



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108630341 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810401143.1

H01B 7/42(2006.01)

(22)申请日 2018.04.28

H01B 9/00(2006.01)

(71)申请人 无锡市恒汇电缆有限公司

H01B 9/02(2006.01)

地址 214252 江苏省无锡市宜兴市官林镇
丰义街

H01B 13/00(2006.01)

G02B 6/44(2006.01)

(72)发明人 赵金磊 袁宗民 储磊 史科伟

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 贺翔

(51)Int.Cl.

H01B 7/02(2006.01)

H01B 7/18(2006.01)

H01B 7/20(2006.01)

H01B 7/22(2006.01)

H01B 7/29(2006.01)

H01B 7/295(2006.01)

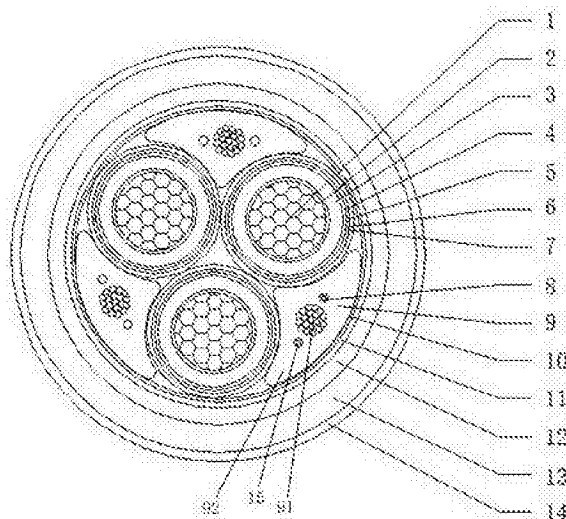
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆及其制备方法,包括缆芯,所述的缆芯由三根绝缘线缆绞合而成,所述缆芯的空隙处填充截面呈弧面扇形填充条;在缆芯外捆绑高强度无卤低烟聚烯烃扎带并扎紧,所述高强度无卤低烟聚烯烃扎带外绕包厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带降温层并挤包无卤低烟聚烯烃隔氧层;所述无卤低烟聚烯烃隔氧层外挤包有陶瓷化聚烯烃外护层并涂覆纳米辐射散热降温涂料层;本发明采用光电合一的结构,具有电力传输、光纤通信传输、光纤智能测温,故障预警等功能融为一体,使得供电网络具备了较高的自检功能,实现对高层建筑输变电设备、设施状态和数据传输的智能化控制。



1. 一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,其特征在于:包括缆芯,所述的缆芯由三根绝缘线缆绞合而成,所述缆芯的空隙处填充截面呈弧面扇形填充条;在缆芯外捆绑高强度无卤低烟聚烯烃扎带并扎紧,所述高强度无卤低烟聚烯烃扎带外绕包厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带降温层并挤包无卤低烟聚烯烃隔氧层;所述无卤低烟聚烯烃隔氧层外挤包有陶瓷化聚烯烃外护层并涂覆纳米辐射散热降温涂料层;

所述的绝缘线缆包括绝缘线芯,在绝缘线芯外先绕包嵌入一根智能测温光纤的无氧软铜带金属屏蔽层再绕包单层改良型玻纤带隔热降温层;所述的填充条由碳纤维棒以及在碳纤维棒外绕包截面呈弧面扇形的高强度无卤低烟聚烯烃护套,该高强度无卤低烟聚烯烃护套的两等腰的弧边分别与其对应的两根绝缘线缆最外层的纳米辐射散热降温涂料层相贴合,另一弧边与高强度无卤低烟聚烯烃高强度扎带的内层面相贴合;所述高强度无卤低烟聚烯烃护套内设有一组以碳纤维棒为中心对称的钢管,在钢管内设有通信光纤。

2. 根据权利要求1所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,其特征在于:所述的绝缘线芯由中心导体以及三层共挤在导体外的导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层构成。

3. 根据权利要求1所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,其特征在于:所述的改良型玻纤带隔热降温层为在玻璃纤维带上涂覆硅橡胶构成的硅橡胶玻璃纤维防护隔热带。

