



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113012854 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(21) 申请号 202110061205.0

(22) 申请日 2021.01.18

(71) 申请人 广东环威电线电缆股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区光侨
大道14号路金环宇科技园区1栋

(72) 发明人 张清悦 张海涛 林群波 卓晓庆
张育俊

(74) 专利代理机构 深圳市精英专利事务所
44242

代理人 冯筠

(51) Int. Cl.

H01B 11/06 (2006.01)

H01B 5/08 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 13/26 (2006.01)

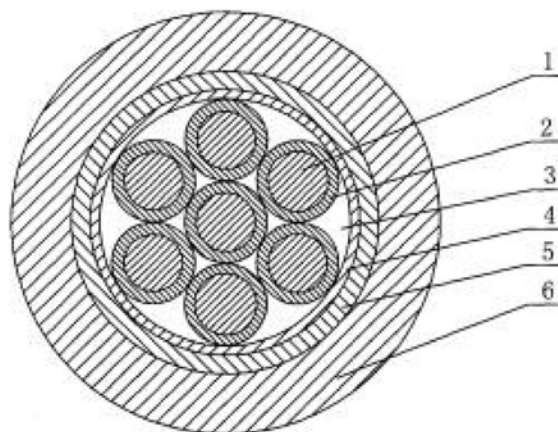
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

控制电缆及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种控制电缆及其制作方法，控制电缆包括至少两组的绝缘线芯以及填充在所述绝缘线芯周围的填充层，所述绝缘线芯由导体以及覆盖于所述导体外侧的弹性绝缘层组成，所述填充层的外侧从内到外依次设置有绕包带、屏蔽层和外护套。弹性绝缘层柔软易弯曲，具有良好的弯曲性能。填充层可保证缆芯的圆整，绕包带起缓冲和衬垫作用，绕包带和屏蔽层之间结构紧密并且有足够的空间发生形变，从而减少成型后应力集中，在控制电缆使用过程中，因材料不同对绝缘线芯起隔热、防老化等不同的作用，屏蔽层可以起到屏蔽外部电磁波的作用，外护套耐高低温能力强，该控制电缆稳定性好，具有耐热老化性能、拉伸强度、断裂伸长率等机械性能较好。



1. 一种控制电缆,其特征在于,包括至少两组的绝缘线芯以及填充在所述绝缘线芯周围的填充层,所述绝缘线芯由导体以及覆盖于所述导体外侧的弹性绝缘层组成,所述填充层的外侧从内到外依次设置有绕包带、屏蔽层和外护套。

2. 根据权利要求1所述的控制电缆,其特征在于,所述绝缘线芯为七组,七组所述绝缘线芯围合形成截面为正六方体的结构。

3. 根据权利要求2所述的控制电缆,其特征在于,所述控制电缆的交流额定电压为0.6/1kV,直流额定电压为1.8kV。

4. 根据权利要求1所述的控制电缆,其特征在于,所述导体由若干根金属铜丝绞制而成。

5. 根据权利要求1所述的控制电缆,其特征在于,所述绝缘线芯为三组、四组、五组或六组。

6. 一种控制电缆的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

将金属铜绞制成导体;

将绝缘材料均匀挤包在所述导体的外表面,形成弹性绝缘层;

在所述弹性绝缘层周围填充填充料,形成填充层;

将绕包带绕包在绝缘线芯以及填充层的外侧;

在所述绕包带外侧设置屏蔽层;

在所述屏蔽层外侧挤包外护套材料,形成外护套。

7. 根据权利要求6所述的控制电缆的制作方法,其特征在于,所述将金属铜绞制成导体的步骤,包括:

将金属铜进行拉丝,得到金属铜丝;

将所述金属铜丝进行退火处理,得到退火金属铜丝;

将所述退火金属铜丝绞制成导体。

8. 根据权利要求6所述的控制电缆的制作方法,其特征在于,所述绝缘材料由45~55kg三元乙丙橡胶、45~55kg聚丙烯、2~3kg硫化剂、间苯撑双马来酰亚胺、0.05~1kg抗氧剂、0.05~0.1kg抗紫外剂、0.5~1kg润滑剂以及0.5~1kg碳黑组成。

