连通以避免短路。

[0038] 在此状况下,第二线路层较厚的厚度让第二线路层得以支撑第一线路层与介电层,还能让连接于灯管100的内周面的LED灯板200不容易移动或变形,藉此可改善产品的良率。另外,第一线路层与第二线路层彼此电性连通,使得第一线路层的电路布局可向下延伸至第二线路层以完成整个LED灯板200的电路布局。在一些实施例中,第一线路层连接正极而第二线路层连接负极。并且,由于电路布局可设置在两层,每一单层的面积与LED灯板200的宽度可减少,因而生产线上可放置更多的LED灯板200以改善生产效率。进一步地,LED灯板200的超出灯管100末端且未设置LED光源202的末端区的第一线路层与第二线路层可用来完成电源400的电路布局,使得电源400可直接设置在LED灯板200的可挠式电路软板上。

[0039] 请参照图3与图4,图3为LED直管灯50的局部示意图,图4为图3在A-A'方向上的剖面图。本实施例的灯头300还包括侧壁301、端壁302与孔洞320。侧壁301为管状。侧壁301与灯管100同轴且彼此连接,所述同轴的意思是灯头300与灯管100可能在制造时存有公差,因此两者的轴心可能稍有偏移,但大体上来说灯头300与灯管100为同轴。端壁302大致上垂直于侧壁301的轴向,且端壁302连接侧壁301远离灯管100的一端,所述垂直的意思是端壁302与侧壁301可能因为在制造时存有公差,因此两者非90度垂直而是稍有倾斜,而这仍属于所述垂直的范围。但即使端壁302相对于侧壁301的轴向稍有倾斜,其与侧壁301可共同形成用于设置电源400的空间且可匹配灯座即可。侧壁301与端壁302形成了灯头300的内部空间,电源400则设于灯头300的内部空间中,孔洞320则穿透所述端壁302,也就是灯头300的内部空间可经由孔洞320与外界连通,气体可以透过孔洞320而流通于灯头300的内部空间与外界之间。并且,孔洞320有助于压力释放,且光感应器可配置于灯头300内并对齐孔洞320,以在LED直管灯50被安装于灯座(未图示)的过程中,用于光侦测与防触电。

[0040] 电源400可为模块化型态,例如电源400可为整合于一体的电源模块。电源400亦可以是一体整合的单一单元形式(例如,电源400的所有元件皆设于一个本体内)且设置于灯管100一端的一个灯头300内。或者,电源400可以是两个分离的部件(例如,电源400的元件被区分为两个部分)且分别设置于两个灯头300中。电源400还包括导电引脚410,导电引脚410由电源400延伸至空心导电针310的内部,并与空心导电针310连接,换句话说,电源400可透过导电引脚410与空心导电针310而电性连接外部电源。空心导电针310设于端壁302的外侧且沿着侧壁301的轴向延伸。以图4来看,当LED直管灯50安装于水平灯座(未图示)时,侧壁301的轴向与水平方向H大致上平行,两个空心导电针310在铅垂方向V上处于同样高度而彼此重叠,此时,孔洞320在铅垂方向V上的位置会高于侧壁301的轴心。

[0041] 在本实施例中,如图4所示,孔洞320的轴向大体上平行于侧壁301的轴向。此处孔洞320的轴向的定义是孔洞320由端壁302的内侧壁面(位于灯头300的内部空间的一面)穿透并延伸至外侧壁面(位于外界的一面)的延伸方向。且在本实施例中,孔洞320大致上会切齐侧壁301的内侧壁面(位于灯头300的内部空间的一面)。具体来说,孔洞320的孔壁的一部分大致上会与侧壁301的内侧壁面的一部分切齐。

[0042] 在本实施例中,如图4所示,在灯头300的径向(大致上平行于图4的铅垂方向V)上,端壁302的中心(侧壁301的轴心所通过处)至端壁302的周缘定义有一端壁半径r,则孔洞320与端壁302的中心之间的距离定义为距离L。距离L为端壁半径r的2/5至4/5,也就是说,孔洞320相对于端壁302的中心的位置符合下式:

