

LED 光源灯泡及其制作技术研究

赵嘉波

宁波欧达光电有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i2.6102

[摘要] C35 灯泡是一种小型的灯泡, 这种灯泡常用在现代欧式水晶吊灯上, 一个水晶吊灯要使用大量的 C35 灯泡, 而传统的 C35 灯泡通常为钨丝灯, 钨丝灯的光效低、能耗高且寿命短, 因此为了确保吊灯的稳定使用, 水晶吊灯内的 C35 灯泡需要频繁地进行更换, 不仅耗费大量的人力物力, 经济效益低, 而且更换下来的报废灯泡也会对环境造成污染。现提出一种 LED 光源 C35 灯泡确保吊灯稳定使用。

[关键词] LED 灯泡; C35 灯泡; 节能

Research on LED Light Source Bulb and Its Manufacturing Technology

Zhao Jiabo

Ningbo Ouda Optoelectronics Co., Ltd

[Abstract] C35 bulb is a small type of bulb commonly used in modern European crystal chandeliers. A crystal chandelier requires a large number of C35 bulbs, while traditional C35 bulbs are usually tungsten filament lamps. Tungsten filament lamps have low light efficiency, high energy consumption, and short lifespan. Therefore, to ensure the stable use of the chandelier, the C35 bulb inside the crystal chandelier needs to be replaced frequently, which not only consumes a lot of manpower and resources, but also has low economic benefits. Moreover, replaced discarded light bulbs can also cause environmental pollution. A LED light source C35 bulb is proposed to ensure stable use of the pendant lamp.

[Key words] LED light bulb C35 light bulb energy-saving

引言

电灯是将电能转化为光能, 以提供照明的设备, 出现于第二次工业革命, 其诞生终结了油灯和蜡烛的统治地位, 在夜晚给人们带来了如白昼般的照明, 扩展了人类可进行活动的时间, 对于人类历史的进步做出了不可磨灭的贡献。现有电灯的主要工作原理是: 电流通过灯丝 (钨丝为主) 时产生热量, 螺旋状的灯丝不断将热量聚集, 使得灯丝的温度达 2000°C 以上, 灯丝在处于白炽状态时, 就像烧红了的铁能发光一样而发出光来, 灯丝的温度越高, 发出的光就越亮, 故最早的电灯也被叫做白炽灯。随着科学技术的进步, 卤素灯、LED灯开始出现并应用于诸多场景。但现代欧式吊顶水晶灯为追求灯效并没有及时替换为LED灯, 因而对C35LED光源灯泡进行数据研究。

1、产品介绍:

LED, 全称为发光二极管, 是一种常用的发光器件, 通过电子与空穴复合释放能量发光, 它在照明领域应用广泛。由含镓 (Ga)、砷 (As)、磷 (P)、氮 (N) 等的化合物制成。

当电子与空穴复合时能辐射出可见光, 因而可以用来制成发光二极管。在电路及仪器中作为指示灯, 或者组成文字或数字显示, 现在已经广泛地应用于显示器和照明。根据化学性质的不同又分为有机发光二极管OLED和无机发光二极管LED。

LED最初用于仪器仪表的指示性照明, 随后扩展到交通信号灯, 再到景观照明、车用照明和手机键盘及背光源。后来发展出微型发光二极管的新技术, 其将原本发光二极管的尺寸大幅缩小, 用可独立发光的红、蓝、绿微型发光二极管成阵列排列形成显示阵列用于显示技术领域。微型发光二极管具有自发光显示特性, 比自发光显示的有机发光二极管效率高、寿命较长、

材料不易受到环境影响而相对稳定。

2、国内外发展:

LED上游核心技术及关键设备技术由日本、美国和欧洲企业垄断, 主要从事附加值较高的上游或高端产品的生产。Cree, Lumileds, Nichia, Toyota Gosei Osram公司等五大企业代表了LED行业技术的最高水平, 是全球LED市场的主导者。几大企业各具优势, 都专注于各自领域的高端市场, 其它企业则角逐中高低端乃至低端市场, 共同构成了LED产业的中心及外围格局。

外延片和芯片产业群主要集中于欧洲和美洲, 以德国和美国为代表; 日本在技术方面占据领先地位, 在蓝光、白光和大功率的外延片与芯片方面技术先进, 韩国、台湾紧跟其后。全球芯片的产能主要集中在日本和台湾, 中国大陆和韩国的芯片产能增长迅速, 也成为重要的生产领域。特别是中国大陆的芯片产能提高很快, 在全球芯片市场的占有率逐年提升。