4. 根据权利要求2所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,其特征在于:所述导体为紧压铜导体。

5. 根据权利要求2所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,其特征在于:所述导体屏蔽层和绝缘屏蔽层由低电阻热稳定石墨烯复合型半导体屏蔽材料构成。

6. 根据权利要求4所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,其特征在于:所述紧压铜导体由60根 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝绞合而成,外径为23.5mm,横截面为 400mm^2 。

7. 一种如权利要求1-6任意一项所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:

1) 电解铜熔炼,连铸连轧出 $\Phi 8.0$ mm电解铜杆;

2) $\Phi 8.0$ mm电解铜杆进行拉丝退火制成 $\Phi 2.52\text{mm}$ 的软铜丝;

3) 将60根 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝进行绞合,绞合外径为23.5mm的 400mm^2 的导体;

4) 导体外三层共挤导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层,采用挤压模具,导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层厚度分别为0.4mm、3.4 mm、0.6mm,绝缘屏蔽层外径为32.3mm;

5) 在绝缘屏蔽层外重叠绕包嵌入一根智能测温光纤的软铜带屏蔽层,厚为0.12mm,宽为40mm,屏蔽外径为32.6mm;

6) 无氧软铜带金属屏蔽层外绕包重叠率 $\geq 50\%$,厚度为0.6mm的单层改良型玻纤带隔热降温层,绕包外径为35.6mm;

7) 共6芯右向成缆:3芯 400mm^2 动力线芯、3芯带 $\Phi 16\text{mm}$ 航空钢丝绳外绕包高强度无卤低烟阻燃聚烯烃护套的填充条,成缆外径为76.8mm,成缆节距为1600mm;成缆外周用带 $2 \times \Phi 1.2\text{mm}$ 钢丝绳外绕包高强度无卤低烟阻燃聚烯烃扎带,外形尺寸为宽15mm $\times$ 厚3mm扎带左向捆绑扎紧,扎带外径为82.8mm;

8) 在高强度无卤低烟阻燃聚烯烃护套内嵌入一组对称钢管,并在钢管安装通信光纤;

9) 在扎带外绕包重叠率 $\geq 50\%$,厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带隔热降温层,绕包外

径85.8mm;

10) 再挤包氧指数 $\geq 35\%$,厚度为2.0mm的陶瓷化无卤低烟阻燃聚烯烃隔氧层,隔氧层外径89.8mm

11) 最后,挤包氧指数 $\geq 40\%$,厚度为3.8mm的陶瓷化无卤低烟聚烯烃并涂覆厚度为0.5mm的纳米辐射散热降温涂料层,电缆成品外径为98.4mm。

一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆及其制备方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种额定电压6—35kV中压电力电缆,具体是一种用于高层建筑的集电力、光纤通信传输、光纤智能测温,故障预警等功能融一体,实现对高层建筑输变电设备、设施状态和数据传输的智能化控制的智能测温型光纤复合中压吊装电缆及其制备方法。

背景技术

[0003] 随着我国社会经济的迅速发展,越来越多的高层、超高层住宅楼、写字楼、商厦、娱乐场所等林立与城市之间。高楼大厦的大量涌现,为城市的经济建设、商业繁荣、环境繁华、人口聚集带来生机与活力,但同时也给消防工作带来了困扰和危机。由于导致高层、超高层建筑发生火灾的因素较多,扑救难度大,因此高层、超高层建筑应立足于自防自救,采取可靠的防火措施,选用可靠的动力电缆,达到火灾的预防、逃生自救的目的。

[0004] 从高层建筑经济性能出发,作为电力的输配电设备安装楼层设置在顶层最为经济。这就需要用一根中压电缆垂直附设在高楼里,将中压电力从楼外送至楼顶,然后降压到所需要的电压供楼使用,这样就缩短供电线路,降低电能损耗,改善了供电质量,确保高层建筑供电安全的可靠性。