9. 根据权利要求8所述的控制电缆的制作方法,其特征在于,所述外护套材料由45~55kg三元乙丙橡胶、45~55kg聚丙烯、2~3kg硫化剂、间苯撑双马来酰亚胺、0.1~2kg抗氧剂、0.05~0.3kg抗紫外剂、0.5~1kg润滑剂以及0.8~1.4kg碳黑组成。

10. 根据权利要求9所述的控制电缆的制作方法,其特征在于,所述抗氧剂由2,5-二特丁基对苯二酚以及亚磷酸酯混合而成,所述抗紫外剂由光稳定剂以及紫外线吸收剂混合而成。

控制电缆及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及滨海光伏电站用控制电缆研发领域,更具体地说是指一种控制电缆及其制作方法。

背景技术

[0002] 滨海光伏电站用控制电缆,主要目的是研发新型特种电缆,属于国家重点支持的高新技术领域,近年来,随着环境问题日益突出,绿色发展理念逐渐深入人心,全球经济的发展方向和导航标已然转向低碳经济,太阳能光伏产业受到世界各国的重视。随着国内太阳能光伏发电的大规模应用及快速发展,目前在一些地区的太阳能丰富的地区,太阳能光伏电站的建设如火如荼,其发电已经并入国家电网。光伏是一种利用太阳电池半导体材料的光伏效应,将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统,有独立运行和并网运行两种方式。光伏电站接受太阳能,转换为电能,输出的电流首先为低压、直流,然后需要通过交直流逆变器转换为交流电,再通过升压变压器,使电压升到常用的220V,才可以实用化、并联网。在光伏系统中使用的电缆可以分为直流、交流电缆。交流电缆是从逆变器至升压变压器、升压变压器至配电装置的连接电缆,这部分电缆要求不是特别高,可以利用常规的传输电缆。直流电缆是用于光伏电池组件与组件之间的串联电缆、或组串之间及其组串至直流配电箱(汇流箱)之间的并联电缆、直流配电箱至逆变器之间的电缆。这部分直流电缆的使用环境复杂,要求较高,我们目前所说的光伏电缆主要指这一类电缆。

[0003] 考虑到我国太阳能充足地区多在西部、沿海地区,因此一些大规模光伏电站也建立在这些地区。在我国的西部及北部地区要求电缆能够承受较低的温度,个别地区极端低温能够达到零下-40℃左右,甚至更低的气温。而在我国的东部及南部地区地表温度很容易达到+70℃以上,考虑导体工作温度高于环境温度并产生热量挥发,同时考虑在屋顶不通风及桥架的散热效果不佳的区域很可能超过+90℃以上,最高温度甚至超过150℃,这就要求电缆的材料温度能够满足电站在极端气温下工作的要求。而在海边、滩涂等特殊地区,这些地区空气湿度大、盐雾含量较高,就要求电缆必须有较强耐盐雾和酸碱性能。太阳能光伏电站一般架设于沙漠、草原、滨海地区及城市屋顶,这就要求输电用电缆需要具有耐高低温、抗臭氧、抗紫外线、耐磨、防腐、防雷、防鼠咬等特点。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种控制电缆及其制作方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种控制电缆,包括至少两组的绝缘线芯以及填充在所述绝缘线芯周围的填充层,所述绝缘线芯由导体以及覆盖于所述导体外侧的弹性绝缘层组成,所述填充层的外侧从内到外依次设置有绕包带、屏蔽层和外护套。

[0006] 其进一步技术方案为:所述绝缘线芯为七组,七组所述绝缘线芯围合形成截面为正六方体的结构。

[0007] 其进一步技术方案为:所述控制电缆的交流额定电压为0.6/1kV,直流额定电压为

1.8kV。

[0008] 其进一步技术方案为:所述导体由若干根金属铜丝绞制而成。

[0009] 其进一步技术方案为:所述绝缘线芯为三组、四组、五组或六组。

[0010] 一种控制电缆的制作方法,包括以下步骤:

[0011] 将金属铜绞制成导体;

[0012] 将绝缘材料均匀挤包在所述导体的外表面,形成弹性绝缘层;

[0013] 在所述弹性绝缘层周围填充填充料,形成填充层;

[0014] 将绕包带绕包在绝缘线芯以及填充层的外侧;

[0015] 在所述绕包带外侧设置屏蔽层;

