



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106299569 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201610738241.5

(22)申请日 2016.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106299569 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 江苏俊知技术有限公司
地址 214206 江苏省无锡市宜兴市环科园
俊知路1号

(72)发明人 赵士悦 钱利荣 郭志宏 宋德兴

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 夏平

(51)Int.Cl.
H01P 3/06(2006.01)
H01P 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 105244579 A,2016.01.13,
CN 1901104 A,2007.01.24,
CN 201887140 U,2011.06.29,
JP 2014090232 A,2014.05.15,
CN 105474329 A,2016.04.06,
CN 102347524 A,2012.02.08,

审查员 张舒彦

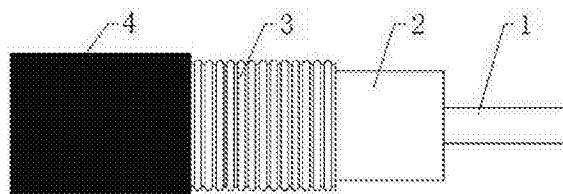
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种阻水型射频同轴电缆及其制作工艺

(57)摘要

本发明公开了一种阻水型射频同轴电缆及其制作工艺,该电缆从内到外依次设置为电缆内导体、绝缘层、外导体和防护层,其中所述外导体采用挤压铝杆制成,该铝杆经过连续挤压形成铝管,再经过拉伸、冷却、轧纹等工艺,具体步骤为:首先采用二根铝杆作坯料,在常温下经过矫直、碱洗、吹干、强力导向送入机器,在进入机器后采用中频感应圈分段感应加热,再用强度极高碳钢材料螺杆、螺筒进行均化挤压;其次再进行分流合接,形成厚度均匀的铝管,经过拉伸,间隙地包覆在芯线表面,且包覆时采用经过低温处理的纯净水快速冷却,然后轧纹。本发明解决了焊缝的漏焊渗水对射频同轴电缆在水中长时间运行时绝缘性能的影响,其具有良好的阻水效果和社会效益。



1. 一种阻水型射频同轴电缆制作工艺,该电缆从内到外依次设置为电缆内导体(1)、绝缘层(2)、外导体(3)和防护层(4),其特征在于:所述外导体(3)采用挤压铝杆制成,铝杆经过连续挤压形成铝管,再经过拉伸、冷却、轧纹工艺,具体步骤为:首先采用二根铝杆作坯料,在常温下经过矫直、碱洗、吹干、强力导向送入机器,在进入机器后采用中频感应圈分段感应加热,再用强度极高碳钢材料螺杆、螺筒进行均化挤压;其次再进行分流合接,形成厚度均匀的铝管,经过拉伸,间隙地包覆在芯线表面,且包覆时采用经过低温处理的纯净水快速冷却,然后轧纹。

2. 根据权利要求1所述的一种阻水型射频同轴电缆制作工艺,其特征在于:所述铝杆经连续高温挤压成无缝圆管,再经过拉伸间隙地包覆在芯线表面,其中挤压包覆铝管工艺是在铝的半熔融状态下进行,为避免烫伤芯线表面,在生产中控制挤压包覆铝管与芯线之间预留有较大的间隙,同时选用热传导系数小的陶瓷材料制作设备内芯管,减小热传导速度。

3. 根据权利要求1所述的一种阻水型射频同轴电缆制作工艺,其特征在于:在模具出口处采用经过低温冷却的干燥气体,通过管芯中空结构冷却铝管内表面,同时在模具出口处还设置有一套水喷淋外冷却装置,在挤出铝管外部采用大量的纯净水快速冷却,确保芯线表面不被烫伤。

4. 根据权利要求1所述的一种阻水型射频同轴电缆制作工艺,其特征在于:所述防护层(4)采用热熔胶拒水材料制作,其加工工艺是采用马来酸酐改性的乙烯树脂、丙烯酸酯、丁基橡胶高分子材料聚合而成,并采用高温加热的方式经成型押挤工艺制成。

一种阻水型射频同轴电缆及其制作工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及通信传输领域中射频同轴电缆产品及其制作工艺,具体是阻水型射频同轴电缆及其制作工艺,该电缆的外导体采用铝杆挤压成铝管制作工艺,防护层采用拒水高分子聚合材料经成型押挤工艺制成,最终制成一种可敷设在水中长期使用的射频同轴电缆。此类电缆可应用于需要在水中传输通信信号的特殊场合,可广泛应用于矿井、船舱、隐蔽性水下设施,以及普通通信基站地下管道、槽、沟等有水覆盖的封闭性区域空间通信信号传输。