[0005] 高层建筑一般在300米以上,所有人员上下基本靠电梯,所以在高层建筑中,即使发生火灾,也要从电梯中下楼逃生。另外所有安防设施也需要电力驱动。所以作为给建筑输电的总通道——中压吊装电缆必须具备防火阻燃无卤低烟性能确保在火灾进行时能够保持继续通电的性能,为人员逃生提供更为安全带逃生环境。同时该电缆还得具有在线监测、故障预警于一体,使供电网络具备了较高的自检功能,实现对高层建筑输变电设备、设施状态和数据传输的智能化控制,避免异常情况出现造成经济和人员损失。

[0006] 目前国内还没有专业生产该产品的厂家;传统生产工艺落后,结构设计不合理,而且成品率低;加上近年来对电缆的高阻燃、耐火、环保的要求越来越高,致使许多厂家由于现有技术,不能设计、生产出满足技术要求的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆。并且生产工艺存在以下问题:1、加工量大,生产成本低。2、不利于敷设、管理,风险系数大。3、成品装配困难、生产周期长。4、结构不合理、敷设面积大。

发明内容

[0007] 发明目的:本发明的目的是为了克服现有技术的不足,提供一种智能测温预警、电力传输通信传输等融为一体的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆。

[0008] 本发明还提供了一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆的制备方法。

[0009] 技术方案:为了解决上述目的,本发明所述的一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,包括缆芯,所述的缆芯由三根绝缘线缆绞合而成,所述缆芯的空隙处填充截面呈弧面扇形填充条;在缆芯外捆绑高强度无卤低烟聚烯烃扎带并扎紧,所述高强度无卤低烟

聚烯烃扎带外绕包厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带降温层并挤包无卤低烟聚烯烃隔氧层;所述无卤低烟聚烯烃隔氧层外挤包有陶瓷化聚烯烃外护层并涂覆纳米辐射散热降温涂料层;

所述的绝缘线缆包括绝缘线芯,在绝缘线芯外先绕包嵌入一根智能测温光纤的无氧软铜带金属屏蔽层再绕包单层改良型玻纤带隔热降温层;所述的填充条由碳纤维棒以及在碳纤维棒外绕包截面呈弧面扇形的高强度无卤低烟聚烯烃护套,该高强度无卤低烟聚烯烃护套的两等腰的弧边分别与其对应的两根绝缘线缆最外层的纳米辐射散热降温涂料层相贴合,另一弧边与高强度无卤低烟聚烯烃高强度扎带的内层面相贴合;所述高强度无卤低烟聚烯烃护套内设有一组以碳纤维棒为中心对称的钢管,在钢管内设有通信光纤。

[0010] 进一步改进,所述的绝缘线芯由中心导体以及三层共挤在导体外的导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层构成。

[0011] 进一步改进,所述的改良型玻纤带隔热降温层为在玻璃纤维带上涂覆硅橡胶构成的硅橡胶玻璃纤维防护隔热带。

[0012] 进一步改进,所述导体为紧压铜导体。

进一步改进,所述导体屏蔽层和绝缘屏蔽层由低电阻热稳定石墨烯复合型半导体屏蔽材料构成。

[0013] 进一步改进,所述紧压铜导体由60根 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝绞合而成,外径为23.5mm,横截面为400mm²。

[0014] 一种如权利要求1-6任意一项所述的智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:

- 1) 电解铜熔炼,连铸连轧出 $\Phi 8.0$ mm电解铜杆;
- 2) $\Phi 8.0$ mm电解铜杆进行拉丝退火制成 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝;
- 3) 将60根 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝进行绞合,绞合外径为23.5mm的400mm²的导体;
- 4) 导体外三层共挤导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层,采用挤压模具,导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层厚度分别为0.4mm、3.4 mm、0.6mm,绝缘屏蔽层外径为32.3mm;
- 5) 在绝缘屏蔽层外重叠绕包嵌入一根智能测温光纤的软铜带屏蔽层,厚为0.12mm,宽为40mm,屏蔽外径为32.6mm;
- 6) 无氧软铜带金属屏蔽层外绕包重叠率 $\geq 50\%$,厚度为0.6mm的单层改良型玻纤带隔热降温层,绕包外径为35.6mm;
- 7) 共6芯右向成缆:3芯400mm²动力线芯、3芯带 $\Phi 16$ mm航空钢丝绳外绕包高强度无卤低烟阻燃聚烯烃护套的填充条,成缆外径为76.8mm,成缆节距为1600mm;成缆外周用带 $2 \times \Phi 1.2$ mm钢丝绳外绕包高强度无卤低烟阻燃聚烯烃扎带,外形尺寸为宽15mm $\times$ 厚3mm扎带左向捆绑扎紧,扎带外径为82.8mm;
- 8) 在高强度无卤低烟阻燃聚烯烃护套内嵌入一组对称钢管,并在钢管安装通信光纤;
- 9) 在扎带外绕包重叠率 $\geq 50\%$,厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带隔热降温层,绕包外径85.8mm;
- 10) 再挤包氧指数 $\geq 35\%$,厚度为2.0mm的陶瓷化无卤低烟阻燃聚烯烃隔氧层,隔氧层外径89.8mm
- 11) 最后,挤包氧指数 $\geq 40\%$,厚度为3.8mm的陶瓷化无卤低烟聚烯烃并涂覆厚度为

0.5mm的纳米辐射散热降温涂料层,电缆成品外径为98.4mm。

[0015] 有益效果:与现有技术相比,本发明的优点是:

1、本发明绝缘采用三层共挤,内外屏蔽材料选用低电阻热稳定石墨烯复合型半导体屏蔽材料,热稳定性强,提高屏蔽层对电场的均化效果,并缩小了绝缘线芯的整体外径,优化绝缘性能,增强电缆载流能力,提高电力线路运行的安全性和可靠性;

2、本发明采用将光纤和芳纶纱绞合在一起,有效解决了光纤直径较小、强度低的问题;光纤外挤包一层0.5mm后的耐火护层,放置于钢管内,钢管与光纤护层之间存在一定的空隙以防止电缆在外力作用下产生延伸,把内置光纤拉断;钢管对于光纤形成防火、抗干扰保护,并降低损耗;

3、本发明中设置双重降温层,采用涂有防辐射涂料的改良型纤维带绕包形成集阻燃、隔氧、吸热于一体的耐火降温层,能有效阻挡火焰蔓延,烟气含量小、透光率高、无卤、环保,确保电缆正常运行保证动力系统的有效传输,减少不必要的经济及生命损失;

4、本发明扇形组合吊装芯采用碳纤维棒和对称设置的两根钢管作为电缆的承力载体,碳纤维棒非金属材料,不产生电磁感应和涡流损耗,对光纤无干扰,并且强度大,受温度延伸性小,钢管兼具保护光纤和散热功能;吊装芯和缆芯紧密结合成为一个稳定整体,提高了电缆整体抗拉强度,增强电缆的整体性,使之可以适应高层建筑垂吊敷设;

5、本发明外周用航空钢丝绳外包高强度无卤低烟聚烯烃材料高强度扎带捆绑扎紧,使填充和单根电缆紧密结合成为一稳定整体结构,大大提高了电缆整体抗拉强度;尤其是弧面扇形载体与缆芯相邻接触面积大,极大地增加了两者间摩擦力,辅之绞合成缆、捆绑扎紧更是增大了两者间摩擦力及整体性,因而可以承受极大的整体抗拉强度,使之可以适应高层建筑垂吊敷设;

6、本发明外护层、隔氧层均采用挤包新型陶瓷化无卤低烟阻燃耐火聚烯烃环保材料,在350-1600℃有焰、无焰情况下,不熔融,不滴落、不脱落、不会造成二次火灾,结壳速度快且壳坚硬密实,能够有效的隔绝火焰,阻止火焰蔓延,具有良好隔火隔热隔温隔氧效果;

7、本发明外护层上涂覆有一级防火涂覆层,改变了电缆外表的燃烧特性,阻滞火灾迅速蔓延,减缓火焰传播速度,耐火阻燃性能;

8、本发明中采用智能测温光纤和通信光缆嵌入缆芯中,缩小了电缆的整体外径,增强了电缆的紧凑性,节约材料,使电缆集动力、智能监测、通信、预警于一体,实现了只需一次施工、一个通道、一次性解决线缆多网融合的问题,大大节约线缆资源和管道资源。结构设计合理,产品性价比高,真正达到了实用、高效、节能的目的。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