[0016] 在所述屏蔽层外侧挤包外护套材料,形成外护套。

[0017] 其进一步技术方案为:所述将金属铜绞制成导体的步骤,包括:

[0018] 将金属铜进行拉丝,得到金属铜丝;

[0019] 将所述金属铜丝进行退火处理,得到退火金属铜丝;

[0020] 将所述退火金属铜丝绞制成导体。

[0021] 其进一步技术方案为:所述绝缘材料由45~55kg三元乙丙橡胶、45~ 55kg聚丙烯、2~3kg硫化剂、间苯撑双马来酰亚胺、0.05~1kg抗氧剂、0.05~ 0.1kg抗紫外剂、0.5~1kg润滑剂以及0.5~1kg碳黑组成。

[0022] 其进一步技术方案为:所述外护套材料由45~55kg三元乙丙橡胶、45~ 55kg聚丙烯、2~3kg硫化剂、间苯撑双马来酰亚胺、0.1~2kg抗氧剂、0.05~ 0.3kg抗紫外剂、0.5~1kg润滑剂以及0.8~1.4kg碳黑组成。

[0023] 其进一步技术方案为:所述抗氧剂由2,5一二特丁基对苯二酚以及亚磷酸酯混合而成,所述抗紫外剂由光稳定剂以及紫外线吸收剂混合而成。

[0024] 本发明与现有技术相比的有益效果是:本发明一种控制电缆的弹性绝缘层柔软易弯曲,具有良好的弯曲性能,填充层可保证缆芯的圆整,绕包带起缓冲和衬垫作用,绕包带和屏蔽层之间结构紧密并且有足够的空间发生形变,从而减少成型后应力集中,在控制电缆使用过程中,因材料不同对绝缘线芯起隔热、或防腐、防老化等不同的作用,屏蔽层可以起到屏蔽外部电磁波的作用,保护内部信号线对信号传输更为稳定,不受干扰,外护套耐高低温能力强,该控制电缆稳定性好,具有耐热老化性能、拉伸强度、断裂伸长率等机械性能较好,可以在-50℃~125℃温度急剧变化范围内稳定运行,能满足太阳能电站控制信号传输的需要,具有耐低温、耐臭氧、耐候、耐直流电压、耐动态穿透等优点,可防雨、雪、冰雹、风沙、高温、低温、烟雾、鸟啄、动物啃咬、化学物质、短时过载能力强、载流量大、风力摇摆等机械外力,使用寿命长。

[0025] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明技术手段,可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述说明和其它目的、特征及优点能够更明显易懂,特举较佳实施例,详细说明如下。

附图说明

[0026] 图1为控制电缆的结构示意图;

[0027] 图2为控制电缆的制作方法的流程图;

[0028] 图3为控制电缆的制作方法的子流程图。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0030] 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,本领域技术人员在没有作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。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0032] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0033] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0034] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0035] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不应理解为必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行结合和组合。

[0036] 如图1所示,一种控制电缆,包括至少两组的绝缘线芯以及填充在绝缘线芯周围的填充层3,绝缘线芯由导体1以及覆盖于导体1外侧的弹性绝缘层2组成,填充层3的外侧从内到外依次设置有绕包带4、屏蔽层5 和外护套6。弹性绝缘层2柔软易弯曲,具有良好的弯曲性能。填充层3 可保证缆芯的圆整,绕包带4起缓冲和衬垫作用,绕包带4和屏蔽层5之间结

构紧密并且有足够的空间发生形变,从而减少成型后应力集中,在控制电缆使用过程中,因材料不同对绝缘线芯起隔热、或防腐、防老化等不同的作用,屏蔽层5可以起到屏蔽外部电磁波的作用,保护内部信号线对信号传输更为稳定,不受干扰,外护套6耐高低温能力强,该控制电缆稳定性好,具有耐热老化性能、拉伸强度、断裂伸长率等机械性能较好,可以在-50℃~125℃温度急剧变化范围内稳定运行,能满足太阳能电站控制信号传输的需要,具有耐低温、耐臭氧、耐候、耐直流电压、耐动态穿透等优点,可防雨、雪、冰雹、风沙、高温、低温、烟雾、鸟啄、动物啃咬、化学物质、短时过载能力强、载流量大、风力摇摆等机械外力,使用寿命长。

