



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216450398 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 06

(21) 申请号 202121123037.5 *H01B 3/30* (2006.01)
 (22) 申请日 2021.05.25 *H01B 7/28* (2006.01)
 (73) 专利权人 西安飞机工业(集团)亨通航空电
 子有限公司 *H01B 7/29* (2006.01)
H01B 7/17 (2006.01)

地址 710089 陕西省西安市国家航空高技术产业基地航空四路47号

(72) 发明人 杨拓 纪宏生 马瑞

(74) 专利代理机构 西安赛博睿纳专利代理事务
所(普通合伙) 61236

专利代理师 张鹏

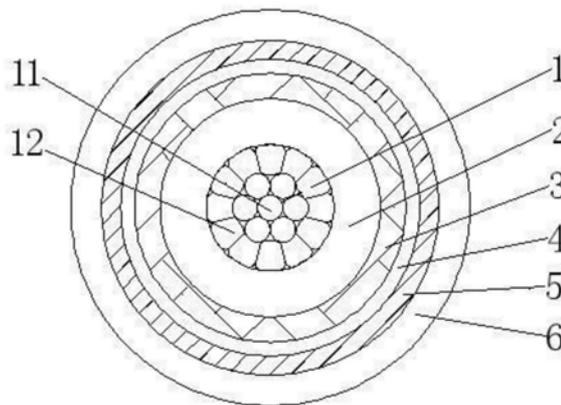
(51) Int. Cl.
H01B 7/00 (2006.01)
H01B 7/04 (2006.01)
H01B 7/18 (2006.01)
H01B 7/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种抗强电磁电缆

(57) 摘要

本实用新型涉及一种抗强电磁电缆,包括绞合导体,绞合导体外包覆有绝缘层,绝缘层外绕包有半导体层,半导体层外绕包有第一屏蔽层,第一屏蔽层外编织有第二屏蔽层,第二屏蔽层外挤出有外护套;本实用新型解决了传统的抗电磁线缆只能固定敷设或轻微弯曲,不方便一些移动场所,磁信号和磁场以及低频信号无法屏蔽,尤其一些高温环境和极端环境下,普通线缆不能承受高压,易产生火花放电等现象的技术问题,达到了大大提高线缆柔软度,便于各种移动场合多次弯曲使用,对磁场和磁信号以及低频信号也能有效屏蔽,使线缆能承受6kV高压,不会产生火花放电等现象,极端环境能得到广泛应用的技术效果。



1. 一种抗强电磁电缆,其特征在于,包括绞合导体(1),所述绞合导体(1)外覆盖有绝缘层(2),所述绝缘层(2)外绕包有半导体层(3),所述半导体层(3)外绕包有第一屏蔽层(4),所述第一屏蔽层(4)外编织有第二屏蔽层(5),所述第二屏蔽层(5)外挤出有外护套(6);所述绞合导体(1)内层设有加强芯线(11),外层设有导体线(12),所述加强芯线(11)与导体线(12)相绞合且紧压。

2. 根据权利要求1所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述加强芯线(11)采用镀银铜合金单丝,导体线(12)采用镀银铜丝单丝。

3. 根据权利要求2所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述绞合导体(1)采用37*0.320mm线缆结构,使用1+6+12+18绞合,内层加强芯线(11)由7根使用镀银铜合金绞合,左向,绞合节径比控制在16倍,外层导体线(12)使用镀银铜丝绞合,绞合方向每层相反,最外层左向,导体外径为 $2.14 \pm 0.05\text{mm}$ 。