背景技术

[0002] 射频同轴电缆也称馈线,是一种电缆的内导体和外导体在同一轴心上,在内导体与外导体之间传输信号的通信电缆。射频同轴电缆的绝缘层是保证内外导体结构的稳定,也是高频信号传输的介质,因而绝缘材料的介电常数越小,就越有利于减小高频电磁信号的传输衰减。当电缆敷设在有水的环境中,射频同轴电缆由于长期与水接触,使得水分子透过电缆防护层和外导体逐渐渗漏到绝缘层中,电缆的信号传输性能逐渐降低。

[0003] 现有常规射频同轴电缆的外导体采用焊接轧纹或纵包胶合工艺,以及外护层的聚乙烯或无卤低烟阻燃聚烯烃材料,都不能保证当电缆长期敷设在水下环境中时,绝缘层内不渗漏进水分子,进而影响电缆的传输性能。氩弧焊轧纹或纵包胶合缝隙容易开裂,外导体接合处的宽度、薄厚、接合处的强度做不到均匀一致,在常规地生产工艺中,还做不到外导体的无缝接合,电缆达不到径向阻水的性能要求。外护层采用的聚乙烯护套材料尽管在空气中或水汽里吸水性较低,但电缆长期浸泡在水中就会有水分子渗漏进去。电缆在水中长期运行时绝缘介电常数会逐渐增大,衰减常数逐渐增大,信号传输性能逐渐减弱,到一定程度情况下设备就不能正常运行,电缆达不到设计使用年限就需要报废更换,给人们的生产生活带来极大的不便。

发明内容

[0004] 为了克服上述射频同轴电缆的工艺结构及其性能不足,并能将其长期应用于水下敷设的环境里,本发明提供了一种阻水型射频同轴电缆及其制作工艺。

[0005] 本发明采取的技术方案是:一种阻水型射频同轴电缆及其制作工艺,该电缆从内到外依次设置为电缆内导体、绝缘层、外导体和防护层,所述外导体采用挤压铝杆制成,该铝杆经过连续挤压形成铝管,再经过拉伸、冷却、轧纹等工艺,具体步骤为:首先采用二根铝杆作坯料,在常温下经过矫直、碱洗、吹干、强力导向送入机器,在进入机器后采用中频感应圈分段感应加热,再用强度极高碳钢材料螺杆、螺筒进行均化挤压;其次再进行分流合接,形成厚度均匀的铝管,经过拉伸,间隙地包覆在芯线表面,且包覆时采用经过低温处理的纯净水快速冷却,然后轧纹。

[0006] 所述铝杆经连续高温挤压成无缝圆管,再经过拉伸紧密地包覆在芯线表面,其中挤压包覆铝管工艺是在铝的半熔融状态下进行,为避免烫伤芯线表面,在生产中控制挤压

包覆铝管与芯线之间预留有较大的间隙,同时选用热传导系数小的陶瓷材料制作设备内芯管,减小热传导速度。

[0007] 在模具出口处采用经过低温冷却的干燥气体,通过管芯中空结构冷却铝管内表面,同时在模具出口处还设置有一套水喷淋外冷却装置,在挤出铝管外部采用大量的纯净水快速冷却,确保芯线表面不被烫伤。

[0008] 所述防护层采用热熔胶拒水材料制作,其加工工艺是采用马来酸酐改性的乙烯树脂、丙烯酸酯、丁基橡胶高分子材料聚合而成,并采用高温加热的方式经成型挤压工艺制成。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] 本工艺一次成型,能够实现真正意义上的连续无缝连接,生产过程中消耗能源低、速度快、产出量高、材料利用率高,与传统的铝带纵包焊接轧纹包覆工艺相比,连续挤压包覆产品具有无缝不渗漏、综合成本低等显著优势。铝管密封性能优异,达到良好的阻水效果,是优化铝带焊接轧纹或纵包胶合工艺制造射频同轴电缆外导体的一项新工艺。

[0011] 本工艺采用的连续高温挤压工艺,由于铝金属原子晶粒被均化,机械性能均匀,保证了金属轧纹铝管外导体机械性能在径向和纵向都是均匀一致。产品厚度均匀,轧纹后电缆弯曲性能良好。

