



(12) 发明专利

(10)授权公告号 CN 113593777 B

(45) 授权公告日 2023.04.14

(21) 申请号 202110875947.7

H01B 13/22 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.30

H01B 7/02 (2006.01)

H01B 7/17 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113593777 A

审查员 韩伟

(43) 申请公布日 2021.11.02

(73) 专利权人 长春捷翼汽车科技股份有限公司

地址 130000 吉林省长春市高新区顺达路
957号

(72)发明人 王超 苗云

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 赵燕力 韩妈妈

(51) Int.Cl.

H01B 13/00 (2006.01)

H01B 13/06 (2006.01)

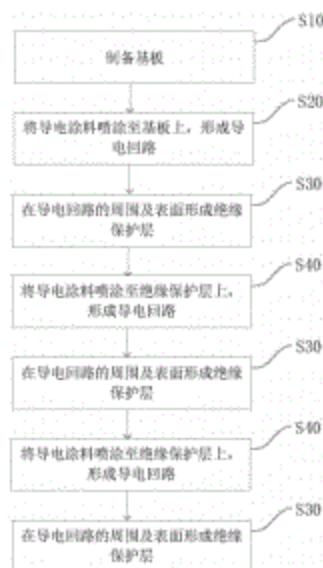
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

线束的生产方法、喷嘴及线束

(57) 摘要

本发明提供了一种线束的生产方法、喷嘴及线束,该线束的生产方法包括:步骤S10,制备基板;步骤S20,将导电涂料喷涂至所述基板上,形成导电回路;步骤S30,在所述导电回路的周围及表面形成绝缘保护层。通过本发明,缓解了对电器件进行电气连接的线束,生产工艺比较复杂、加工成本较高的技术问题。



1. 一种线束的生产方法,其特征在于,包括:
步骤S10,制备基板;
步骤S20,将导电涂料喷涂至所述基板上,形成导电回路;
步骤S30,在所述导电回路的周围及表面形成绝缘保护层;
所述线束的生产方法包括在所述步骤S30之后实施的步骤S40,所述步骤S40:将导电涂料喷涂至所述绝缘保护层上,形成导电回路;
并且,所述步骤S40与所述步骤S30依次地交替实施一次或者多次;
所述线束的生产方法所生产的线束包括至少两层形成了所述导电回路的导电层;
根据要实现的电气连接功能,对各层所述导电层中的导电回路进行设置,同一层的所述导电层中,多根所述导电回路之间相断开或者相电连接;
所述步骤S20使用喷嘴,所述喷嘴的出料口为方形。
2. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,所述线束的生产方法包括:
步骤S50,对所述绝缘保护层和/或所述导电回路打孔,并灌注导电材料,形成对至少两层所述导电回路进行电连接的连通回路。
3. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,所述线束的生产方法包括:
步骤S15,在所述基板上喷涂下屏蔽层;
步骤S60,在所述绝缘保护层外围,喷涂上屏蔽层,所述上屏蔽层与所述下屏蔽层电性连接并将所述导电回路封闭;
所述步骤S15在所述步骤S20之前实施,所述步骤S60在所述步骤S30之前实施。
4. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,所述喷嘴安装于三轴伺服机构或者六轴机械手。
5. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,所述步骤S20采用高压无气喷涂、静电喷涂或空气喷涂的方式,将与黏合剂混合的导电涂料喷涂至所述基板上。
6. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,所述导电涂料包括金属材料,所述步骤S20采用热喷涂、电弧喷涂或等离子喷涂的方式,将熔融的导电涂料喷涂至所述基板上。
7. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,还包括在步骤S10之前的步骤S05:所述基板的表面设置绝缘层,所述导电回路形成于所述绝缘层的表面。
8. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,还包括在步骤S30之后的步骤S70:在所述导电回路的终端压接或焊接连接端子。
9. 根据权利要求8所述的线束的生产方法,其特征在于,还包括在步骤S70之后的步骤S80:在所述导电回路的终端设置护套,所述连接端子容纳在所述护套内。
10. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,还包括在步骤S30之后的步骤S90:在所述绝缘保护层上设置散热片。
11. 根据权利要求1所述的线束的生产方法,其特征在于,所述步骤S30采用涂覆、印刷、喷涂、浸镀、注塑工艺的一种或几种形成所述绝缘保护层。
12. 一种喷嘴,其特征在于,专用于权利要求1-11中任一项所述的线束的生产方法,所述喷嘴的出料口为方形。
13. 一种线束,其特征在于,采用权利要求1-11中任一项所述的线束的生产方法生产,

所述线束包括:基板、至少一层导电回路和至少一层绝缘保护层,各个所述导电回路均位于所述基板与最外层的所述绝缘保护层之间,所述导电回路与所述绝缘保护层交替分布。

14.根据权利要求13所述的线束,其特征在于,所述导电回路的截面宽度为0.1mm-68mm。

15.根据权利要求13所述的线束,其特征在于,所述导电回路的截面宽度为0.5mm-58mm。

16.根据权利要求13所述的线束,其特征在于,所述导电涂料包括导电性填料、黏合剂、溶剂和添加剂,所述导电性填料包括金属粉末、导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体、导电高分子材料中的一种或多种的组合。

17.根据权利要求16所述的线束,其特征在于,所述含碳导体为石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料的一种或几种的组合。

18.根据权利要求16所述的线束,其特征在于,所述金属粉末采用镍或其合金、镉或其合金、锆或其合金、铬或其合金、钴或其合金、锰或其合金、铝或其合金、锡或其合金、钛或其合金、锌或其合金、铜或其合金、银或其合金和金或其合金中的一种或多种。

19.根据权利要求13所述的线束,其特征在于,所述绝缘保护层的材质为聚氯乙烯、聚氨酯、尼龙、聚丙烯、硅橡胶、交联聚烯烃、合成橡胶、聚氨酯弹性体、交联聚乙烯、聚乙烯中的一种或多种的组合。

20.根据权利要求13所述的线束,其特征在于,所述绝缘保护层的击穿强度为0.3kV/mm-35kV/mm。

21.根据权利要求13所述的线束,其特征在于,所述绝缘保护层的厚度为0.03mm-5mm。

线束的生产方法、喷嘴及线束

技术领域

[0001] 本发明涉及电子元器件的技术领域,尤其涉及一种线束的生产方法、喷嘴及线束。

背景技术

[0002] 电气连接需使用线束来实现。现有的线束主要由电线、端子、护套、定位件和支架等零件构成,零件繁多,结构比较复杂。线束中的电线,需要经过导体拉丝、绞合、退火、挤塑绝缘层等工序来生产,生产工艺比较复杂,加工成本较高。现有线束的生产方式大多采用集中批量生产的模式。