4. 根据权利要求2所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述绝缘层(2)采用PTFE氟塑料绝缘材料,同心度大于90%,平衡比保持0.90,线缆皮厚3.5mm,外径 $9.14 \pm 0.10\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述半导体层(3)采用宽度为20mm,厚度0.8mm的半导体带进行绕包,搭接率35%~50%,线缆外径 $12.3 \pm 0.10\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求1所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述第一屏蔽层(4)采用宽度为25mm,厚度0.15mm的铜铁合金带进行重叠绕包,搭接率50%,线缆外径 $12.9 \pm 0.10\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述第二屏蔽层(5)采用0.15mm镀银铜丝编织,编织密度90%以上,编织外径 $13.5 \pm 0.10\text{mm}$ 。

8. 根据权利要求1所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述外护套(6)采用硅胶和TPU弹性体材料,内层采用硅橡胶,外层采用TPU。

9. 根据权利要求8所述的抗强电磁电缆,其特征在于,所述外护套(6)外径 $16.0 \pm 0.1\text{mm}$ 。

一种抗强电磁电缆

技术领域

[0001] 本实用新型属于电线电缆技术领域,特别涉及一种抗强电磁电缆。

背景技术

[0002] 电缆通常是由几根或几组导线绞合而成的类似绳索的电缆,每组导线之间相互绝缘,并常围绕着一根中心扭成,整个外面包有高度绝缘的覆盖层。多架设在空中或装在地下、水底,用于电讯或电力输送。在电子领域,电子设备引发的电磁干扰问题比较严重,甚至影响设备的正常运行。如何有效防止电磁干扰,保证设备正常运行,是人们一直希望解决的问题。现有的抗电磁干扰的方法是在电缆外设置一个屏蔽体,这种方式受壳体材料、形状及大小限制且屏蔽层的厚度不易设置均匀,并且,电缆组件安装拆卸不便,一旦损坏很难从电缆本体上取下,加大了操作难度。

[0003] 由于传统的抗电磁电缆使用常规的材料生产,只能适用于一般环境,但随着技术发展,使用环境日益复杂,对线缆环境要求越来越严重,传统的抗电磁线缆只能固定敷设或轻微弯曲,不方便一些移动场所,传统的线缆屏蔽大都采用铜率等屏蔽结构,虽能有效屏蔽电信号和高频信号,但对于磁信号和磁场以及低频信号无法屏蔽,尤其一些高温环境和极端环境下,普通线缆不能承受高压,易产生火花放电等现象。

实用新型内容

[0004] 本实用新型目的在于提供一种抗强电磁电缆,解决了传统的抗电磁线缆只能固定敷设或轻微弯曲,不方便一些移动场所,磁信号和磁场以及低频信号无法屏蔽,尤其一些高温环境和极端环境下,普通线缆不能承受高压,易产生火花放电等现象的技术问题,达到了大大提高线缆柔软度,便于各种移动场合多次弯曲使用,对磁场和磁信号以及低频信号也能有效屏蔽,使线缆能承受6kV高压,不会产生火花放电等现象,极端环境能得到广泛应用的技术效果。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型的具体技术方案如下:

[0006] 一种抗强电磁电缆,包括绞合导体,所述绞合导体外包覆有绝缘层,所述绝缘层外绕包有半导体层,所述半导体层外绕包有第一屏蔽层,所述第一屏蔽层外编织有第二屏蔽层,所述第二屏蔽层外挤出有外护套;所述绞合导体内层设有加强芯线,外层设有导体线,所述加强芯线与导体线相绞合且紧压。

[0007] 进一步地,所述加强芯线采用镀银铜合金单丝,导体线采用镀银铜丝单丝。

[0008] 进一步地,所述绞合导体采用37*0.320mm线缆结构,使用1+6+12+18 绞合,内层加强芯线由7根使用镀银铜合金绞合,左向,绞合节径比控制在 16倍,外层导体线使用镀银铜丝绞合,绞合方向每层相反,最外层左向,导体外径为 $2.14\pm 0.05\text{mm}$ 。

[0009] 进一步地,所述绝缘层采用PTFE氟塑料绝缘材料,同心度大于90%,平衡比保持0.90,线缆皮厚3.5mm,外径 $9.14\pm 0.10\text{mm}$ 。