[0012] 本工艺在模具出口处设置经过低温冷却的干燥空气,通入管芯中空结构强制冷却铝管内表面,在铝管模具出口处设置了一套特殊的水喷淋外冷却装置,使挤出的铝管通过模口处在高达560℃的温度下迅速冷却到60℃左右,从而保护了芯线绝缘层不被烫伤。

[0013] 采用热熔胶拒水新材料制成的防护层,其加工工艺采用马来酸酐改性的乙烯树脂、丙烯酸酯、丁基橡胶高分子材料聚合而成,利用高温加热的方式经成型挤压工艺制成。上述工艺有效地阻止了水及水汽渗透进电缆绝缘层中而破坏电缆结构及电气性能,保证了产品的使用寿命。

附图说明

[0014] 图1 是本发明的一种阻水型射频同轴电缆横截面结构示意图。

[0015] 图2 是本发明的一种阻水型射频同轴电缆纵截面结构示意图。

[0016] 图中:1-内导体,2-绝缘层,3-外导体,4-防护层。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0018] 如图1和图2所示,一种阻水型射频同轴电缆,该电缆结构从内到外依次设置为:电缆内导体1,电缆内导体1外设置绝缘层2,绝缘层2外设置外导体3,外导体3外设置防护层4。其中所述外导体3由铝杆经过连续挤压,拉伸、冷却、轧纹组成;其所用的双铝杆在常温下经过矫直、碱洗、吹干、强力导向送入机器,在进入机器后采用中频感应分段加热挤压,用高强度碳钢材料螺杆、螺筒进行均化挤压,再分流合接,形成厚度均匀的铝管再经过拉伸间隙地包覆在芯线表面,包覆时采用大量的空气和水快速冷却,然后轧纹。

[0019] 挤压铝管工艺是铝在半熔融状态下进行的,挤出温度高达560℃,由于工艺控制程序严谨,不会对铝管内的芯线表面造成烫伤。铝管挤压工艺替代了当前常见的氩弧焊焊接

轧纹工艺或纵包胶合工艺：一方面挤压铝管工艺密封效果好，不存在焊接孔洞和胶合缝隙渗透浸水现象，也杜绝了轧纹产生的焊接接缝开焊和胶合缝隙弯曲涨开现象；另一方面普通高分子聚合材料不能完全阻水，水分子半径约为0.25nm，普通高分子聚合材料分子之间空隙一般都大于1nm，水分子极易透过高分子的间隙渗透进去。而铝金属原子无论单晶或多晶结构原子之间空隙都小于0.1nm，水分子是不能通过铝金属原子间隙渗透进去的。聚乙烯分子材料虽然有吸水性小的特点，常用于阻水电缆的外护套材料，但聚乙烯分子材料对于水分子有抗“滤过性”，并没有抗“透过性”，这就是说聚乙烯分子材料能短时间保证水分子不会漏出去，而不能保证水分子长时间不会渗透进聚乙烯分子材料中去。对于电缆阻水性能要求较高的情况下，必须采用金属材料密封阻水层，这样，就杜绝了水分子渗透到电缆绝缘层中而造成射频同轴电缆的绝缘电阻逐渐减小，衰减常数逐渐增大现象，提高了电缆应用的稳定性，延长了电缆使用寿命。

[0020] 此外，铝金属原子在凝固过程中，伴随着变形地进行，原子晶粒被细化均质，铝管包覆层机械性能在径向和纵向均匀一致。挤压包覆铝管工艺是在铝的半熔融状态下进行的，挤出温度高达560℃，生产中工艺控制不当则会烫伤芯线表面，使电缆部分性能参数遭到破坏。为了避免烫伤芯线表面，需在生产中控制挤压包覆铝管与芯线之间预留有较大的间隙，改进设备的加热方式，选用热传导系数小的陶瓷材料制作设备内芯管，从而减小热传导速度。在模具出口处采用经过低温冷却的干燥气体，通过管芯中空结构冷却铝管内表面。挤出铝管外部采用大量的纯净水快速冷却，确保芯线表面不被烫伤。

[0021] 采用热熔胶拒水材料新配方制成的防护层，防护材料为马来酸酐改性的乙烯树脂、丙烯酸酯、丁基橡胶高分子聚合材料，利用高温加热的方式经成型押挤工艺聚合而成。上述工艺有效地阻止了水及水汽渗透进电缆绝缘层中破坏电缆结构及电气性能，保证了产品的使用寿命。