[0003] 部分批量小、产品种类多的线束产品,柔性化生产要求较高,无法实现批量生产;这类线束,只能通过人工和临时工装来生产制作,加工周期比较长,并且提高了生产成本。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种线束的生产方法、喷嘴及线束,以缓解对电器件进行电气连接的线束,生产工艺比较复杂、加工成本较高的技术问题。

[0005] 本发明的上述目的可采用下列技术方案来实现:

[0006] 本发明提供一种线束的生产方法,包括:

[0007] 步骤S10,制备基板;

[0008] 步骤S20,将导电涂料喷涂至所述基板上,形成导电回路;

[0009] 步骤S30,在所述导电回路的周围及表面形成绝缘保护层。

[0010] 在优选的实施方式中,所述线束的生产方法包括在所述步骤S30之后实施的步骤S40,所述步骤S40:将导电涂料喷涂至所述绝缘保护层上,形成导电回路;并且,所述步骤S40与所述步骤S30依次地交替实施一次或者多次。

[0011] 在优选的实施方式中,所述线束的生产方法包括:步骤S50,对所述绝缘保护层和/或所述导电回路打孔,并灌注导电材料,形成对至少两层所述导电回路进行电连接的连通回路。

[0012] 在优选的实施方式中,所述线束的生产方法包括:步骤S15,在所述基板上喷涂下屏蔽层;步骤S60,在所述绝缘保护层外围,喷涂上屏蔽层,所述上屏蔽层与所述下屏蔽层电性连接并将所述导电回路封闭;所述步骤S15在所述步骤S20之前实施,所述步骤S60在所述步骤S30之前实施。

[0013] 在优选的实施方式中,所述步骤S20使用喷嘴,所述喷嘴的出料口为方形。

[0014] 在优选的实施方式中,所述喷嘴安装于三轴伺服机构或者六轴机械手。

[0015] 在优选的实施方式中,所述步骤S20采用高压无气喷涂、静电喷涂或空气喷涂的方式,将与黏合剂混合的导电涂料喷涂至所述基板上。

[0016] 在优选的实施方式中,所述导电涂料包括金属材料,所述步骤S20采用热喷涂、电弧喷涂或等离子喷涂的方式,将熔融的导电涂料喷涂至所述基板上。

[0017] 在优选的实施方式中,所述步骤S20所形成的一层导电层包括多根所述导电回路;

同一层的所述导电层中,多根所述导电回路之间相断开或者相电连接。

[0018] 在优选的实施方式中,还包括在步骤S10之前的步骤S05:所述基板的表面设置绝缘层,所述导电回路形成于所述绝缘层的表面。

[0019] 在优选的实施方式中,还包括在步骤S30之后的步骤S70:在所述导电回路的终端压接或焊接连接端子。

[0020] 在优选的实施方式中,还包括在步骤S70之后的步骤S80:在所述导电回路的终端设置护套,所述连接端子容纳在所述护套内。

[0021] 在优选的实施方式中,还包括在步骤S30之后的步骤S90:在所述绝缘保护层上设置散热片。

[0022] 在优选的实施方式中,所述步骤S30采用涂覆、印刷、喷涂、浸镀、注塑工艺的一种或几种形成所述绝缘保护层。

[0023] 本发明提供一种喷嘴,应用于上述的线束的生产方法,所述喷嘴的出料口为方形。

[0024] 本发明提供一种线束,采用上述的线束的生产方法生产,所述线束包括:基板、至少一层导电回路和至少一层绝缘保护层,各个所述导电回路均位于所述基板与最外层的所述绝缘保护层之间,所述导电回路与所述绝缘保护层交替分布。

[0025] 在优选的实施方式中,所述导电回路的截面宽度为0.1mm-68mm。

[0026] 在优选的实施方式中,所述导电回路的截面宽度为0.5mm-58mm。

[0027] 在优选的实施方式中,所述导电涂料包括导电性填料、黏合剂、溶剂和添加剂,所述导电性填料包括金属粉末、导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体、导电高分子材料中的一种或多种的组合。

[0028] 在优选的实施方式中,所述含碳导体为石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料的一种或几种的组合。

[0029] 在优选的实施方式中,所述金属粉末采用镍或其合金、镉或其合金、锆或其合金、铬或其合金、钴或其合金、锰或其合金、铝或其合金、锡或其合金、钛或其合金、锌或其合金、铜或其合金、银或其合金和金或其合金中的一种或多种。

[0030] 在优选的实施方式中,所述绝缘保护层的材质为聚氯乙烯、聚氨酯、尼龙、聚丙烯、硅橡胶、交联聚烯烃、合成橡胶、聚氨酯弹性体、交联聚乙烯、聚乙烯中的一种或多种的组合。

[0031] 在优选的实施方式中,所述绝缘保护层的击穿强度为0.3kV/mm-35kV/mm。

[0032] 在优选的实施方式中,所述绝缘保护层的厚度为0.03mm-5mm。

[0033] 本发明的特点及优点是:

[0034] 该线束的生产方法采用喷涂的方式,在基板上形成导电回路,导电回路可以与外部的电器件连接,实现线束的电气连接功能;并通过绝缘保护层进行绝缘保护,从而实现线束回路快速成型。该线束的生产方法具有以下优点:

[0035] (1) 采用喷涂方式生产的线束,柔性化生产程度高,加工快速方便,效率较高,成本远小于现有小批量线束的生产模式;

[0036] (2) 可以采用多层喷涂,可以在基板面积较小的条件下,制备较多的导电回路,满足电气回路较多的要求;

[0037] (3) 可以采用打孔和灌注导电材料的方式,可以使不同层的导电回路进行电气连

接,实现比较复杂的电气回路的设计方案,能够适用于更加复杂的线束;

[0038] (4) 导电回路的截面面积,可以通过调整喷涂参数进行调整,适用于多线径的回路加工,便于对导电回路的导电性能进行调控;

[0039] (5) 采用伺服机构或机械手控制喷嘴的轨迹,便于加工实现空间结构复杂的线束;并且保障喷涂稳定,导电回路的尺寸均匀;

[0040] (6) 绝缘保护层的选择比较多样,可以采用多种工艺方式实现绝缘保护,保障绝缘保护效果;