[0037] 在一实施例中,绝缘线芯为七组,能够提高传输的效率,七组绝缘线芯围合形成截面为正六方体的结构,以构成紧凑的布局方式,外力很难改变他们之间的结合布局,空间利用率高。

[0038] 在一实施例中,控制电缆的交流额定电压为0.6/1kV,直流额定电压为 1.8kV,满足濒海光伏电站用。

[0039] 在一实施例中,导体1由若干根金属铜丝绞制而成。多根金属铜丝绞制以保证导体1的柔软性及抗拉能力。

[0040] 在一实施例中,控制电缆能承受的高温为140℃。耐高温,可以在 -50℃~125℃温度急剧变化范围内稳定运行,能满足太阳能电站控制信号传输的需要。

[0041] 在一实施例中,填充层3为填充绳,以保证绝缘线芯的圆整。

[0042] 在另一实施例中,绝缘线芯为三组、四组、五组或六组。具体组数根据实际运用场合进行设置,以满足不同的用电需求。

[0043] 如图2所示,一种控制电缆的制作方法,包括步骤S10至S60:

[0044] S10、将金属铜绞制成导体。

[0045] S20、将绝缘材料均匀挤包在导体的外表面,形成弹性绝缘层。

[0046] S30、在弹性绝缘层周围填充填充料,形成填充层。

[0047] S40、将绕包带绕包在绝缘线芯以及填充层的外侧。

[0048] S50、在绕包带外侧设置屏蔽层。

[0049] S60、在屏蔽层外侧挤包外护套材料,形成外护套。

[0050] 通过本制作方法制作的控制电缆,如图1所示,弹性绝缘层2柔软易弯曲,具有良好的弯曲性能。填充层3可保证缆芯的圆整,绕包带4起缓冲和衬垫作用,绕包带4和屏蔽层5之间结构紧密并且有足够的空间发生形变,从而减少成型后应力集中,在控制电缆使用过程中,因材料不同对绝缘线芯起隔热、或防腐、防老化等不同的作用,屏蔽层5可以起到屏蔽外部电磁波的作用,保护内部信号线对信号传输更为稳定,不受干扰,外护套6耐高低温能力强,该控制电缆稳定性好,具有耐热老化性能、拉伸强度、断裂伸长率等机械性能较好,可以在-50℃~125℃温度急剧变化范围内稳定运行,能满足太阳能电站控制信号传输的需要,具有耐低温、耐臭氧、耐候、耐直流电压、耐动态穿透等优点,可防雨、雪、冰雹、风沙、高温、低温、烟雾、鸟啄、动物啃咬、化学物质、短时过载能力强、载流量大、风力摇摆等机械外力,使用寿命长。

[0051] 如图3所示,在一实施例中,步骤S10包括步骤S11至S13:

[0052] S11、将金属铜进行拉丝,得到金属铜丝。

[0053] S12、将金属铜丝进行退火处理,得到退火金属铜丝。

[0054] S13、将退火金属铜丝绞制成导体。

[0055] 在本实施例中,将多根金属铜丝退火处理并绞制以保证导体的柔软性及抗拉能力。

[0056] 在一实施例中,绝缘材料由45~55kg三元乙丙橡胶、45~55kg聚丙烯、2~3kg硫化剂、间苯撑双马来酰亚胺、0.05~1kg抗氧剂、0.05~0.1kg 抗紫外剂、0.5~1kg润滑剂以及0.5~1kg碳黑组成。制得的弹性材料柔软、具有良好的弯曲性能且耐高低温。

[0057] 在一实施例中,外护套材料由45~55kg三元乙丙橡胶、45~55kg聚丙烯、2~3kg硫化剂、间苯撑双马来酰亚胺、0.1~2kg抗氧剂、0.05~0.3kg 抗紫外剂、0.5~1kg润滑剂以及0.8~1.4kg碳黑组成。制得的外护套材料稳定性好,具有耐热老化性能、拉伸强度、断裂伸长率等机械性能较好。

[0058] 在一实施例中,抗氧剂由2,5-二特丁基对苯二酚以及亚磷酸酯混合而成,抗紫外剂由光稳定剂以及紫外线吸收剂混合而成。抗氧剂可延缓或抑制聚合物氧化过程的进行,从而阻止聚合物的老化并延长其使用寿命。