[0043]  $0.4r \leq L \leq 0.8r$

[0044] 当孔洞320相对于端壁302的中心的位置符合上述方程式时,LED直管灯50与外界之间的气体流通可达到较佳的效率。

[0045] 并且,孔洞320可以有两个。如图5所示,两个倾斜的孔洞320为彼此大致上对称设置。当LED直管灯50安装于水平的灯座时,灯管100与灯头300的轴向大致上平行于水平方向H,其中一个孔洞320在铅垂方向V上高于灯管100与灯头300的轴心,而另一个孔洞320在铅垂方向V上低于灯管100与灯头300的轴心。此两个孔洞320的轴向与侧壁301的轴向之间皆夹有锐角。当电源400因运作而发热时,图5所示的上方孔洞320有利于热气在往上升(沿着铅垂方向V上升)的过程中,顺着上方孔洞320流通到外界,图5所示的下方孔洞320则有利于外界的冷空气顺着下方孔洞320流入灯头300的内部空间。如此有利于冷、热空气的交换,并获得更好的散热效果。

[0046] 请参照图6,图6与图4的LED直管灯50的差别在于孔洞320的型态。如图6所示,在不同实施例中,孔洞320可以不与侧壁301的内侧壁面切齐。相较于图4的孔洞320,图6的孔洞320离端壁302的周缘较远。

[0047] 如果孔洞320的开口过大,外界的灰尘可能容易通过孔洞320进入灯头300的内部空间,并堆积在电源400上,从而对整体的散热效果造成负面影响。为了避免灰尘穿越孔洞320,孔洞320的径向面积较佳为小于端壁302的径向面积的1/10,在此情况下,灰尘较不容易通过孔洞320进入到灯头300的内部空间。LED直管灯50以T8的标准为例,其灯管100的外径范围为25mm至28mm,灯头300的外径(即图4所示的端壁302在铅垂方向V的直径)等于灯管100的外径。若端壁302在图4所示的铅垂方向V的直径为25mm,则端壁302在铅垂方向V上面积为490.625平方毫米(即等于其半径的平方乘以3.14),孔洞320在铅垂方向V的开口面积(径向面积)范围则可为0.5平方毫米至6平方毫米。例如,孔洞320的径向面积为6平方毫米而端壁302的径向面积为490.625平方毫米,则孔洞320的径向面积约为端壁302的径向面积的1/100。在此情况下,灰尘便难以通过孔洞320进入灯头300的内部空间。在不同实施例中,孔洞320在铅垂方向V的开口面积(径向面积)范围可为0.5平方毫米至3平方毫米,在此情况下,灰尘更加难以通过孔洞320进入灯头300的内部空间。

[0048] 在不同实施例中,灯头300还能包括防尘网(未图示),防尘网为一层具有许多网洞的网状物。所述防尘网可覆盖孔洞320,例如,将防尘网固定在端壁302的外侧壁面或内侧壁面,使防尘网覆盖孔洞320,如此一来,防尘网也能有效阻挡灰尘,且保持良好的气体流通效率。

[0049] 请参照图7,图7与图3的灯头300的差别在于孔洞320的型态。在图3中,孔洞320的开口形状为圆形。而在本实施例中,如图7所示,孔洞320的开口形状亦可为长而扁的圆弧形状,图7的孔洞320的开口形状可定义为相对的两长边3201(弧形边)与位于两长边3201之间的相对的两短边320s,并且两长边之间具有间距I,间距I为两长边3201之间的最短距离。在此状况下,孔洞320的间距I相对于其长边3201的长度短了许多,因此,即使图7的孔洞320的间距I等于或稍小于图3的孔洞320的开口的直径(即孔径),图7的孔洞320的开口面积仍会大于图3的孔洞320的开口面积。如此一来,图7的孔洞320不但能有效阻止大部分的灰尘通过,同时由于其开口面积较大,还能保持较好气体流通效率。在一实施例中,孔洞320的间距I的距离介于0.5mm至1.5mm之间,孔洞320的长边3201的长度介于1mm至7mm之间。

[0050] 在不同实施例中,孔洞320的数量、形状、位置或配置方式可根据需要作不同的设

计,详述如后。

[0051] 请参照图8,图8与图7的灯头300的差别在于孔洞320的数量与型态,在本实施例中,图8的孔洞320有两个,且这两个孔洞320大致上彼此对称。图8所示的两个对称的孔洞320有利于冷、热空气交换,如此可达到较佳的气体流通效率,并获得更好的散热效果。

[0052] 请参照图9,图9与图4的LED直管灯50的差别在于电源400与孔洞320的型态。图9的电源400包括电源电路板420与一个或多个电子元件430,电源电路板420包括彼此相对且平行的第一面421与第二面422。电源电路板420的第一面421与第二面422大致上垂直于侧壁301的轴向,电源电路板420的第二面422相对于第一面421靠近灯头300的端壁302,且至少一部分的电源400位于所述灯头300上。电子元件430设于电源电路板420的第一面421。电子元件320例如是电容。