[0041] (7) 基板可以是电器件的组成零部件,可以实现零部件和线束一体生产,实现线束的快速安装和拆卸;

[0042] (8) 可以采用仿形的基板,可以在不是平面的基板上进行喷涂,增大了喷涂线束的应用环境;

[0043] (9) 可以使用柔性基板,使喷涂线束可以适用多种安装情况;所生产的线束可以应用于安装环境复杂的电器上,还可以使用在振动要求较高的环境中,减小振动因素的干扰;

[0044] (10) 线束损坏时,可以直接更换损坏的基板,而不需要将整根线束拆除更换,既节省的维修工时,也减少了维修的成本;

[0045] (11) 线束外设置屏蔽层,可以在电磁干扰比较强烈的位置,可以使线束内的信号能够屏蔽电磁干扰,保证信号的稳定;

[0046] (12) 在绝缘保护层上设置散热片,能够将线束电流产生的热量快速散发到空气中,有利于降低线束的温度,降低导电回路熔断的风险。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1为本发明提供的线束的生产方法的示意图;

[0049] 图2为本发明提供的线束的生产方法的工作示意图;

[0050] 图3-图4为本发明提供的线束的生产方法生产的线束的结构示意图;

[0051] 图5-图6为本发明提供的线束的生产方法中的喷嘴的结构示意图;

[0052] 图7为本发明提供的线束的生产方法生产的线束一种实施方式的俯视图;

[0053] 图8为本发明提供的线束的生产方法生产的线束一种实施方式的侧向剖视图;

[0054] 图9为本发明提供的线束的生产方法生产的线束另一种实施方式的俯视图;

[0055] 图10为本发明提供的线束的生产方法生产的线束另一种实施方式的侧向剖视图。

[0056] 附图标号说明:

[0057] 10、基板;

[0058] 21、导电回路;211、连接端子;22、连通回路;23、导电凸起部;

[0059] 30、导电层;31、上导电层;32、中导电层;33、下导电层;341、阶梯孔;342、绝缘套;

[0060] 40、绝缘保护层;

[0061] 50、喷嘴;501、出料口;51、喷嘴本体;52、活动侧壁;53、铰链;54、电机;55、驱动螺

杆。

具体实施方式

[0062] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0063] 实施例一

[0064] 本发明提供了一种线束的生产方法,如图1和图2所示,该线束的生产方法包括:步骤S10,制备基板10;步骤S20,将导电涂料喷涂至基板10上,形成导电回路21;步骤S30,在导电回路21的周围及表面形成绝缘保护层40。

[0065] 该线束的生产方法采用喷涂的方式,在基板10上形成导电回路21,导电回路21可以与外部的电器件连接,实现线束的电气连接功能;并通过绝缘保护层40进行绝缘保护,从而实现线束回路快速成型。该线束的生产方法采用喷涂方式来生产线束,柔性化生产程度高,加工快速方便,效率较高,降低了生产成本,适用于小批量线束的生产。

[0066] 在一实施方式中,该线束的生产方法包括在步骤S30之后实施的步骤S40,步骤S40:将导电涂料喷涂至绝缘保护层40上,形成导电回路21;并且,步骤S40与步骤S30依次地交替实施一次或者多次。步骤S20在基板10上形成一个导电层30;步骤S40实施一次,可以在已成型的导电回路21和绝缘保护层40上再形成一个导电层30。通过步骤S40与步骤S30交替实施,在基板10之上构造出多个导电层30,形成多层结构。采用多层喷涂,形成多个导电层30,实现在基板10面积较小的条件下,制备较多的导电回路21,满足电气回路较多的要求。

[0067] 图3和图4为该线束的生产方法所生产的线束的示意图,图3所示的线束为单层结构,图4所示的线束为双层结构。一个导电层30可以包括多个导电回路21;多层结构的线束中,各个导电层30中的导电回路21的数量和结构可以相同,也可以不相同。

[0068] 进一步地,该线束的生产方法包括步骤S50,步骤S50:对绝缘保护层40和/或导电回路21打孔,并灌注导电材料,形成对至少两层导电回路21进行电连接的连通回路22。采用打孔和灌注导电材料的方式,可以使不同层的导电回路21进行电气连接,实现比较复杂的电气回路的设计方案,能够适用于更加复杂的线束。

[0069] 在一实施方式中,该线束的生产方法所生产的线束包括多个导电层30,对相邻两个导电层30之间的绝缘保护层40进行打孔,并灌注导电材料,形成连通回路22,该连通回路22将相邻两个导电层30的导电回路21连通。

[0070] 在一实施方式中,该线束的生产方法所生产的线束包括至少三个导电层30,至少三个导电层30包括上导电层31、中导电层32和下导电层33;设置贯穿中导电层32的连通回路22,并且该连通回路22分别与上导电层31和下导电层33连通。在一些情况下,连通回路22穿过中导电层32的导电回路21且与该导电回路21连通,从而将上导电层31、中导电层32和下导电层33同时连通。在另一些情况下,连通回路22经未设置导电回路21的区域穿过中导电层32,该连通回路22将上导电层31和下导电层33连通,且避开了中导电层32的导电回路21,避免与其连通。

[0071] 在一些实施方式中,连通回路22连通的两个导电层30中间具有一个或者多个导电

层30,且需避免与中间的一个或者多个导电层30连通。可以对中间的导电层30中的导电回路21进行改善,例如,导电回路21沿曲线或者折线延伸,以避免打孔设置连通回路22的位置。还可以将连通回路22设置为沿折线或者曲线延伸,以避免中间的一个或者多个导电层30。

[0072] 可以在各个导电层30均成型之后,再进行打孔和灌注导电材料;也可以边成型导电层30和绝缘保护层40,边进行打孔和灌注导电材料,例如,成型完一个导电层30或一层绝缘保护层40后,即对该层进行打孔和灌注导电材料,形成连通回路22,然后继续成型下一个导电层30或绝缘保护层40。一些情况下,中间的导电层30中的导电回路21比较密集,难以通过改善导电回路21的方式,使连通回路22避开中间的导电层30中的导电回路21。为此,发明人对该线束的生产方法及其生产的线束,做了进一步的改进。

[0073] 如图7和图8所示,该线束包括上导电层31、中导电层32和下导电层33,上导电层31中的导电回路21分别连接有导电凸起部23,导电凸起部23偏离中导电层32中的导电回路21,连通回路22分别与上导电层31中的导电凸起部23和下导电层33中的导电凸起部23连通,且避开了中导电层32中的导电回路21,从而实现将上导电层31与下导电层33连通且避免与中导电层32连通。