[0018] 如图1所示,一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆,包括缆芯,所述的缆芯由三根绝缘线缆绞合而成,所述缆芯的空隙处填充截面呈弧面扇形填充条9;在缆芯外捆绑

高强度无卤低烟聚烯烃扎带10并扎紧,所述高强度无卤低烟聚烯烃扎带外绕包厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带降温层11并挤包无卤低烟聚烯烃隔氧层12;所述无卤低烟聚烯烃隔氧层外挤包有陶瓷化聚烯烃外护层13并涂覆纳米辐射散热降温涂料层14;

所述的绝缘线缆包括绝缘线芯,在绝缘线芯外先绕包嵌入一根智能测温光纤5的无氧软铜带金属屏蔽层6再绕包单层改良型玻纤带隔热降温层7;所述的填充条9由碳纤维棒91以及在碳纤维棒外绕包截面呈弧面扇形的高强度无卤低烟聚烯烃护套92,该高强度无卤低烟聚烯烃护套的两等腰的弧边分别与其对应的两根绝缘线缆最外层的纳米辐射散热降温涂料层相贴合,另一弧边与高强度无卤低烟聚烯烃高强度扎带的内层面相贴合;所述高强度无卤低烟聚烯烃护套内设有一组以碳纤维棒为中心对称的钢管8,在钢管内设有通信光纤15。

[0019] 所述的绝缘线芯由中心导体1以及三层共挤在导体外的导体屏蔽层2、绝缘层3、绝缘屏蔽层4构成,导体屏蔽层和绝缘屏蔽层由低电阻热稳定石墨烯复合型半导体屏蔽材料构成;

所述的改良型玻纤带隔热降温层为在玻璃纤维带上涂覆硅橡胶构成的硅橡胶玻璃纤维防护隔热带,起到隔热防护和保温作用;

所述紧压铜导体由60根 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝绞合而成,外径为23.5mm,横截面为 400mm^2 。

[0020] 如图2所示,本发明所述的一种智能测温型光纤复合防火中压吊装电缆的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:

- 1) 电解铜熔炼,连铸连轧出 $\Phi 8.0$ mm电解铜杆;
- 2) $\Phi 8.0$ mm电解铜杆进行拉丝退火制成 $\Phi 2.52\text{mm}$ 的软铜丝;
- 3) 将60根 $\Phi 2.52$ mm的软铜丝进行绞合,绞合外径为23.5mm的 400mm^2 的导体;
- 4) 导体外三层共挤导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层,采用挤压模具,导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层厚度分别为0.4mm、3.4 mm、0.6mm,绝缘屏蔽层外径为32.3mm;
- 5) 在绝缘屏蔽层外重叠绕包嵌入一根智能测温光纤的软铜带屏蔽层,厚为0.12mm,宽为40mm,屏蔽外径为32.6mm;
- 6) 无氧软铜带金属屏蔽层外绕包重叠率 $\geq 50\%$,厚度为0.6mm的单层改良型玻纤带隔热降温层,绕包外径为35.6mm;
- 7) 共6芯右向成缆:3芯 400mm^2 动力线芯、3芯带 $\Phi 16\text{mm}$ 航空钢丝绳外绕包高强度无卤低烟阻燃聚烯烃护套的填充条,成缆外径为76.8mm,成缆节距为1600mm;成缆外周用带 $2 \times \Phi 1.2\text{mm}$ 钢丝绳外绕包高强度无卤低烟阻燃聚烯烃扎带,外形尺寸为宽15mm $\times$ 厚3mm扎带左向捆绑扎紧,扎带外径为82.8mm;
- 8) 在高强度无卤低烟阻燃聚烯烃护套内嵌入一组对称钢管,并在钢管安装通信光纤;
- 9) 在扎带外绕包重叠率 $\geq 50\%$,厚度为0.6mm的双层改良型玻纤带隔热降温层,绕包外径85.8mm;
- 10) 再挤包氧指数 $\geq 35\%$,厚度为2.0mm的陶瓷化无卤低烟阻燃聚烯烃隔氧层,隔氧层外径89.8mm
- 11) 最后,挤包氧指数 $\geq 40\%$,厚度为3.8mm的陶瓷化无卤低烟聚烯烃并涂覆厚度为0.5mm的纳米辐射散热降温涂料层,电缆成品外径为98.4mm,检验合格入库。