[0053] 在本实施例中,如图9所示,电源电路板420的第二面422接触端壁302的内侧壁面。并且,电源400的导电引脚410(图9中未示)可直接由电源电路板420穿入空心导电针310之中;或者,空心导电针310可直接接触电源电路板420的第二面422上的对应接点。另外,自由部210则连接至电源电路板420的第一面421。在不同实施例中,电源电路板420的第二面422亦可不接触端壁302的内侧壁面,而是电源电路板420的第二面422与端壁302的内侧壁面之间间隔有一定的间距,电源电路板420与端壁302之间的间隔有利于气体的流通。另外,自由部210连接电源电路板420的第二面422(未图示)。

[0054] 在本实施例中,如图9所示,电源电路板420的第二面422完全接触端壁302的内侧壁面,且覆盖孔洞320。藉此,电源电路板420所产生的热可以透过孔洞320直接与外界冷空气进行热交换,达到良好的散热效果。并且,在电源电路板420的第二面422完全覆盖孔洞320的情况下,灰尘会被电源电路板420阻挡而不会透过孔洞320进入灯头300的内部空间,因此,图9的孔洞320的开口面积可大于图4的孔洞320的开口面积。

[0055] 请参照图10,图10与图9的LED直管灯50的差别在于图10的电源400还包括散热元件或驱动模块440。散热元件或驱动模块440设于电源电路板420的第二面422,且散热元件或驱动模块440延伸至孔洞320中。在一实施例中,散热元件440a为金属导热管或导热鳍片,藉此电源电路板420上的电子元件430所产生的热可传导至散热元件440a,再透过散热元件440a与灯头300外界的冷空气进行热交换,达到良好的散热效果。由于驱动模块440b为电源400的电子元件中的主要热源,因此,将电子元件中的一般电子元件430(一般电子元件430的产热相对于驱动模块440b较少)与驱动模块440b分开设置,有利于改善散热效果。例如,将一般电子元件430设于电源电路板420的第一面421,而产热相对较高的驱动模块440b则设于电源电路板420的第二面422并紧邻至少一孔洞320。散热元件或驱动模块440可设于孔洞320中,藉此,散热元件或驱动模块440所产生的热可直接与灯头300外界的冷空气进行热交换,达到良好的散热效果。其中,驱动模块440b包括电感、晶体管或集成电路等一个或多个特定产热相对较高的电子元件,因此电感、晶体管或集成电路可设于孔洞320中以利于提升散热效果。

[0056] 在不同实施例中,电源400的多个散热元件或驱动模块440可分别设于多个孔洞320中。例如,电感、晶体管与集成电路可分别位于多个孔洞320中;或者,电源400的多个散热件、电感、晶体管与集成电路可分别位于多个孔洞320中。

[0057] 请参照图10与图11,图10与图11的差别在于散热元件或驱动模块440与孔洞320之

间,在孔洞320的径向方向上是否为密合。图10的散热元件或驱动模块440(此例为散热元件440a)与孔洞320在孔洞320的径向上彼此密合,也就是说散热元件或驱动模块440在径向上的剖面的形状与大小恰好孔洞320在径向上的开口形状与大小互补。在一实施例中,散热元件或驱动模块440的至少一个元件与至少一个孔洞320在所述孔洞320的径向上彼此大致密合。而图11的散热元件或驱动模块440(此例为驱动模块440b)与孔洞320在孔洞320的径向上则具有间隙”G”,因此当散热元件或驱动模块440位于孔洞320中,外界空气仍可自由地透过间隙”G”流入孔洞320中。其中,散热元件或驱动模块440与孔洞320在径向上密合并不等于达到气密效果,图10的散热元件或驱动模块440与孔洞320之间仍可能存有肉眼难见的间隙,不过此种状态下的间隙甚小于图11的间隙”G”,且会较大程度地阻碍外界冷空气流入孔洞320。

[0058] 请参照图12,图12与图4的LED直管灯50的差别在于电源400的型态。图12的电源400包括电源电路板420、一个或多个电子元件430与散热元件或驱动模块440。电源电路板420包括彼此相对且大致上平行的第一面421与第二面422,且电源电路板420的第一面421与第二面422大致上平行于侧壁301的轴向。电子元件430与散热元件或驱动模块440(此例为驱动模块440b)皆设于电源电路板420的第一面421上,并且,散热元件或驱动模块440相对于电子元件430靠近孔洞320。在一实施例中,散热元件440a为金属导热管或导热鳍片,藉此电源电路板420所产生的热可传导至散热元件440a,散热元件440a相对于电子元件430较靠近孔洞320,有利于散热元件440a与外界冷空气进行热交换,达到良好的散热效果。在一实施例中,驱动模块440b相对于电子元件430(产热相对于驱动模块440b较少的一般电子元件430)较靠近孔洞320,有利于驱动模块440b所产生的热与外界冷空气进行热交换,达到良好的散热效果。其中,驱动模块440b包括一个或多个产热较多的特定电子元件。所述特定电子元件包括电感、晶体管或集成电路,因此电感、晶体管或集成电路可相对于一般电子元件430靠近孔洞320,以利于提升散热效果。