[0074] 如图9和图10所示,该线束包括上导电层31、中导电层32和下导电层33,步骤S50的打孔位置正对上导电层31的导电回路21、下导电层33的导电回路21和中导电层32的导电回路21,所打的孔贯穿中导电层32的导电回路21;该孔中设置有绝缘套342,绝缘套342位于中导电层32且将中导电层32的导电回路21隔开;在该孔和绝缘套342中灌注导电材料,可以避免连通回路22与中导电层32连通。

[0075] 进一步地,如图10所示,步骤S50所打的孔为阶梯孔341,该阶梯孔341位于下导电层33的部分内径较小,以方便设置绝缘套342,该阶梯孔341的阶梯部可以对绝缘套342起到支撑作用。

[0076] 调整导电回路21的截面面积,例如调整导电回路21的厚度或宽度,可以实现对导电回路21的导通电流的大小进行调整。该线束的生产方法中,导电回路21的截面面积可以通过步骤S20中调整喷涂参数来进行调整。根据导电回路21要求的导通电流的大小,构造适合的导电回路21的厚度或宽度,该线束的生产方法,适用于多线径的回路加工,便于对导电回路21的导电性能进行调控。

[0077] 在一实施方式中,步骤S20和步骤S40分别使用喷嘴50,导电涂料经喷嘴50向外喷出。通过使用尺寸或者形状不同的喷嘴50,可以调整喷导电回路21的截面的宽度和厚度。

[0078] 进一步地,喷嘴50的出料口501为方形,有利于使导电回路21的截面的宽度、厚度均匀,保障截面的稳定,避免在喷涂时,出现截面的中间位置出料多、两侧位置出料少,最终形成截面的中间高、两侧低的导电回路21的情况。

[0079] 在一实施方式中,喷嘴50的出料口501的大小为可调节的,以调整喷导电回路21的截面的宽度和厚度。如图5和图6所示,喷嘴50包括喷嘴本体51和活动侧壁52,活动侧壁52通过铰链53连接于喷嘴本体51,通过使活动侧壁52相对于喷嘴本体51绕铰链53中心转动,调整活动侧壁52的安装角度,以调整活动侧壁52的下端的位置,从而对喷嘴50的出料口501的大小实现调节。

[0080] 具体地,喷嘴本体51连接有电机54,电机54的电机54轴与驱动螺杆55连接;活动侧

壁52上设置螺纹孔,驱动螺杆55与螺纹孔配合。电机54带动驱动螺杆55转动,驱动螺杆55带动活动侧壁52绕铰链53中心转动,以调整喷嘴50的出料口501的大小。喷嘴50的出料口501为方形,便于通过调节出料口501大小来调整导电回路21的截面大小。

[0081] 调整喷嘴50的喷涂距离,例如调整喷嘴50到基板10的距离,也可以实现对导电回路21的截面的宽度和厚度进行调整。调整喷涂速度,即调整喷嘴50移动的速度,也可以实现对导电回路21的截面的宽度和厚度进行调整。优选地,喷涂距离为5mm~100mm,喷涂速度为0.1mm/s~100mm/s,可以避免喷涂材料过于分散,且避免导电回路21的轨迹断裂,保障导电性能。

[0082] 喷嘴50可以安装到伺服机构上或机械手上,伺服机构或机械手带动喷嘴50在空间内运动,沿各个角度进行导电回路21的喷涂,形成空间结构的线束,便于加工实现空间结构复杂的线束;并且保障喷涂稳定,保持导电回路21的尺寸均匀。进一步地,喷嘴50安装于三轴伺服机构或者六轴机械手。

[0083] 具体地,三轴伺服机构的X向、Y向、Z向各设置一个移动导轨,各个方向的移动分别由伺服电机54驱动,在程序控制下实现三维立体加工轨迹,喷涂形成空间轨迹的导电回路21。六轴机械手可以带动喷嘴50更加灵活地运动,喷涂形成更加复杂的空间轨迹的导电回路21。

[0084] 在一实施方式中,步骤S20所形成的一层导电层30包括多根导电回路21,以制备较多的导电回路21。同一层的导电层30中,多根导电回路21之间相断开或者相电连接。例如:同一层的导电层30中的各根导电回路21均相断开;同一层的导电层30中,至少两根导电回路21相电连接。根据要实现的电气连接功能,对各层导电层30中的导电回路21进行设置。

[0085] 在一实施方式中,步骤S20采用高压无气喷涂、静电喷涂或空气喷涂的方式,将与黏合剂混合的导电涂料喷涂至基板10上。导电涂料与黏合剂形成涂料,被喷涂至成型面,涂料固化形成导电回路21。具体地,采用空气喷涂的情况下,利用压缩空气将涂料雾化进行喷涂。采用高压无气喷涂的情况下,将涂料经加压泵加压至9.8MPa~29.4MPa的压力,然后通过橄榄形喷嘴50小孔喷出。高压的涂料冲出喷嘴50进入大气时,立即剧裂膨胀并碎裂为极细的雾状,直接喷射至基板10或已成型的绝缘保护层40的表面。高压无气喷涂中,涂料通过高压泵被增压至高压,本身并不与压缩空气混合。采用静电喷涂的情况下,利用电晕放电原理使雾化涂料在高压直流电场作用下荷负电,并吸附于荷正电基底表面放电,静电喷涂设备包括喷枪、喷杯以及静电喷涂高压电源。优选地,涂料中还混合有溶剂及添加剂。导电涂料可以是铜、铝、金、银、石墨等粉末的一种或者多种;黏合剂包括环氧树脂、聚酯类树脂、丙烯酸类树脂、聚酰胺类树脂、改性酚醛树脂以及纤维素类树脂中的至少一种。

[0086] 在一实施方式中,导电涂料包括金属材料,步骤S20采用热喷涂、电弧喷涂或等离子喷涂的方式,将熔融的导电涂料喷涂至基板10上。具体地,采用热喷涂的情况下,将涂料加热熔化,用高速气流将其雾化成极细的颗粒,并以很高的速度喷射到成型面,涂料固化形成涂层。采用电弧喷涂的情况下,利用燃烧于连续送料的金属粉末之间的电弧来熔化金属,用高速气流把熔化的金属雾化,并对雾化的金属粒子加速使它们喷向成型面,形成导电回路21。采用等离子喷涂的情况下,采用由直流电驱动的等离子电弧作为热源,将导电涂料加热到熔融或半熔融状态,并以较高速度喷向成型面,形成附着牢固的导电回路21。热喷涂包括火焰喷涂和电弧喷涂,区别是采用火焰还是电弧对材料进行熔化。等离子喷涂是电弧喷

