



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106287341 B

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201610681633.2

CN 102563508 A,2012.07.11,

(22)申请日 2016.08.18

CN 103822118 A,2014.05.28,

CN 102486268 A,2012.06.06,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106287341 A

审查员 杨莹

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 四川蓝景光电技术有限责任公司

地址 610000 四川省成都市双流区西南航

空港经济开发区空港二路二段1000号

(72)发明人 李忠训

(51)Int.Cl.

F21S 4/24(2016.01)

F21K 9/90(2016.01)

F21Y 115/10(2016.01)

(56)对比文件

CN 102628562 A,2012.08.08,

权利要求书2页 说明书6页

(54)发明名称

一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺

(57)摘要

本发明公开了一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,包括以下步骤:a.将LED灯珠及其他元器件贴在FPC软板上,并进行回流焊接;b.通过无铅手工焊接的方式将FPC软板焊接成长板;c.对焊接成长板的FPC软板进行老化冲击;d.对老化冲击合格的FPC软板进行挤塑前加工;e.使用固态硅胶混合物配合挤塑模具对FPC软板进行挤塑,再用烘烤炉进行固化;f.对于步骤(e)的半成品,从其连接片位置剪短,安装上堵头,加工完成。本发明能够有效保证LED软灯条的防水防潮性、发光均匀性和色温一致性,具有很高的实用价值。

1. 一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,其特征在于,包括以下步骤:

- a. 将LED灯珠及其他元器件贴在FPC软板上,并进行回流焊接;
- b. 通过无铅手工焊接的方式将FPC软板焊接成长板;
- c. 对焊接成长板的FPC软板进行老化冲击;
- d. 对老化冲击合格的FPC软板进行挤塑前加工;
- e. 使用固态硅胶混合物配合挤塑模具对FPC软板进行挤塑,再用烘烤炉进行固化;

所述固态硅胶混合物由型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂按照质量比100:0.6~1.2: 0.6~1.2的比例配置而成;

f. 对于固化后的半成品,从其连接片位置剪短,安装上堵头,再进行产品合格测试,将合格产品包装入库,以备销售或使用;

其中,所述步骤a具体包括以下步骤:

a1. 在FPC软板的背面喷印识别代码;a2. 在FPC软板的焊盘位置涂布无铅锡膏;a3. 在涂布无铅锡膏后10分钟以内,将LED灯珠及其他元器件贴装在FPC软板上;a4. 将贴装好的FPC软板在2小时以内投入设定好参数的回流焊机中,8分钟后从出口处取出,先进行目测,再接上测试工装进行亮度与色温测试;

a5. 通过防静电推车将步骤a4的合格品运输至下一工序;

所述步骤b具体包括以下步骤:

b1. 在步骤a输送过来的FPC软板两端连接焊盘处刷助焊剂;b2. 使用高温无铅焊锡丝对FPC软板连接处的焊盘进行手工加锡;再将满足客户长度要求的多块FPC软板用温度达标的烙铁焊接成长板;b3. 检查焊接后的FPC软板外观,再测试其亮度与色温;

所述步骤c中,老化冲击的条件为每点亮5分钟,断电2分钟,如此循环进行24小时;

所述步骤d的具体步骤为:

d1. 将老化冲击合格的FPC软板整板放置于铺有防静电皮的工作台上,进行分板,分成单条的FPC软条;d2. 对每颗LED灯珠进行亮度测试,合格者卷盘;

d3. 将型号为600A和600B的粘接剂按照质量比1:1的比例进行粘接剂配制,摇匀后倒入粘接剂盒中,将卷盘的FPC软条从卷盘中牵出,使其首部完全浸入粘接剂盒底部,使粘接剂完全覆盖住FPC软条首部;d4. 将涂有粘接剂的FPC软条首部用硅胶固定在烘烤炉入口的皮带线上,打开烘烤炉的牵引开关,牵引后续软条继续浸润粘接剂,并使浸润过粘接剂的FPC软条进入烘烤炉烘烤,使FPC软条和粘接剂完全附着在一起;d5. 卷盘并送入下一工序。