[0059] 如图13所示,在本实施例中,电源400还包括设于电源电路板420上的电子元件430与散热元件或驱动模块440。具体而言,电源电路板420包括相对的第一面421与第二面422,电子元件430与散热元件或驱动模块440设于第一面421,而第二面422则与垂直肋条330的第三侧333彼此连接。在本实施例中,垂直肋条330的相对于侧壁301的高度由其第一侧331至第二侧332维持一致,相应地,连接于第三侧333的电源电路板420则为水平而非倾斜的状态。散热元件或驱动模块440可以是散热件、电感、晶体管或集成电路,且散热元件或驱动模块440相对电子元件430更靠近孔洞320。除此之外,垂直肋条330使电源电路板420的第二面422与侧壁301之间维持一定的间距,且垂直肋条330由第一侧331向第二侧332的延伸方向是朝向孔洞320。如此一来,电源400与侧壁301之间可维持一个让气体流动的空间,且热气也容易从灯头300中经由孔洞320流通到外界。

[0060] 请参照图14,图14与图1-4的灯头300的差别在于孔洞320的型态。图14的孔洞320位于端壁302的中心,但不限于此。在LED直管灯50的组装过程中,组装人员需要将两个灯头300组装到灯管100的两端。若其中一个灯头300已组装到灯管100的其中一端,而另一个灯头300正组装到灯管100的另一端时,由于此时灯管100的内部属于封闭或近似封闭的空间,存在于灯管100与灯头300的内部空间的气体会因为被压缩而使内部的压力增加。当内部压力增加时,组装人员需要使用更大的力气才能将灯头300组装到灯管100上,如此会造成

组装上的困难。而孔洞320则可作为释压孔,在灯头300组装到灯管100的过程中,存在于灯管100与灯头300的内部空间的气体可由孔洞320释出,使灯管100与灯头300的内部压力维持恒定,如此有利于LED直管灯50的组装作业,可提高组装时的效率。另一方面,若灯头300没有任何孔洞,LED直管灯50的灯管100与灯头300内部的压力会因为温度的降低而变成负压,作为释压通道的孔洞320允许外部气体可流进灯管100与灯头300使得灯管100与灯头300的内部压力可维持恒定(与灯管100与灯头300的外部压力相等),因而在LED直管灯50的拆卸过程中,灯头300可以方便地由灯管100上拆卸下来。

[0061] 除此之外,当LED直管灯50工作时,其内部的电子元件会产生热能,使LED直管灯50的内部温度升高。根据理想气体方程式,当温度升高时,LED直管灯50内部的气体体积与压力的乘积会增加,但若气体是被封闭在灯管100与灯头300的内部时,这表示气体的体积是固定的,因此,随着气体温度升高,压强也会增加,这表示当LED直管灯50持续工作时,其内部的电子元件需要长时间承受高温与高压,如此将会降低电子元件的寿命。而孔洞320具有释压的功能,也就是说,当LED直管灯50内部的气体温度升高时,膨胀的气体可由孔洞320释出,如此可有效降低LED直管灯50内部的压力。

[0062] 电源在其它方面来说可以为电源转换模块/电路或电力模块,其包含本领域技术人员对于"电源"此用语所认知的通常意义,包括将交流电压转换为直流电压并供电给LED或LED模块的电路。此处所称的"电源",是指其由交流电力线(AC powerline)或镇流器(ballast)所传来的外部信号供电给LED模块。这些不同的用语如"电源转换模块/电路"与"电力模块",可使用于此处或未来的连续申请案中以代表"电源"。

[0063] 如本申请案中有任何用语与本申请案所主张优先权的任何申请案中的用语冲突,或与本申请案所结合引用的优先权申请案中的用语冲突,则在解释权利要求时,应以本申请案中所使用与定义用语为准。

[0064] 虽然关于LED直管灯的本实用新型已以例子与较佳实施例的方式披露如上,但应理解的是本实用新型并非限定于所揭示的实施例中。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。