涂的一种,等离子弧可以产生较高的温度,来对金属粉末进行加热。导电涂料可以是金属粉末或者金属丝。

[0087] 导电涂料为金属粉末的情况下,导电涂料包括有镍或其合金、镉或其合金、锆或其合金、铬或其合金、钴或其合金、锰或其合金、铝或其合金、锡或其合金、钛或其合金、锌或其合金、铜或其合金、银或其合金和金或其合金中的一种或者多种的组合。导电涂料为非金属粉末的情况下,导电涂料包括导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体、导电高分子材料中的一种或多种的组合。其中,含碳导体为石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料的一种或几种。

[0088] 步骤S40可以采用与步骤S20相同的工艺方法,在此不再赘述。

[0089] 在一实施方式中,形成绝缘保护层40的材质为聚氯乙烯、聚氨酯、尼龙、聚丙烯、硅橡胶、交联聚烯烃、合成橡胶、聚氨酯弹性体、交联聚乙烯、聚乙烯中的一种或多种的组合;步骤S30采用涂覆、印刷、喷涂、浸镀、注塑工艺的一种或几种形成绝缘保护层40,以保障绝缘保护层40对导电层30的绝缘保护效果。

[0090] 步骤S10包括对基板10的表面进行清洁。基板10清洁的方式,可以是溶液冲清洗、超声波清洗、高压冲洗方式的一种或几种,以去除油污、杂质和污垢。

[0091] 在一实施方式中,还包括在步骤S10之前的步骤S05:基板10的表面设置绝缘层,导电回路21形成于绝缘层的表面。基板10可以为导电材质时,通过预先在基板10上设置绝缘层,可以保障导电回路21之间的绝缘。绝缘层可以采用涂覆、印刷、喷涂、浸镀、注塑工艺的一种或几种来成型。在基板10本身为绝缘材料的情况下,可以不设置绝缘层。

[0092] 基板10可以采用仿形结构,以便于生产的线束与应用环境相适配;基板10可以使用柔性基板10,使生产的线束可以适用多种安装情况,便于应用于安装环境复杂的电器上,有利于减小振动因素的干扰,保障在振动要求较高的环境中使用的稳定性。基板10可以是电器件的组成零部件,可以实现零部件和线束一体生产,实现线束的快速安装和拆卸。例如,基板10为车身部件或车载电器的部件,导电回路21与基板10为一体结构,通过更换基板10,即可实现对线束进行更换,既节省的维修工时,也减少了维修的成本。例如,车门的内衬板可以作为门线束的基板10,维修时可以直接更换内衬板。基板10还可以是白车身、保险杠、车顶棚、车门内板,座椅骨架或者各种车载电器的部件。

[0093] 通常情况下,喷涂工艺具有覆盖面大、厚度均匀、附着力强的特点,一般用于防腐、耐磨等表面涂覆。该线束的生产方法采用喷涂工艺来制作导电回路21,实现了宽度、厚度可调整,且覆盖面较小。

[0094] 在一实施方式中,该线束的生产方法包括步骤S15和步骤S60,步骤S15在步骤S20之前实施,步骤S60在步骤S30之前实施;步骤S15,在基板上喷涂下屏蔽层;步骤S60,在绝缘保护层外围,喷涂上屏蔽层,上屏蔽层与下屏蔽层电性连接并将导电回路21封闭。

[0095] 上屏蔽层与下屏蔽层通过位于线束的侧壁的屏蔽层连接,上屏蔽层、下屏蔽层与位于线束的侧壁的屏蔽层形成箱体结构,对导电回路21形成包围。线束外设置屏蔽结构,可以在电磁干扰比较强烈的位置,可以使线束内的信号能够屏蔽电磁干扰,保证信号的稳定。

[0096] 在该线束包括多个导电层的情况下,上屏蔽层设于最上层的导电层的上方,即步骤S80在最后一次实施的步骤S50之前实施。在基板的表面设有绝缘层的情况下,下屏蔽层设于绝缘层的上方。位于线束的侧壁的屏蔽层,可以采用喷涂或者印刷的方式成型,也可以

采用铝箔。

[0097] 在一实施方式中,该线束的生产方法还包括在步骤S30之后的步骤S70:在导电回路21的终端压接或焊接连接端子。通过连接端子的互插,实现不同线束之间,或者线束与用电器之间的电气连接。

[0098] 如图4所示,导电回路21的终端设置连接端子211,连接端子211可以为金手指或插针端子,还可以焊接电线,以与其他电器回路进行连接。

[0099] 进一步地,该线束的生产方法还包括在步骤S70之后的步骤S80:在导电回路21的终端设置护套,连接端子容纳在护套内。通过护套的对插,实现护套内连接端子211的接触连接,在一些情况下,一个护套内设置多个连接端子211,两个相配合的护套相连接,保障连接的牢固性,可以使连接端子211的电连接更加可靠稳定。

[0100] 在一实施方式中,该线束的生产方法还包括在步骤S30之后实施的步骤S90,步骤S90:在绝缘保护层上设置散热片,在绝缘保护层上设置散热片,通过散热片,将线束电流产生的热量快速散发到空气中,有利于降低线束的温度,降低导电回路21熔断的风险。

[0101] 实施例二

[0102] 本发明提供了一种喷嘴50,应用于上述的线束的生产方法,导电涂料经喷嘴50向外喷出。调整喷嘴50的出料口501的尺寸或者形状,可以调整喷导电回路21的截面的宽度和厚度。如图5和图6所示,喷嘴50的出料口501为方形。喷嘴50的出料口501为方形,有利于使导电回路21的截面的宽度、厚度均匀,保障截面的稳定,避免在喷涂时,出现截面的中间位置出料多、两侧位置出料少,最终形成截面的中间高、两侧低的导电回路21的情况。

[0103] 在一实施方式中,喷嘴50的出料口501的大小为可调节的,以调整喷导电回路21的截面的宽度和厚度。如图5和图6所示,喷嘴50包括喷嘴本体51和活动侧壁52,活动侧壁52通过铰链53连接于喷嘴本体51,通过使活动侧壁52相对于喷嘴本体51绕铰链53中心转动,调整活动侧壁52的安装角度,以调整活动侧壁52的下端的位置,从而对喷嘴50的出料口501的大小实现调节。