[0022] 本发明在模具出口处采用经过低温冷却的干燥空气，通入管芯中空结构强制冷却铝管内表面，以防止芯线在模具出口处烫伤；在模具出口处还设置了一套特殊的水喷淋外冷却装置，使挤出的铝管在通过模口处高达560℃的温度下迅速冷却到60℃左右，从而保护了芯线表面不被烫伤。

[0023] 整套设备应用微机数字化程序自动控制生产，设计包覆专用控制软件，根据铝管挤出速度和信号摆杆的位置，自动调节履带牵引速度，进行铝管拉伸，精确控制铝管挤出速度与拉伸速度一致，确保产品性能稳定。

[0024] 本发明为射频同轴电缆在水中的开发应用提供了一条创新思路，具有较好的社会效益。在现今射频同轴电缆生产厂家里面，采用氩弧焊生产工艺能做到无漏焊的几乎为零，所以采用氩弧焊工艺生产的射频同轴电缆阻水性能不佳，氩弧焊工艺生产的射频同轴电缆护套采用的聚乙烯护套材料阻水，但也不能完全解决焊缝的漏焊渗水对电缆运行时绝缘性能的影响。

[0025] 以上是结合图1和图2的实施例，事例说明及帮助进一步理解本发明，但实施例的细节仅是为了说明本发明，并不代表本发明构思下的全部技术方案，因此不应理解对本发明总的技术方案的限定。在一些技术人员看来，不偏离本发明构思的非实质性改动，例如以具有相同或相似技术效果的技术特征简单改变或替换，均应属于本发明保护范围。上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述，并非对本发明的构思和范围进行

限定,在不脱离本发明设计构思前提下,本领域中普通工程技术人员对本发明的技术方案作出各种变型和改进,均应落入本发明的保护范围,本发明请求保护的技术内容已经全部记载在权利要求书中,本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

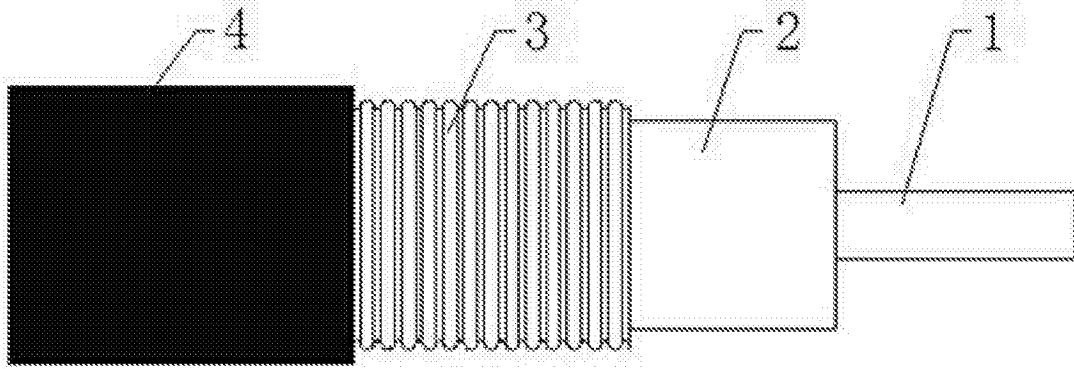


图1

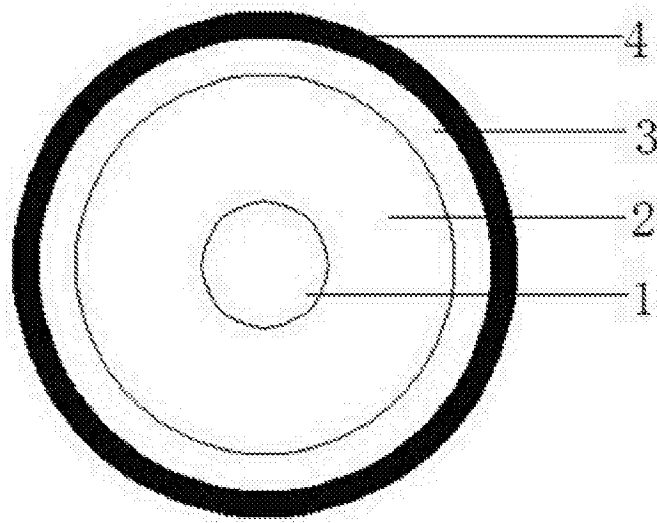


图2