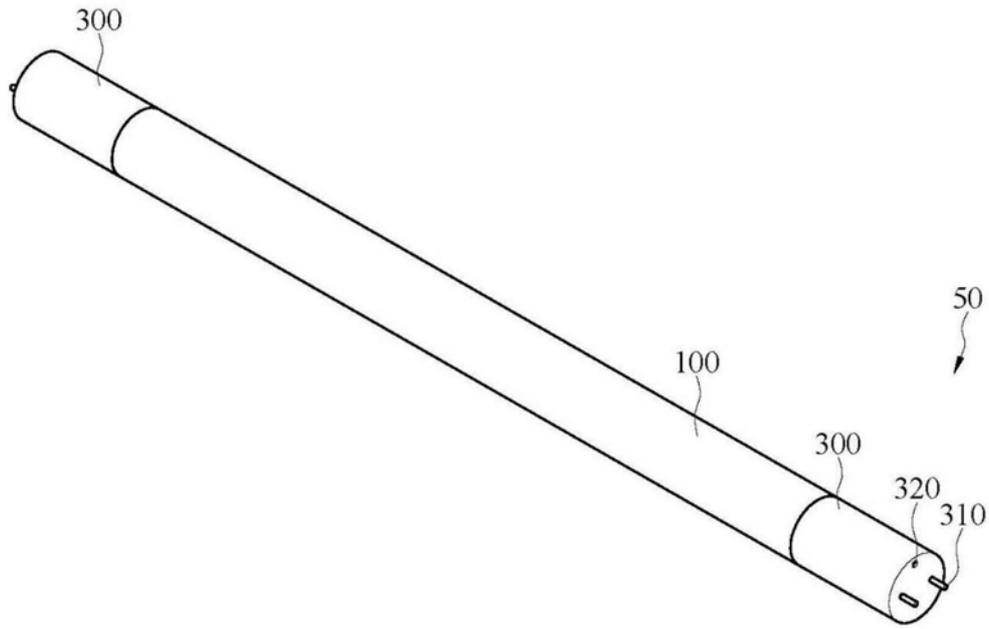


图1

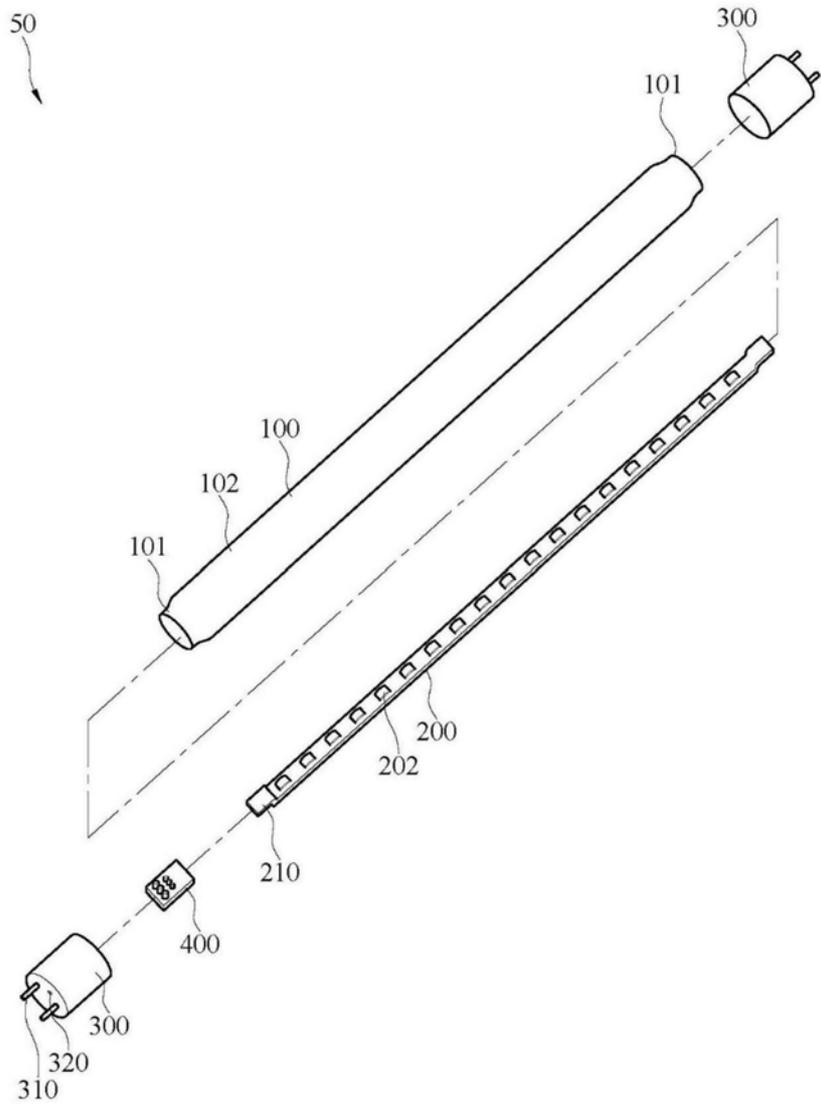


图2

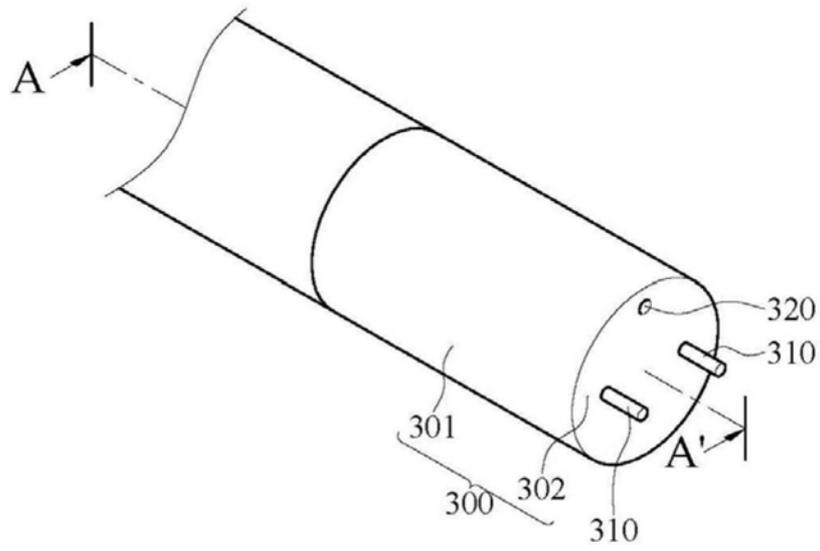


图3

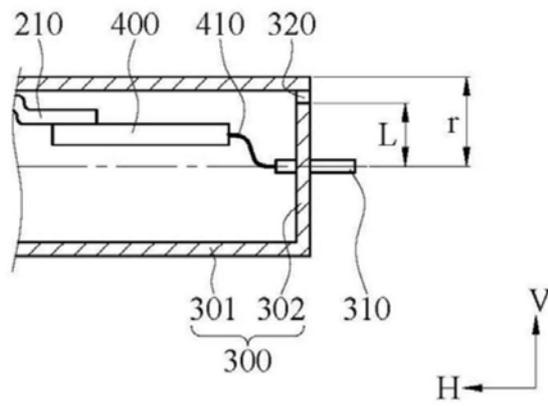