[0104] 具体地,喷嘴本体51连接有电机54,电机54的电机54轴与驱动螺杆55连接;活动侧壁52上设置螺纹孔,驱动螺杆55与螺纹孔配合。电机54带动驱动螺杆55转动,驱动螺杆55带动活动侧壁52绕铰链53中心转动,以调整喷嘴50的出料口501的大小。喷嘴50的出料口501为方形,便于通过调节出料口501大小来调整导电回路21的截面大小。

[0105] 实施例三

[0106] 本发明提供了一种线束,采用上述的线束的生产方法生产,该线束包括:基板10、至少一层导电回路21和至少一层绝缘保护层40,各个导电回路21均位于基板10与最外层的绝缘保护层40之间,导电回路21与绝缘保护层40交替分布。该线束适应于柔性化生产和小批量生产,加工快速方便,效率较高,降低了生产成本。

[0107] 在一实施方式中,导电回路21的截面宽度为0.1mm-68mm。在线束中,导体的截面积决定导体所能导通的电流,一般情况下,实现信号导通的导体,电流较小,导体截面积也较小,例如汽车线束的信号线最小截面积可达到 0.1mm^2 ,而实现电源导通的导体,电流较大,导体截面积也较大,例如汽车蓄电池线束,最大截面积达到 260mm^2 。

[0108] 当导电回路21的宽度小于0.1mm时,为了能获得截面积为 0.1mm^2 的导体,就要喷涂出厚度至少为1mm的导电回路21,宽度越小,厚度越大,为了获得较厚的厚度,还需要进行多

次喷涂,浪费工时,降低加工效率,另外,导电回路21由于太窄,强度不能满足要求,而且也使线束的布局受到限制,无法缩小线束的高度。

[0109] 当导电回路21宽度大于68mm时,为了能获得截面积为 260mm^2 的导体,就要喷涂出厚度至少为3.82mm的导体,宽度越大,厚度越小,但是厚度越小,喷涂的导电回路21面积越大,无法缩小线束的占用面积。

[0110] 因此,发明人选择导电回路的截面宽度为0.1mm-68mm,通过印刷不同厚度的导电回路21,从而获得不同截面积的导体。

[0111] 经过发明人多次实验获得,当导电回路的截面宽度为0.5mm-58mm时,印刷的导电回路21的高宽比在比较合理的范围内,厚度范围适合印刷加工,占用面积也不会浪费,因此,发明人优选导电回路的截面宽度为0.5mm-58mm。

[0112] 在一实施方式中,导电涂料包括导电性填料、黏合剂、溶剂和添加剂,导电性填料包括金属粉末、导电陶瓷、含碳导体、固体电解质、混合导体、导电高分子材料中的一种或多种的组合。

[0113] 在一实施方式中,含碳导体为石墨粉、碳纳米管材料、石墨烯材料的一种或几种的组合。

[0114] 在一实施方式中,金属粉末可以采用镍或其合金、镉或其合金、锆或其合金、铬或其合金、钴或其合金、锰或其合金、铝或其合金、锡或其合金、钛或其合金、锌或其合金、铜或其合金、银或其合金和金或其合金中的一种或多种,优选地,导体最常用的金属材料为铜或铜合金,因为铜的导电率在金属中属于较好的,而且铜不属于贵金属,加工比较方便,延展率好。但是,随着铜价日益上涨,使用铜材作为导体的材料成本会越来越高。为此,人们开始寻找金属铜的替代品来降低成本。金属铝在地壳中的含量约为7.73%,提炼技术优化后,价格相对较低,并且相对于铜,铝的重量较轻,导电率仅次于铜,铝或铝合金在电气连接领域可以替代部分铜或铜合金。

[0115] 在一实施方式中,绝缘保护层的材质为聚氯乙烯、聚氨酯、尼龙、聚丙烯、硅橡胶、交联聚烯烃、合成橡胶、聚氨酯弹性体、交联聚乙烯、聚乙烯中的一种或多种的组合。

[0116] 在一实施方式中,绝缘保护层的击穿强度为0.3kV/mm-35kV/mm。击穿强度又称介电击穿强度。表示材料在电场作用下,避免被破坏(击穿)所能承受最高的电场强度。当绝缘保护层的击穿强度低于0.3kV/mm,有部分较薄绝缘保护层在正常电压下就有可能被击穿,从而导致绝缘无效。当绝缘保护层的击穿强度高于35kV/mm,由于在一般的车载环境中不会出现高于35kV的高压,选用过高击穿强度的材料会提高集成线束组件的成本,造成设计浪费。

[0117] 在一实施方式中,绝缘保护层的厚度为0.03mm-5mm。绝缘保护层的厚度低于0.03mm,不仅不能够保证绝缘保护层的击穿电压高于工作电压,也不能保证绝缘保护层的耐磨性能,在多次刮磨后,会使绝缘保护层破损,露出导体,会导致漏电或短路的情况,造成线路损坏,功能失效。绝缘保护层厚度等于5mm时,绝缘保护层的击穿电压、绝缘电阻和耐磨性能都能满足要求,但是厚度大于5mm时,绝缘保护层厚度较大,在加工过程中或出现气孔、塌陷等问题点,降低了绝缘保护层的性能,另外,也浪费绝缘保护层材料,并且增加了加工的工序和时间,因此,发明人选用绝缘保护层的厚度为0.03mm-5mm。

[0118] 基板10可以采用仿形结构,以便于生产的线束与应用环境相适配;基板10可以使

用柔性基板10,使生产的线束可以适用多种安装情况,便于应用于安装环境复杂的电器上,有利于减小振动因素的干扰,保障在振动要求较高的环境中使用的稳定性。基板10可以是电器件的组成零部件,可以实现零部件和线束一体生产,实现线束的快速安装和拆卸。例如,基板10为车身部件或车载电器的部件,导电回路21与基板10为一体结构,通过更换基板10,即可实现对线束进行更换,既节省的维修工时,也减少了维修的成本。例如,车门的内衬板可以作为门线束的基板10,维修时可以直接更换内衬板。基板10还可以是白车身、保险杠、车顶棚、车门内板,座椅骨架或者各种车载电器的部件。

[0119] 通常的印刷电路板主要起到电路板的作用,用来安装电气元件,实现特定的电气功能。该线束不同于通常的印刷电路板,该线束是起到导通电流和传递信号的作用,导电回路21的终端设置有连接端子211,连接端子211可以为金手指、插针端子或焊接电线等,连接端子211将导电回路21电与电源或用电装置连接起来。