[0010] 进一步地,所述半导体层采用宽度为20mm,厚度0.8mm的半导体带进行绕包,搭接

率35%~50%，线缆外径 $12.3\pm 0.10\text{mm}$ 。

[0011] 进一步地，所述第一屏蔽层采用宽度为25mm，厚度0.15mm的铜铁合金带进行重叠绕包，搭接率50%，线缆外径 $12.9\pm 0.10\text{mm}$ 。

[0012] 进一步地，所述第二屏蔽层采用0.15mm镀银铜丝编织，编织密度90%以上，编织外径 $13.5\pm 0.10\text{mm}$ 。

[0013] 进一步地，所述外护套采用硅胶和TPU弹性体材料，内层采用硅橡胶，外层采用TPU。

[0014] 进一步地，所述外护套为外径 $16.0\pm 0.1\text{mm}$ 。

[0015] 本实用新型具有以下优点和技术效果：

[0016] 1. 一种抗强电磁电缆，包括绞合导体，所述绞合导体外包覆有绝缘层，所述绝缘层外绕包有半导体层，所述半导体层外绕包有第一屏蔽层，所述第一屏蔽层外编织有第二屏蔽层，所述第二屏蔽层外挤出有外护套；所述绞合导体内层设有加强芯线，外层设有导体线，所述加强芯线与导体线相绞合且紧压。

[0017] 因为本实用新型绞合导体采用多股绞线结构，增加了导体的柔软性和安全性，即使经过多次弯曲移动，线缆导体不断裂，有效保证传输畅通；

[0018] 绝缘层采用了氟塑料挤出，增加了线缆的耐温性能和耐环境性能，即使在极端环境下，材料电气性能依然优越；增加线缆使用寿命，降低成本；

[0019] 使用半导体层绕包，降低线缆的尖端放电等现象，增强线缆高压安全性；

[0020] 第一屏蔽层和第二屏蔽层采用互补电磁屏蔽结构，提高线缆在各种电磁环境中的屏蔽效果，绕包结构和编织结构的使用，增加线缆的弯曲性能，同时能实行线缆全方位的强度保护；

[0021] 外护套采用弹性体材料，增加线缆柔软度和耐环境性能。

[0022] 所以本实用新型解决了传统的抗电磁线缆只能固定敷设或轻微弯曲，不方便一些移动场所，磁信号和磁场以及低频信号无法屏蔽，尤其一些高温环境和极端环境下，普通线缆不能承受高压，易产生火花放电等现象的技术问题，达到了大大提高线缆柔软度，便于各种移动场合多次弯曲使用，对磁场和磁信号以及低频信号也能有效屏蔽，使线缆能承受6kV高压，不会产生火花放电等现象，极端环境能得到广泛应用的技术效果。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型的结构示意图；

[0024] 图2为本实用新型制作工艺流程图。

[0025] 图中标记说明：1、绞合导体；11、加强芯线；12、导体线；2、绝缘层；3、半导体层；4、第一屏蔽层；5、第二屏蔽层；6、外护套。

具体实施方式

[0026] 为了更好地了解本实用新型的目的、结构及功能，下面结合附图，对本实用新型一种柔软型高清晰音频线缆做进一步详细的描述。

[0027] 实施例1

[0028] 参照附图1和附图2具体描述，一种抗强电磁电缆，包括绞合导体1，所述绞合导体1

外包覆有绝缘层2,所述绝缘层2外绕包有半导体层3,所述半导体层3外绕包有第一屏蔽层4,所述第一屏蔽层4外编织有第二屏蔽层5,所述第二屏蔽层5外挤出有外护套6;所述绞合导体1内层设有加强芯线11,外层设有导体线12,所述加强芯线11与导体线12相绞合且紧压。所述加强芯线11采用镀银铜合金单丝绞合而成,导体线12采用镀银铜丝单丝绞合而成。