在LED封装领域, 日本、台湾、欧洲分列全球产值前三位, 通常国际性的LED外延片和芯片厂商也从事封装生产。我国封装产业已实现大批量生产, 正在成为世界重要的中低端LED封装基地, 并初步形成了珠江三角洲、长江三角洲及福建地区等三大封装密集区域。LED产品应用的开发和生产涉及行业较多, 地域分布较分散, 中国已成为全球重要的LED应用产品生产基地。

我国LED产业的全球竞争力主要体现在封装和产品应用环节, 在具备成本优势的基础上, 还受益于国家大力发展LED行业的扶持政策, 技术水平和产业规模发展迅速, 产品品质已与国际水平接近, 具备了一定的国际市场竞争力。

另外, 根据统计数据显示, 在全球节能环保理念的贯彻和各国行业政策的扶持下, 近几年全球LED照明市场总体依然保持10%以上速度增长。据推算, 今年全球LED照明行业产值规模超过4500亿美元, LED照明渗透率将有所提升, 下降的原因是受房地厂周期下行、俄乌战争以及全球新冠疫情反复影响。除此以外, LED照明行业还呈现LED照明产品价格调涨及朝向数字化智慧调光调控发展的特点。我国仍是目前世界上最大的LED照明市场, 与我国并列的有欧洲, 北美紧随其后。中国、欧洲、北美占比之和超过全球LED照明市场六成, 区域集中度较高, 并且短

时间内欧洲和亚太地区仍将占据全球最大的市场份额。

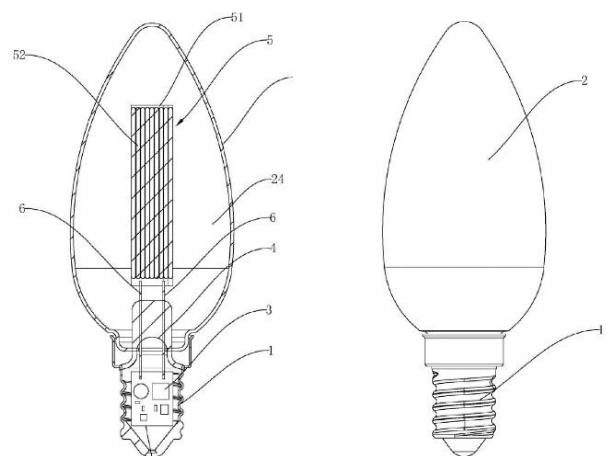
3、现有钨丝灯问题:

市面上现有的C35灯泡以钨丝作为电路连接线, 钨丝可以在很高的温度下保持稳定而不会融化, 而是直接升华成气体, 温度下降后, 钨气又重新凝华成黑色固体覆在灯泡内壁上, 因而钨丝灯用久了以后, 钨在灯内壁反复累积, 肉眼观察灯泡会有明显的发黑情况, 并且钨丝的熔点较高需要大量的温度导致了钨丝灯对于电力的耗费是现有灯泡中最高的。

钨丝灯一般发黑后, 除了视觉的不美观外, 其使用寿命也会因为电路(钨丝)的减少而缩短, 当钨丝因为升华而细瘦后, 通电后就很容易烧断, 从而结束了钨丝灯的使用寿命。因而良好照明的地方需要尽早更换钨丝灯, 以免灯泡突然坏掉而没有备用灯泡, 影响的正常的照明和生活, 造成各种不便。另外, 由于钨的化学属性较为稳定, 正常情况下不易分解, 通常会耗费大量的人力和物力去对废弃钨丝灯泡的处理, 增加社会总成本。

4、LED光源灯泡的产品结构:

LED光源灯泡, 包括灯头、玻璃泡壳和驱动电源, 玻璃泡壳设置灯头上, 灯头内部包含驱动电源与玻璃芯柱, 芯柱的下部与玻璃泡壳的下部密封连接二者之间形成一个密闭的空腔, 用以放置LED光源, 光源设置玻璃芯柱上, 依靠导丝电与驱动电源