[0120] 目前,汽车线束通常为为线束厂单独生产,将电线、端子、护套、定位件、密封件、支架等加工并组装在一起,形成完整线束,再交付给汽车厂,在汽车总装时分工位装配到车身上,安装比较困难,浪费人工。

[0121] 该线束可以直接设置在车身钣金上、仪表盘上或用电装置上,不用单独设置线束,汽车零件安装完成,线束也就安装完成,节省汽车总装工时,减少至少60%的人工操作。

[0122] 以上所述仅为本发明的几个实施例,本领域的技术人员依据申请文件公开的内容可以对本发明实施例进行各种改动或变型而不脱离本发明的精神和范围。

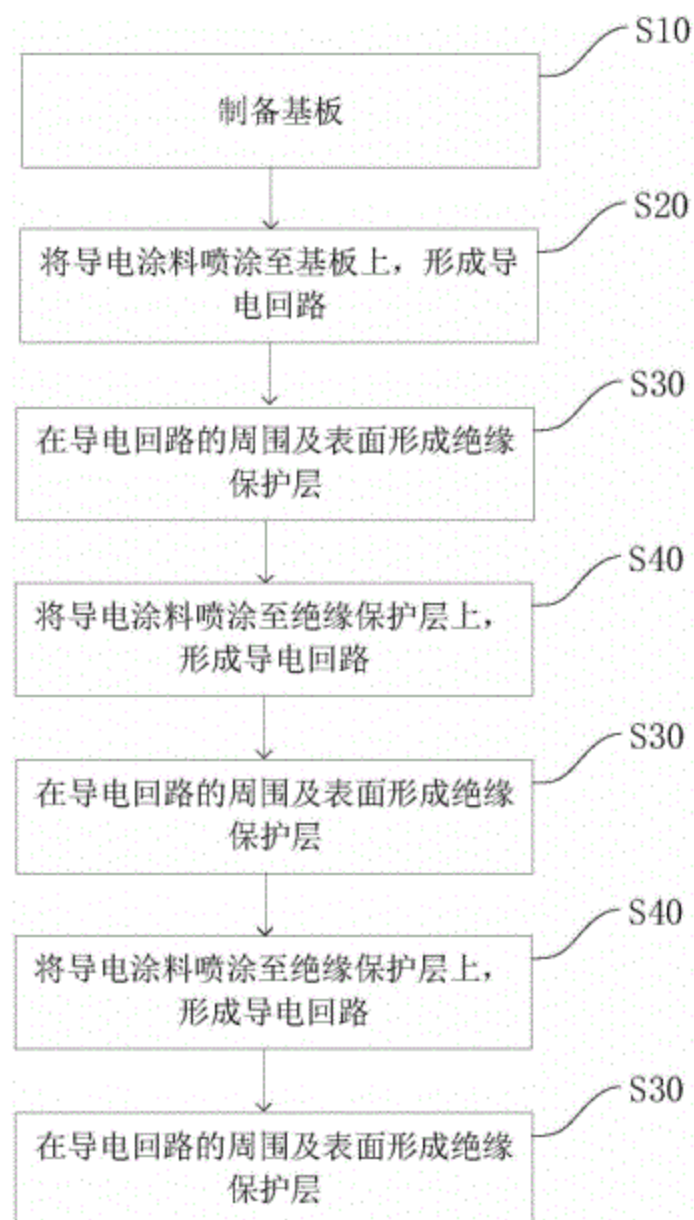


图1