2. 根据权利要求1所述的一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,其特征在于,所述步骤e的具体步骤为:

e1. 将型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂按照质量比100:0.6~1.2: 0.6~1.2的比例进行配置,再使用固态硅胶搅拌机进行搅拌和翻转,直到混合物充分均匀,得到固态硅胶混合物;

e2. 将搅拌均匀的固态硅胶混合物按照要求进行分割;

e3. 将d5输送过来的FPC软条在8小时以内送入安装有挤塑模具的挤塑机中,并送入分割好的固态硅胶混合物,同时打开烘烤炉开关和挤塑机,开始挤塑和烘烤固化;

e4. 将挤塑完成的FPC软条置于防静电框中,于通风处自然冷却20分钟;

e5. 测试LED灯珠的亮度和色温,然后送入下一工序。

3. 根据权利要求2所述的一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,其特征在于,所述步骤e中,夏季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B铂金硫化剂的质量比为100:0.8: 0.8;冬季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂的质量比为100:1:1。

4. 根据权利要求3所述的一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,其特征在于,所述固态硅胶混合物中还加入有扩散剂或色粉,且夏季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶、扩散剂或色粉与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂的质量比为100:4:0.8:0.8,冬季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶、扩散剂或色粉与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂的质量比为100:4:1:1。

5. 根据权利要求4所述的一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,其特征在于,所述步骤f的具体方法为:先从FPC软条的连接片位置剪断,然后焊接上客户使用时需要的连接头或连接线,再使用型号为WR-7516的酸胶在FPC软条两端安装上堵头,最后经过2小时自然风干,酸胶固化,基于FPC的硅胶挤塑点胶LED霓虹灯带加工完成。

一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种霓虹灯带,具体地说,是涉及一种一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺。

背景技术

[0002] 随着LED灯应用的普及,LED灯的成品形式也呈现出了多种多样,一些高端的LED产品,逐渐从硬质LED灯产品转向了可弯曲的软灯产品,LED霓虹灯带便是其中具有代表性的一种产品形式。LED霓虹灯带主要包括外壳和电路板,电路板上安装有电子元件和LED灯珠,整个外壳要实现良好的密封,确保防水防潮效果,因此,外壳的整体性十分重要,而其材料的韧性还要能够达到霓虹灯带可弯曲的要求,常规的加工工艺很难满足LED霓虹灯带的技术指标。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,解决现有技术中LED霓虹灯带加工困难的问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0005] 一种硅胶挤塑软灯条的加工工艺,包括以下步骤:

[0006] a. 将LED灯珠及其他元器件贴在FPC软板上,并进行回流焊接;

[0007] b. 通过无铅手工焊接的方式将FPC软板焊接成长板;

[0008] c. 对焊接成长板的FPC软板进行老化冲击;

[0009] d. 对老化冲击合格的FPC软板进行挤塑前加工;

[0010] e. 使用固态硅胶配合挤塑模具对FPC软板进行挤塑,再用烘烤炉进行固化;

[0011] 所述固态硅胶混合物由型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂按照质量比100:0.6~1.2: 0.6~1.2的比例配置而成;

[0012] f. 对于步骤(e)的半成品,从其连接片位置剪短,安装上堵头,再进行产品合格测试,将合格产品包装入库,以备销售或使用。

[0013] 其中,所述步骤a具体包括以下步骤:

[0014] a1. 在FPC软板的背面喷印识别代码;

[0015] a2. 在FPC软板的焊盘位置涂布无铅锡膏;

[0016] a3. 在涂布无铅锡膏后10分钟以内,将LED灯珠及其他元器件贴装在FPC软板上;

[0017] a4. 将贴装好的FPC软板在2小时以内投入设定好参数的回流焊机中8分钟后取出,先进行目测,再接上测试工装进行亮度与色温测试;

[0018] a5. 通过防静电推车将步骤a4的合格品运输至下一工序。

[0019] 所述步骤b具体包括以下步骤:

[0020] b1. 在步骤a输送过来的FPC软板两端连接处刷助焊剂;

[0021] b2. 使用高温无铅焊锡丝对FPC软板连接处的焊盘进行手工加锡;

- [0022] 再将满足客户长度要求的多块FPC软板用温度达标的烙铁焊接成长板；
- [0023] b3.检查焊接后的FPC软板外观,再测试其亮度与色温。
- [0024] 所述步骤c中,老化冲击的条件为每点亮5分钟,断电2分钟,如此循环进行24小时。
- [0025] 所述步骤d的具体步骤为:
- [0026] d1.将老化冲击合格的FPC软板整板放置于铺有防静电皮的工作台上,进行分板,分成单条的FPC软条;
- [0027] d2.对每颗LED灯珠进行亮度测试,合格者卷盘;
- [0028] d3.将型号为600A和600B的粘接剂按照质量比1:1的比例进行粘接剂配制,摇匀后倒入粘接剂盒中,将卷盘的FPC软条从卷盘中牵出,使其首部完全浸入粘接剂盒底部,使粘接剂完全覆盖住FPC软条首部;
- [0029] d4.将涂有粘接剂的FPC软条首部用硅胶固定在烘烤炉入口的皮带线上,打开烘烤炉的牵引开关,牵引后续软条继续浸润粘接剂,并使浸润过粘接剂的FPC软条进入烘烤炉烘烤,使FPC软条和粘接剂完全附着在一起;
- [0030] d5.卷盘并送入下一工序。
- [0031] 所述步骤e的具体步骤为:
- [0032] e1.将型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂按照质量比100:0.6~1.2: 0.6~1.2的比例进行配置,再使用固态硅胶搅拌机进行搅拌和翻转,直到混合物充分均匀,得到固态硅胶混合物;
- [0033] e2.将搅拌均匀的固态硅胶混合物按照要求进行分割;
- [0034] e3.将d5输送过来的FPC软条在8小时以内送入安装有挤塑模具的挤塑机中,并送入分割好的固态硅胶混合物,同时打开烘烤炉关和挤塑机,开始挤塑和烘烤固化;
- [0035] e4.将挤塑完成的FPC软条置于防静电框中,于通风处自然冷却20分钟;
- [0036] e5.测试LED灯珠的亮度和色温,然后送入下一次工序。
- [0037] 所述步骤e中,夏季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂的质量比为100:0.8: 0.8;冬季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂的质量比为100:1:1。
- [0038] 所述固态硅胶混合物中还加入有扩散剂或色粉,且夏季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶、扩散剂或色粉与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B铂金硫化剂的质量比为100:4:0.8:0.8,冬季:型号为XS1110-ZA的硅橡胶、扩散剂或色粉与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂的质量比为100:4:1:1。
- [0039] 所述步骤g的具体方法为:先从FPC软条的连接片位置剪断,然后焊接上客户使用时需要的连接头或连接线,再使用型号为WR-7516的酸胶在FPC软条两端安装上堵头,最后经过2小时自然风干,酸胶固化,基于FPC的硅胶挤塑点胶LED霓虹灯带加工完成。
- [0040] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:
- [0041] (1)本发明以挤塑工艺为基础,配合烘烤炉,在挤塑的同时,对材料实现固化,整个加工工艺实现半自动化控制,人力成本低,加工效率高,每一道加工工序结束均进行合格性检查,大大提高了产品合格率。
- [0042] (2)本发明采用高温无铅锡膏进行贴片加工,避免了后续工艺中锡膏熔化,破坏贴片效果。