[0021] 其导体屏蔽和绝缘屏蔽采用低电阻热稳定石墨烯复合型半导电屏蔽材料,热稳定性强,增强屏蔽层对电场的均化效果,并缩小了绝缘线芯的整体外径,降低了绝缘 $\tan\delta$,优化绝缘性能,增强电缆载流能力,保障电力线路运行的安全性和可靠性,提高电缆的运行寿命;扇形组合吊装芯采用碳纤维棒和对称设置的两根钢管作为电缆的承力载体,钢管穿有通信光纤,碳纤维棒为非金属材料,不产生电磁感应和涡流损耗,对光纤无干扰,钢管兼具保护光纤和散热功能。缆芯外周采用碳纤维棒包高强度无卤低烟聚烯烃材料高强度扎带捆绑扎紧,大大提高了电缆整体的抗拉强度,具备大长度吊装能力,确保电缆安全有效运行;降温层采用改良型(0.6mm)玻璃纤维带集阻燃、隔氧吸热于一体,增强电缆耐火性能。外护层上涂覆有防火涂覆层,从而改变了电缆的燃烧特性,阻滞火灾迅速蔓延,减缓火焰传播速度,增强电缆防火性能。

[0022] 本发明采用光电合一的结构,具有电力传输、光纤通信传输、光纤智能测温,故障预警等功能融为一体,使得供电网络具备了较高的自检功能,实现对高层建筑输变电设备、设施状态和数据传输的智能化控制;在金属屏蔽层嵌入智能测温光纤,连接于智能测温系统,实现温升在线监测,故障预警等功能融为一体;扇形组合吊装芯采用碳纤维棒和对称设置的两根钢管作为电缆的承力载体,钢管穿有通信光纤,碳纤维棒为非金属材料,不产生电磁感应和涡流损耗,对光纤无干扰,钢管兼具保护光纤和散热功能。本发明还设置有隔热降温层、隔氧层、无卤低烟外护层和防火护层,具有无卤、低烟、低碳、环保、耐火特性。