相连接, 同时导丝的下端向下伸出玻璃芯柱与驱动电源电连接, 上端向上伸出芯柱与LED光源电连接。

LED光源包括光源板, 上设置有多个LED灯条。LED光源结构

简单,制造成本相较于钨丝低廉。多个LED灯条竖向并列设置在光源板上。竖向的安装方式相较于传统的横向贴条方式,是灯泡光效更好的原因之一。

并且空腔内填充有用于散热的气体,而非钨丝灯泡以真空的形式存在,可有效驱散LED光源在工作过程中产生的热量,从而延长LED光源的使用寿命,使得整灯的使用寿命更加长久。

5、制作方法:

(1)点焊:在玻璃芯柱的上端用点焊机或电焊机将LED光源与玻璃芯柱内安装的导丝的上端连接在一起,使导丝与LED光源实现电连接;

(2)封泡:使用封泡机,通过高温烧结使得玻璃泡壳的下部与玻璃芯柱的下部边缘密封融为一体,形成一个密闭的空腔,用以放置LED光源;

(3)排气:玻璃芯柱上带有与空腔相连通的排气杆,排气杆上连上排气机,通过排气机对腔进行数次抽真空处理,排除空腔内的空气;

(4)充气:空腔经抽真空处理后,通过排气杆注入用于散热的气体,然后将排气杆通过烧结烧掉,将空腔内的气体密封住。

(5)连线:通过绕丝或者电焊将导丝的下端与驱动电源连接起来,实现导丝与驱动电源的电连接,进而实现驱动电源与LED光源的电连接;

(6)打灯头泥:将玻璃泡壳安装到灯头上,并在灯头与玻璃泡壳之间打上灯头泥灯头泥经过高温烘烤固化,实现玻璃泡壳紧固安装在灯头上;

(7)焊侧线:灯头固化后,通过电焊或点焊将留在灯头外部的驱动电源上的一根输入线与灯头外延焊接在一起;

(8)压铆钉:使用自动压铆钉机器,在灯头的底部压入铆钉,使铆钉与灯头底部的驱动电源上的另一根输入线电连接,至此,整灯装配完成;

(9)点亮测试:将装配好的整灯通入标称市电,进行点亮测试;

(10)老化包装:将通过点亮测试的合格的整灯放入老化流水线进行老化测试,测试完成后,进行包装。

6、LED光源灯泡优势:

该灯泡中利用LED光源替代传统结构中的钨丝,避免了钨丝升华变细的情况,在延长灯泡的使用寿命的同时,降低了灯泡的能耗,保证在有效寿命期间光照能力不会降低,同时不使用钨丝减少了对于环境的污染;密闭内腔中填充有用于散热的气体,有效驱散了热量,减少了灯泡在使用过程中高温情况的出现,在使用过程中更加安全;上述灯泡的制造方法采取了在光源板竖向设置LED灯条,相较于传统LED灯泡的制造,光效较为稳定,造价也更为低廉,使用寿命也 longer。

结语:

我国在LED灯具行业上是生产制造大国,同时也正在努力利用经济全球化实现新技术的突破。国家在行业规范、技术等多个方面给予了政策支持,先后制定了《我国国民经济和社会发展“十四五”年规划和2035年远景目标》、《中国制造2025》等多项有利于产业发展的产业政策,极大地提振了产业发展的信心,为产业的可持续优化发展奠定了坚实的基础。

随着国家在LED半导体领域的投入逐年加大,将会促进LED产业各个细分领域的发展。LED半导体通用照明存量市场将加速向高光品质、高节能、高可靠性、智能化方向迈进。在车用LED领域,国产新能源汽车市占率的迅速提升,给国产车用LED带来巨大市场机遇。在显示领域,Mini背光未来2-3年将迎来渗透率大幅提升;Mini直显将加速在会议室、电影屏幕、影视拍摄等商显领域市场开拓;Micro-LED作为LED行业核心技术创新的热点领域,市场化进程也有望获得迅速发展。

[参考文献]

[1]一种玉米型可折叠LED灯板、LED灯泡 罗荣才;何林威 重庆市威诺华光电科技有限公司;2021-11-27

[2]一次LED灯泡莫名损坏故障的处理 姚文涛 农村电工 2021-03-06

[3]一种具有驱蚊功能的LED灯泡 何林威 重庆市威诺华光电科技有限公司;2020-06-02

[4]LED灯泡的光热耦合研究 陈跃 邹军;石明明;杨磊;杨忠 应用技术学报2020-03-30