[0059] 与现有技术相比,本发明一种控制电缆的弹性绝缘层柔软易弯曲,具有良好的弯曲性能,填充层可保证缆芯的圆整,绕包带起缓冲和衬垫作用,绕包带和屏蔽层之间结构紧密并且有足够的空间发生形变,从而减少成型后应力集中,在控制电缆使用过程中,因材料不同对绝缘线芯起隔热、或防腐、防老化等不同的作用,屏蔽层可以起到屏蔽外部电磁波的作用,保护内部信号线对信号传输更为稳定,不受干扰,外护套耐高低温能力强,该控制电缆稳定性好,具有耐热老化性能、拉伸强度、断裂伸长率等机械性能较好,可以在-50℃~125℃温度急剧变化范围内稳定运行,能满足太阳能电站控制信号传输的需要,具有耐低温、耐臭氧、耐候、耐直流电压、耐动态穿透等优点,可防雨、雪、冰雹、风沙、高温、低温、烟雾、鸟啄、动物啃咬、化学物质、短时过载能力强、载流量大、风力摇摆等机械外力,使用寿命长。

[0060] 上述仅以实施例来进一步说明本发明的技术内容,以便于读者更容易理解,但不代表本发明的实施方式仅限于此,任何依本发明所做的技术延伸或再创造,均受本发明的保护。本发明的保护范围以权利要求书为准。