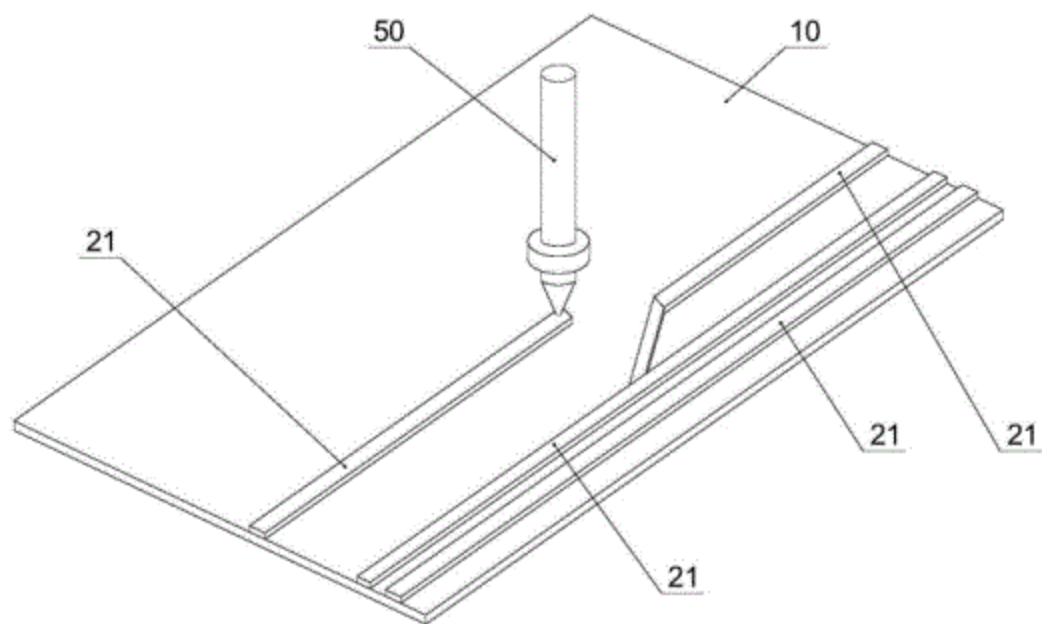


图2

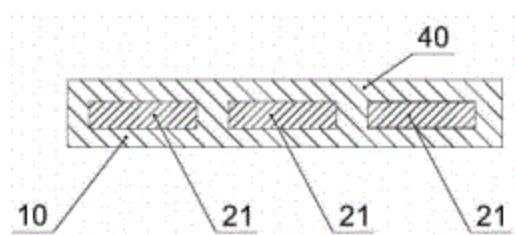


图3

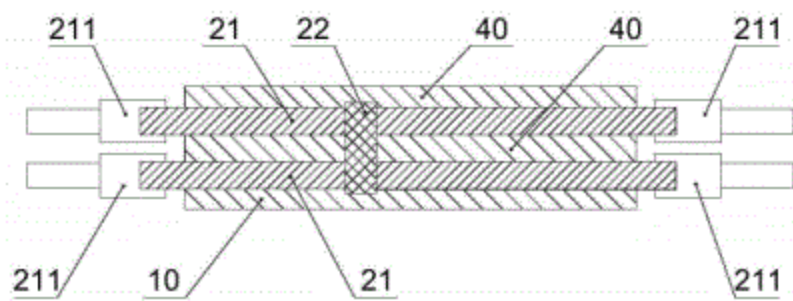


图4

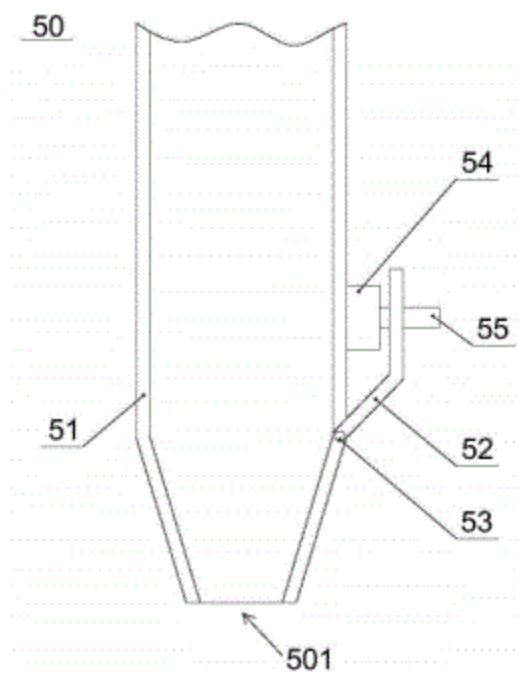


图5

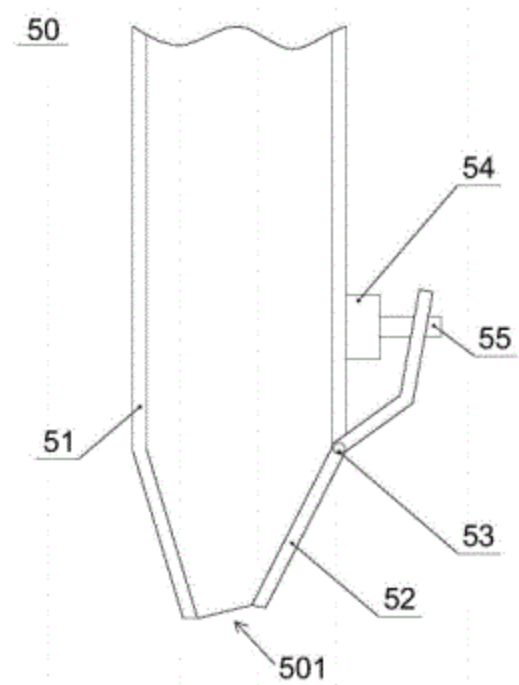


图6

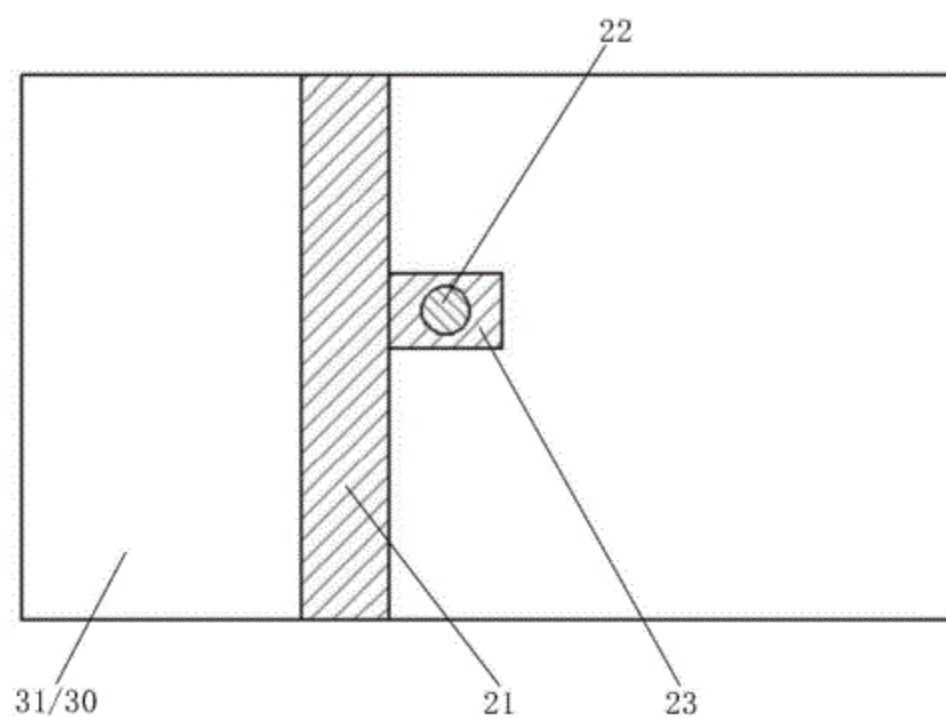


图7

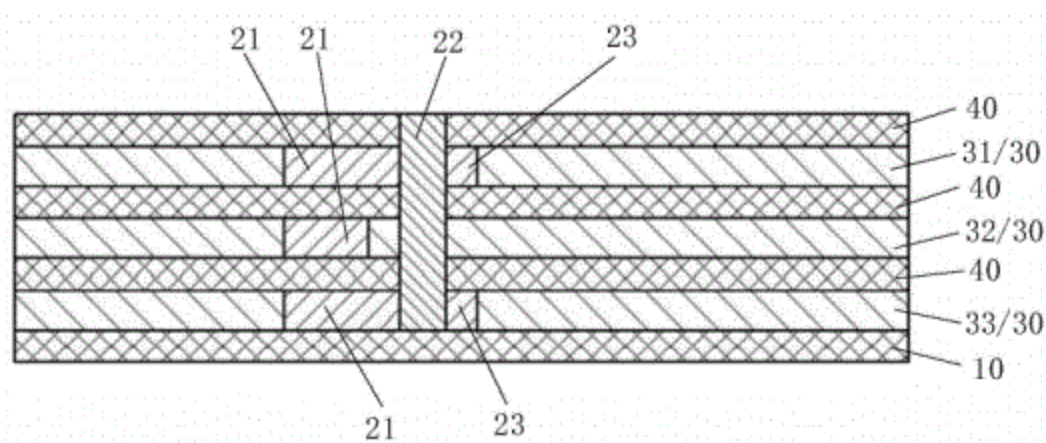


图8