图4

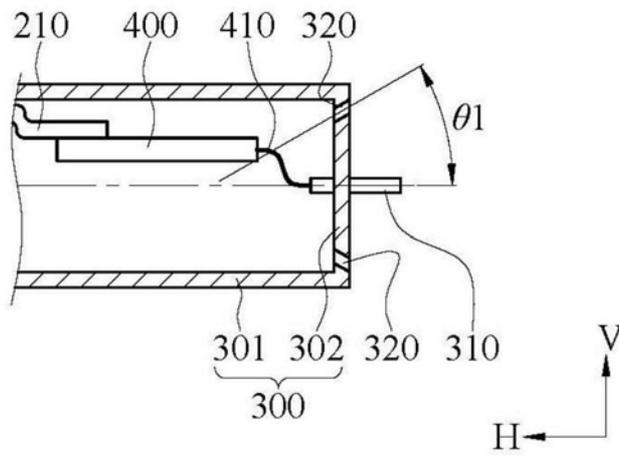


图5

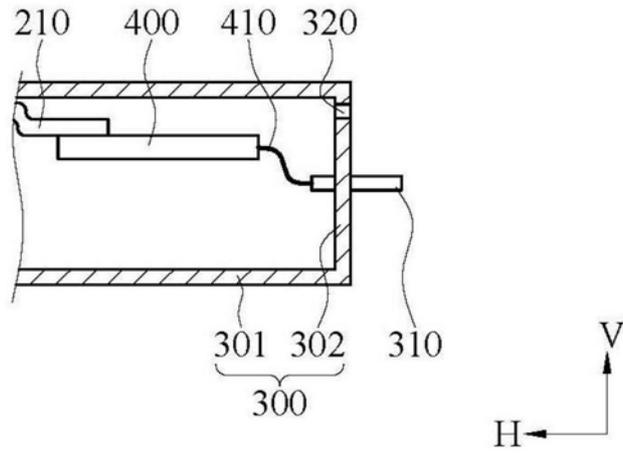


图6

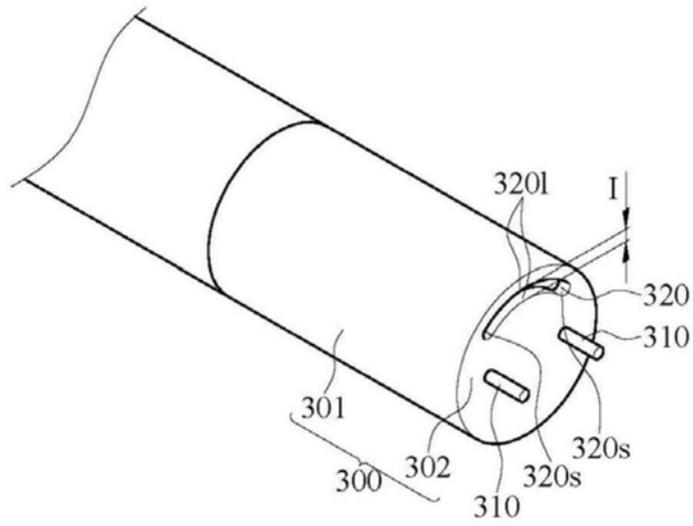


图7