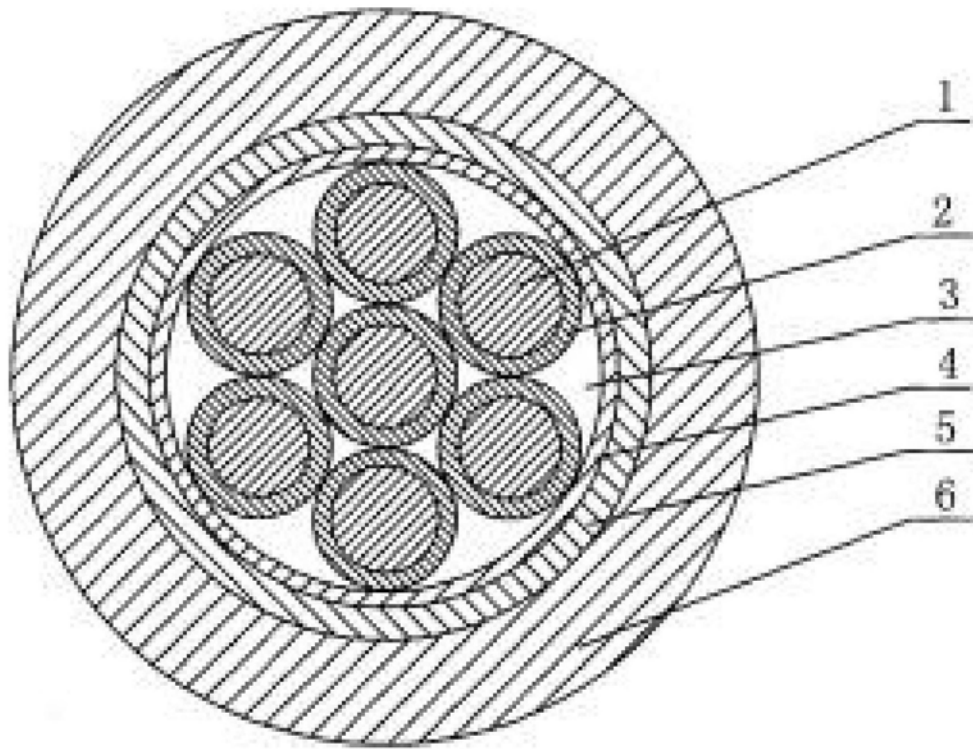


图1

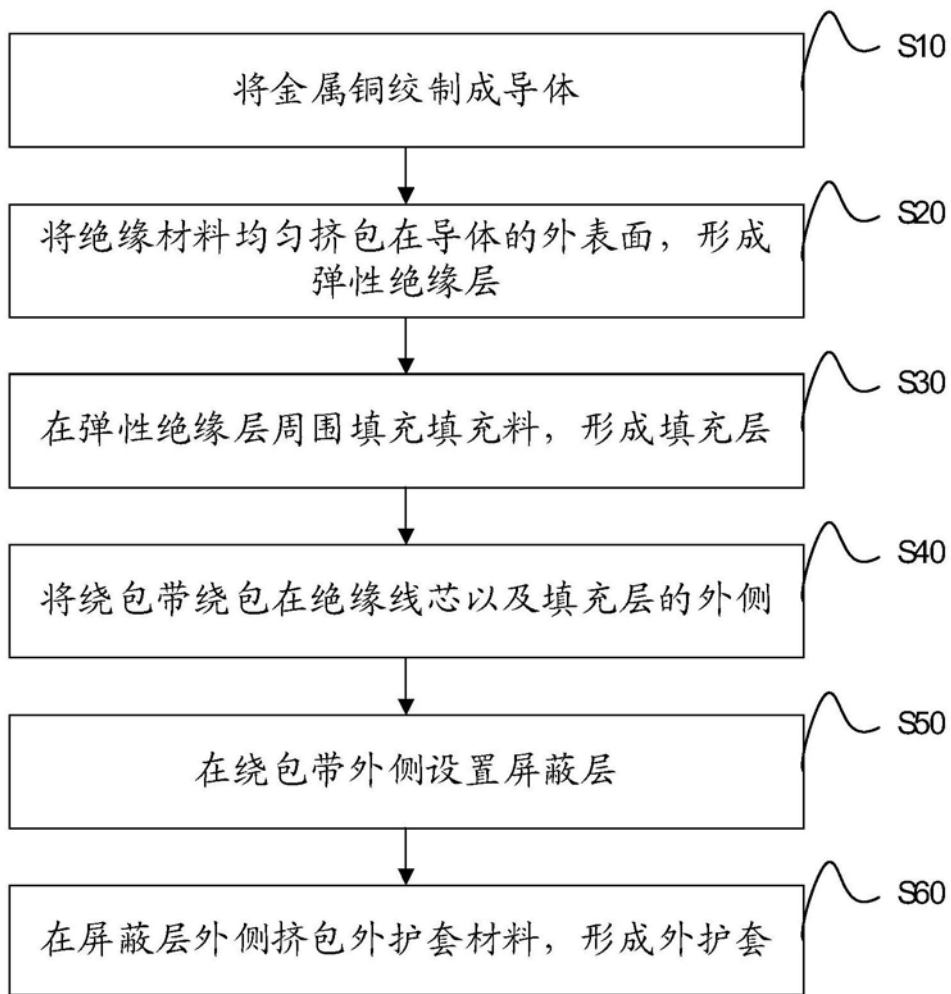


图2

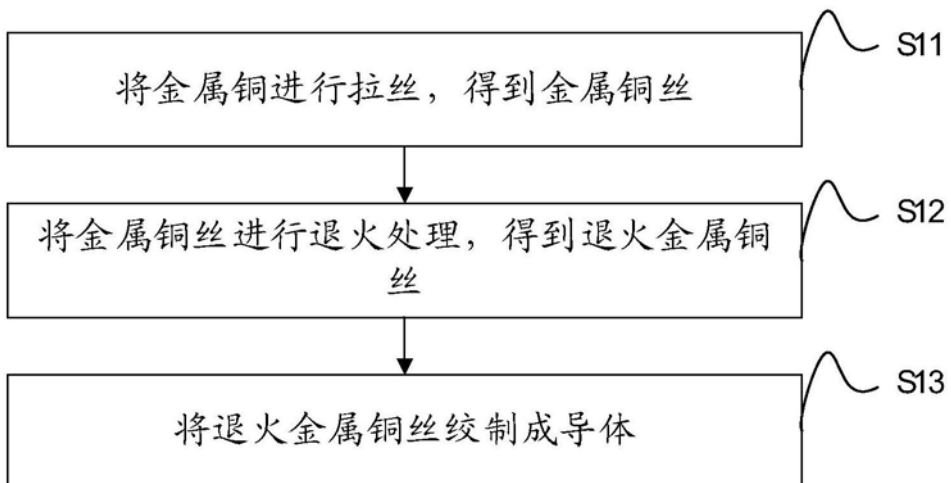


图3