[0023] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

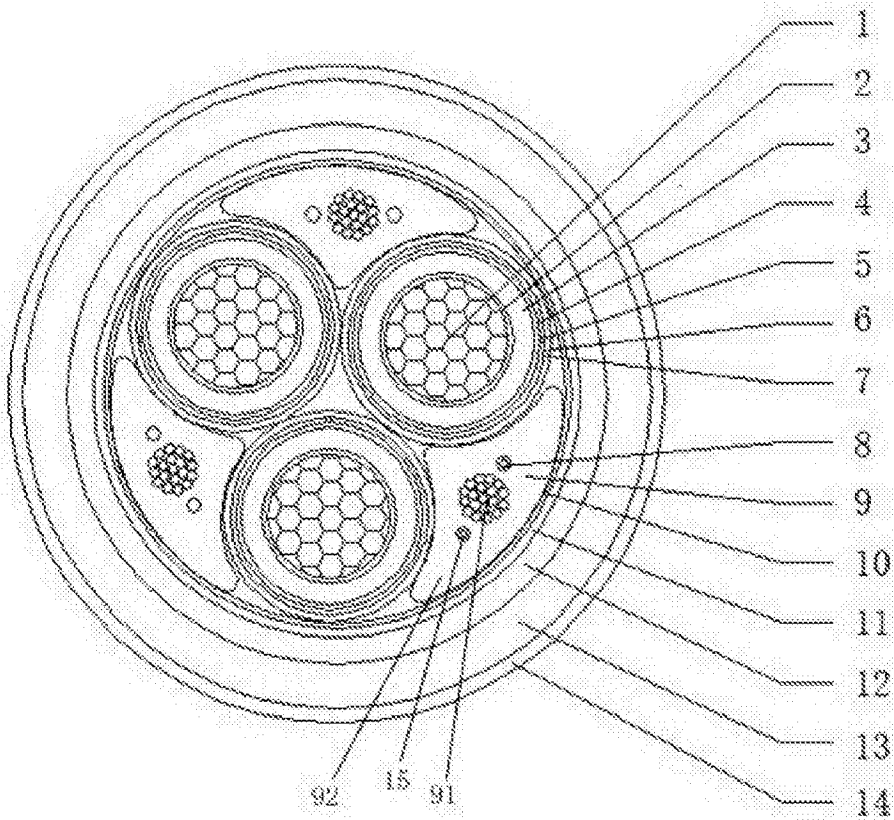


图1

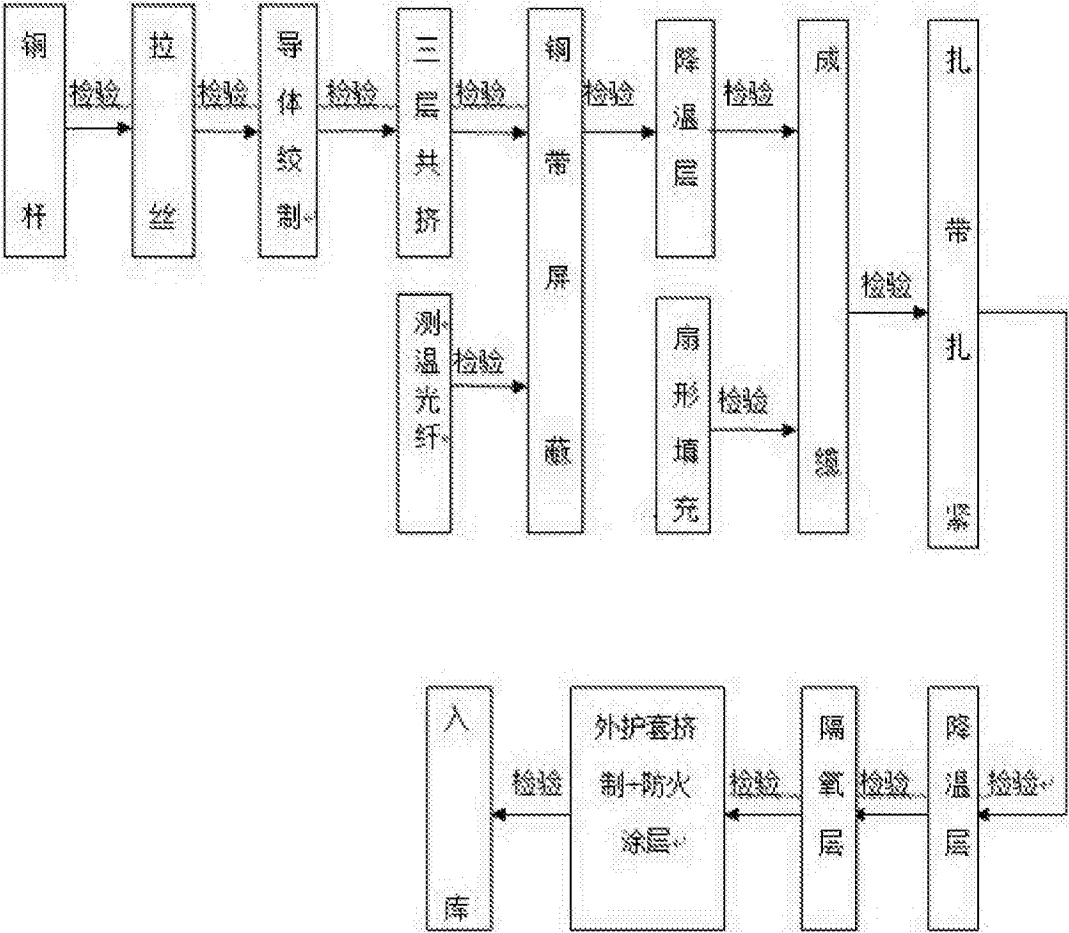


图2