[0043] (3) 本发明焊接时使用高温无铅焊锡丝,避免后工序如挤塑和点胶时,锡膏熔化,破坏FPC的焊接效果。

具体实施方式

[0044] 下面结合实施例对本发明作进一步说明,本发明的实施方式包括但不限于下列实施例。

实施例

[0045] 本发明公开的LED霓虹灯带加工工艺,主要包括SMT贴片、焊接FPC软板、老化冲击、挤塑前加工、挤塑、和测试包装等七个步骤。

[0046] 一、SMT贴片

[0047] 总体过程:采用锡膏印刷机将高温无铅锡膏印刷在FPC软板上;再用贴片机将LED灯珠和其它辅助元器件贴在印刷有锡膏的FPC软板上;然后将贴片后的FPC软板通过回流焊机进行回流焊接;最后,使用测试工装测试回流焊接完成后的半成品是否合格,做好标识即可流向焊接工序。具体工艺步骤为如下:

[0048] 1. 喷码:使用喷码机在FPC软板背面喷印上识别代码。

[0049] 2. 锡膏印刷:

[0050] (1) 锡膏回温:从冰箱中取出低温0—15℃保存的瓶装高温无铅锡膏,放置在常温中4小时,充分回温;

[0051] (2) 锡膏搅拌:将回温后的锡膏通过锡膏搅拌机搅拌3分钟,充分释放锡膏的粘性和焊接功能;

[0052] (3) 锡膏印刷:把搅拌后的锡膏通过调试好的锡膏印刷机和钢网涂布在FPC软板的焊盘位置;

[0053] (4) 锡膏目检:检查锡膏是否精确地涂布在FPC软板的焊盘位置。

[0054] 注意事项:涂布完成的FPC必须在10分钟之内进行贴片。

[0055] 3. SMT贴片:

[0056] (1) 上料:通过贴片机上调试好的程序,将贴片型LED灯珠及其它辅助元器件安装在喂料器上;

[0057] (2) SMT贴片:开动贴片机,将贴片型LED灯珠及其它辅助元器件贴装在涂布有无铅锡膏的FPC软板上;

[0058] (3) 贴片目检:对于贴片完成后的FPC软板,检查所有元器件是否精确贴装、少贴、漏贴、贴歪、移位、损件以及贴装极性反向等。

[0059] 4. 回流焊接:

[0060] (1) 回流焊机参数设置:回流焊机1—12温区(包括上下)的温度分别设置为150、160、170、180、180、180、190、210、240、255、255、210℃,链速设置为95cm/min,待温度达到设置要求并稳定;

[0061] (2) 回流焊投料:将贴片完成合格的FPC软板从回流焊机的入口投入,8分钟后,FPC软板从回流焊机出口流出;

[0062] (3) 炉后目检:从回流焊机出口将FPC软板捡起,进行目视检查,确保焊接良好,无

少件、损件、元器件反向、元器件歪斜、移位、虚假焊、浮高以及立碑等不良问题；

[0063] (4) 测试：根据所需电压接上测试工装测试FPC软板的亮度和色温，确保亮度与色温一致。

[0064] (5) 半成品放置与运输：检查合格的贴装半成品整齐放置在防静电推车中运输到光条焊接工序，半成品叠放层数不能超过20层。

[0065] 注意事项：所有贴片完成的FPC软板必须在2小时之内完成回流焊接。

[0066] 二、焊接FPC软板

[0067] 总体过程：采用无铅手工焊接的方式将贴装合格的FPC软板焊接成客户需求的长度（一般为5米、10米20米/条）；焊接后进行外观检查及亮度和色温测试。具体工艺步骤如下：

[0068] 1. 无铅手工焊接：

[0069] (1) 烙铁温度设置：把60W的恒温焊台的烙铁温度设置为360—400℃，温度达到设置要求并稳定；

[0070] (2) 刷助焊剂：将整理整齐的整板FPC软板两端连接处刷上助焊剂；

[0071] (3) 焊接：使用高温无铅焊锡丝对连接处的焊盘进行手工加锡，加锡饱满后将整板的FPC软板顺序相连焊接在一起，当满足客户需求的焊接长度时，就需要焊接上连接片。焊接时注意正负极必须一一对应。