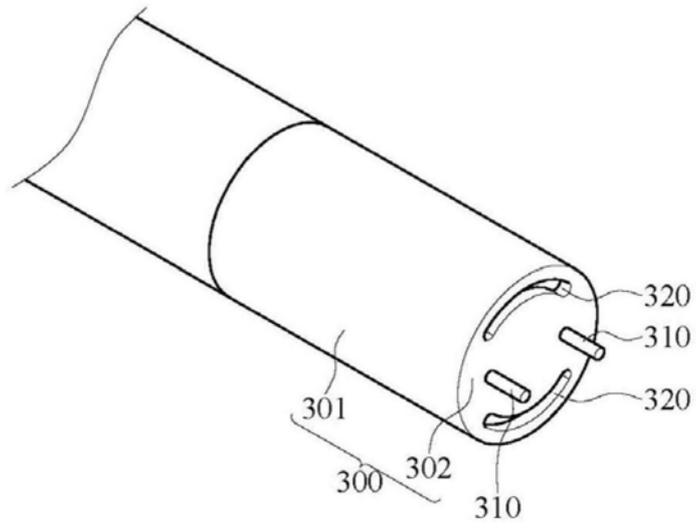


图8

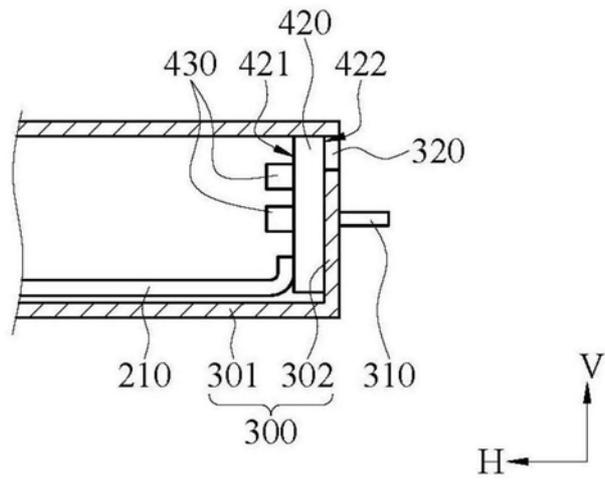


图9

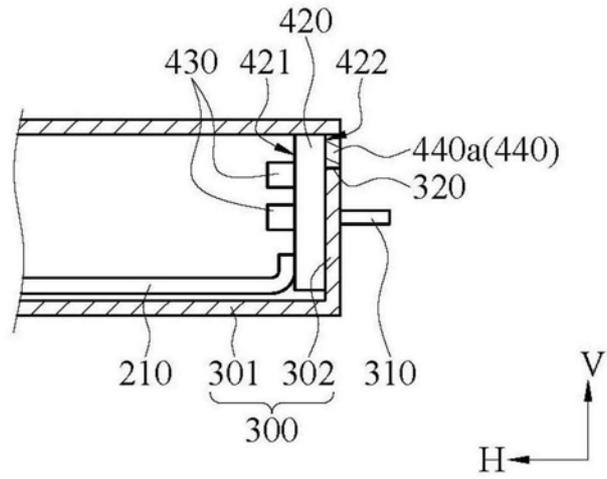


图10

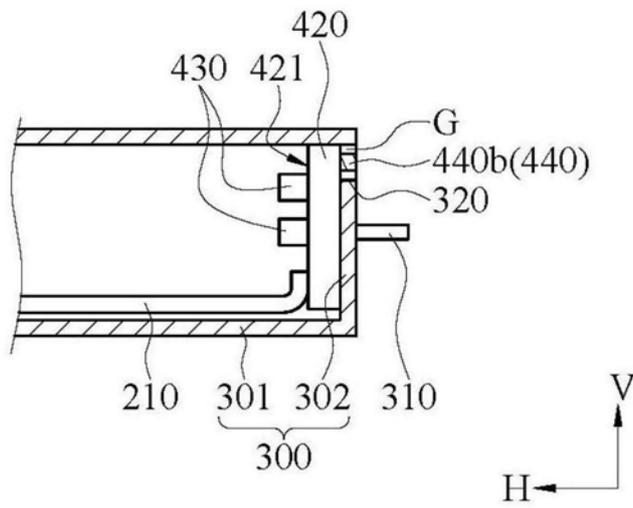