[0072] 2. 外观检查：对焊接后的FPC软板的焊点进行外观检查，确保无虚假焊、冷焊、极性焊反、焊点浮高、损件及焊盘脱落等现象。

[0073] 3. 亮度与色温测试：将焊接后目检合格的整板FPC软板通过专用测试工装进行亮度和色温测试，确保亮度与色温一致。

[0074] 三、老化冲击

[0075] 将测试合格的整板FPC软板连接到产品所需的老化架上进行老化冲击，老化冲击条件为每点亮5分钟，断电2分钟，如此循环持续24小时。最后将合格的整板FPC软板半成品放置到防静电框中，流向下一工序。

[0076] 四、挤塑前加工

[0077] 总体过程：首先将老化合格的整板FPC软板半成品进行分板并卷盘，再将霓虹灯带附着上粘接剂，进行烘烤，最后将附着粘接剂的霓虹灯带测试合格后卷在大卷盘上。具体工艺步骤如下：

[0078] 1. 分板：将老化冲击合格的整板FPC软板放置在铺有防静电皮的工作台上进行分板，分成单条的FPC软条。

[0079] 2. 亮度测试：把分板后的FPC软条通过点亮，测试每个灯珠的亮度，确认无灯不亮、灯闪烁的现象。整个作业必须轻拿轻放，避免野蛮操作损坏软条。

[0080] 3. 卷盘：将测试合格的FPC软条用卷盘卷好，一般30米/卷。

[0081] 4. 粘接剂配置：将型号为600A和600B的粘接剂按照质量比1:1的比例总共配置800g/次左右，注意配置好的粘接剂需要摇均匀，同时避免粘接剂弄到眼睛或呼吸道。

[0082] 5. 附着粘接剂：

[0083] (1) 烘烤炉参数设置：将烘烤炉的5个温区设置为170、165、165、165、160℃，牵引速度设置为5，待温度达到设置要求并稳定；

[0084] (2) 浸润粘接剂: 将配置好的粘接剂倒入至粘接剂盒内, 把卷盘的FPC软条挂在工装上并从卷盘内牵出, 使FPC软条首部完全浸入到粘接剂盒底部, 使粘接剂完全覆盖FPC软条;

[0085] (3) 烘烤: 将涂有粘接剂的软条首部用硅胶固定在烘烤炉入口的皮带线上, 打开烘烤炉的牵引开关, 牵引后续软条继续浸润粘接剂, 并使浸润过粘接剂的FPC软条进入烘烤炉烘烤, 使FPC软条和粘接剂完全附着在一起;

[0086] (4) 炉后卷盘: 从烘烤炉出口处将烘烤后的FPC软条用卷盘卷起, 一般30米/卷;

[0087] (5) 焊接并卷盘: 将30米/卷的FPC软条测试合格后卷到大卷盘里面, 焊接成240米/卷, 在软条首部焊接上5米长的牵引FPC软条, 方便挤塑时调机。

[0088] 注意事项: (1) 附着粘接剂后的FPC软条必须在8小时内进行挤塑; (2) 配置后剩余的粘接剂必须倒入到带瓶盖的瓶子内并密封, 超过24小时的粘接剂不能再次使用。

[0089] 五、挤塑

[0090] 总体过程: 首先将固态硅胶搅拌均匀后, 再把附着粘接剂的霓虹灯带通过调试好的挤塑模具和烘烤炉进行挤塑和固化, 最后, 固化后的霓虹灯带冷却并进行测试。具体工艺步骤如下:

[0091] 1. 挤塑参数设置: 把烘烤炉的5个温区设置为夏天170、165、165、165、160℃, 冬天180、175、175、175、170℃, 待温度达到设置要求并稳定, 再将挤塑机的挤塑速度调节到8.5 (但是不能打开挤塑旋钮), 烘烤炉的牵引速度调节到10。

[0092] 2. 拌胶:

[0093] (1) 配胶: 使用高精度电子称把型号为XS1110-ZA的硅橡胶与型号为C-25A的铂金硫化剂、型号为C-25B的铂金硫化剂按照质量比夏季100:0.8:0.8、冬季100:1:1的比例进行配置; 根据产品类型, 如果需要加入色粉或扩散剂, 则按照固态硅胶: 扩散剂或色粉: 硫化剂A: 硫化剂B为夏季100:4:0.8:0.8, 冬季100:4:1:1的质量比进行配置;

[0094] (2) 炼胶: 用固态硅胶搅拌机进行搅拌和翻转, 搅拌15分钟, 使固态硅胶混合物充分均匀;

[0095] (3) 分割硅胶: 将搅拌均匀的固态硅胶按照长30cm、宽 4cm、高2cm进行分割;

[0096] 注意事项: (1) 拌胶后放置在空气中的固态硅胶, 必须在12小时内使用, 使用前必须再次搅拌均匀; (2) 如果长时间不使用, 必须放入冰箱冷藏, 且冷藏时间超过7天后就不能使用。

[0097] 3. 挤塑模具安装与调试:

[0098] (1) 挤塑机安装: 将挤塑模具安装在清洁干净的挤塑机上, 并旋紧内外模, 固定出料模具, 再将大卷盘内的牵引FPC软条穿过挤塑模具的内模, 然后将分割好的固态硅胶通过挤塑机的入胶口将挤塑机填满;

[0099] (2) 挤塑机一次调试: 打开挤塑机的挤塑旋钮, 使牵引FPC软条挤出0.5米即关掉挤塑旋钮, 观察牵引FPC软条在固态硅胶中的位置, 调节出料模具, 以便使牵引FPC软条在固态硅胶中位置居中, 并且固态硅胶成型良好;

[0100] (3) 挤塑机二次调试: 再次打开挤塑旋钮, 让牵引FPC软条挤出0.5米即关掉挤塑旋钮, 最终确认牵引FPC软条位于固态硅胶的居中位置, 整个固态硅胶成型良好。

[0101] 4. 挤塑与烘烤固化:

[0102] (1)开始挤塑:将挤出后包裹牵引FPC软条的固态硅胶的底部紧紧粘接在烘烤炉入口的皮带上,同时打开烘烤炉的牵引开关和挤塑机的挤塑旋钮,开始挤塑;

[0103] (2)挤塑与烘烤:挤塑出的半成品进入烘烤炉进行烘烤固化,仔细观察挤出的硅胶形态及FPC软条和灯珠在固态硅胶中的位置,并注意是否需要微调挤塑旋钮,确保挤出的硅胶底部紧贴在烘烤炉皮带上并顺畅地流入烘烤炉,悬空部分的硅胶呈拉直状态并成型良好,硅胶形态饱满光滑,成型完整无脏污,FPC在固态硅胶的居中位置;

[0104] (3)炉后目检:炉后人员在牵引部分的挤塑软条刚出炉时确认硅胶完全固化,并将固化情况反馈给挤塑人员,同时确保固化后的半成品全部装入干净的防静电框中。

[0105] 5.测试:当挤塑完成后,将防静电框中的挤塑半成品搬运至通风处自然冷却20分钟,冷却后切除牵引部分,通过测试工装将挤塑半成品点亮,确认所有LED灯珠亮度和色温保持一致。

[0106] 六、测试包装

[0107] 点亮产品,从连接片可剪位置处将其剪断,焊接上客户需求的连接线或接头,并使用型号为WR-7516的酸胶在霓虹灯带两端安装上堵头,最后经过2小时自然风干,酸胶固化,一条硅胶挤塑点胶软条成品便加工完成。

[0108] 本发明采用全新的加工工艺,实现了LED软灯条的自动加工,以及人工和测试工装的双重合格性检测,不仅加工效率高、成本低,而且能够有效保证LED软灯条的防水防潮性、发光均匀性和色温一致性,具有很高的实用价值和应用价值。

[0109] 上述实施例仅为本发明的优选实施例,并非对本发明保护范围的限制,但凡采用本发明的设计原理,以及在此基础上进行非创造性劳动而作出的变化,均应属于本发明的保护范围之内。