图11

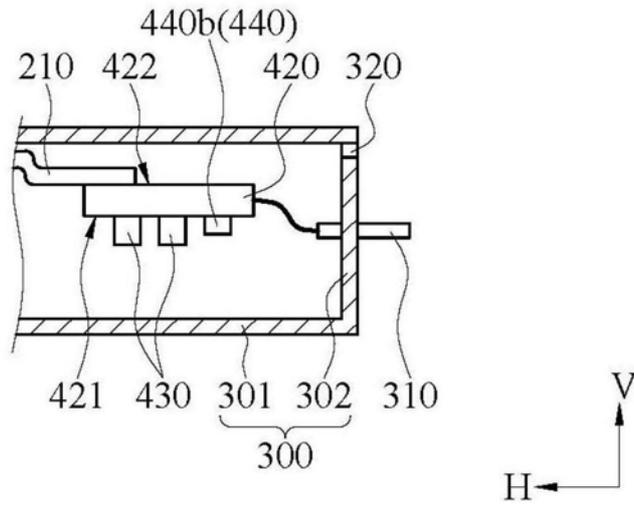


图12

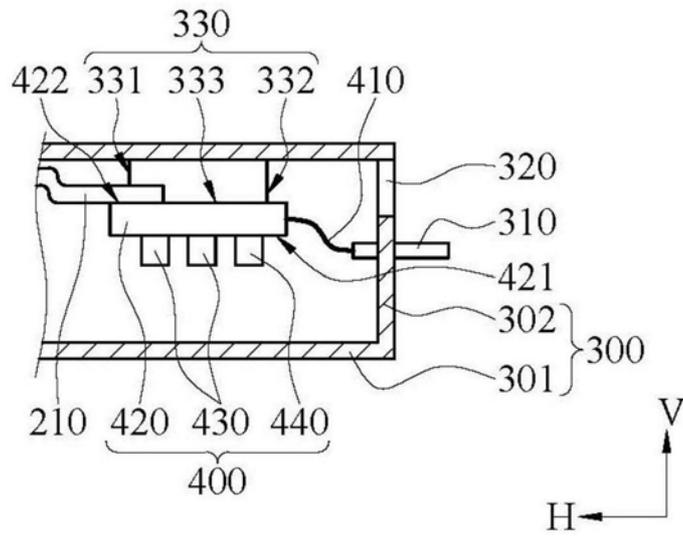


图13

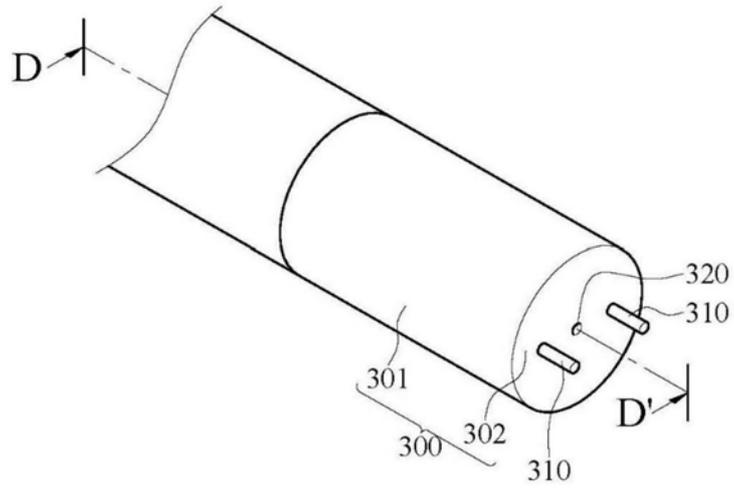


图14