[0029] 绞合导体1采用多股小截面单丝绞合,加强芯线增强结构。加强芯线11采用镀银铜合金单丝绞合而成,外层使用镀银铜丝绞合;小截面小外径单丝绞合的优点是增加线缆的柔软型,相同截面,单丝股数越多,线缆越柔软,线缆弯曲次数越多;多股绞合有效增加线缆的安全性,不会因为某些单丝的断裂而产生断路;增加线缆使用性能,此次 3mm^2 线缆,我们采用 $37*0.320$ 线缆结构,使用 $1+6+12+18$ 正规绞合,其中中心7根使用镀银铜合金绞合,绞合节径比16,起到加强芯线作用;剩余导体使用镀银铜丝绞合,绞合方向每层相反,最外层为左向,线缆外径为 $2.14\pm 0.05\text{mm}$ 。

[0030] 电缆的绝缘层2使用优质的PTFE氟塑料绝缘材料,不仅具有优良的耐压、耐电弧、高绝缘电阻等电气性能,而且具备耐高温,耐开裂等优越的耐环境性能。线缆采用高温推挤机推挤而成,导体和绝缘层之间的接触紧密,使电缆整体结构较平整、美观,线缆皮厚 3.5mm 。

[0031] 半导体层3采用 20mm 宽度, 0.8mm 厚度半的导电绕包带进行重叠搭接绕包,绕包搭接率 50% 。半导电的绕包能有效解决线缆高压时,绝缘因不规整而产生的高压放电,保证线缆高压使用安全性。

[0032] 第一屏蔽层4采用 40% 铁含量的铜铁合金箔绕包。此次我们采用 25mm 宽度, 0.15mm 厚度的铜塑复合箔进行重叠搭接绕包,搭接率 $35\%\sim 50\%$ 。铜铁合金具备铜和铁两种材料的优点。相对铁来说,其具有铁优越的抗磁性,能有效对外来磁信号和磁场进行屏蔽,尤其对低频信号屏蔽信号屏蔽效果优于其他金属。因含有铜成分,其延展性相优于铁金属很多,方便加工,其量轻,抗张强度优于铜材,而且比铜更经济和实惠。但高频信号屏蔽效果却差于铜材,故而我们需要使用铜材屏蔽结构进行补充,以保证线缆对电场和磁场的屏蔽。

[0033] 第二屏蔽层5采用镀银铜丝编织。此次我们采用 0.15mm 镀银铜丝编织,编织密度大于 90% 。铜具有优越的电信号屏蔽效果,能有效避免高频率电磁信号对线缆影响。此次编织能在线缆外围形成一个封闭的筒状屏蔽层,依高斯定律,其可有效屏蔽外部电场,使内部电场保证为零;但因铜材的磁导率问题,其无法有效屏蔽磁场,故而一些强磁环境很容易对线缆产生感应,影响安全,其与铜铁合金屏蔽搭配,能有效屏蔽各种频段的电磁信号,保证线缆安全。

[0034] 外护套6使用高性能TPU耐高温弹性体挤出。弹性体材料具有橡胶的柔软性,且耐高温、耐环境性能优越;相对普通材料,其柔软、阻燃、耐环境性能优越,且价格实惠;弹性体是理想的护套材料;护套采用硅胶和TPU弹性体材料,内层采用硅橡胶挤出,外层采用TPU挤出。

[0035] 本实用新型一种柔软型高清晰音频线缆工艺制造过程如下:

[0036] 1) 导体线芯的制造采用多股导体绞合而成,在设计和制造过程中,采用了特殊地加工工艺及模具。使导体的紧压紧密、均匀,线缆在高压情况下能安全传输电流。导体外层采用多层绞线模具进行拉拔紧压,使线芯表面光洁、平整。

[0037] 2) 绝缘的加工采用常规高温氟塑料推挤设备均匀热推挤包覆,计算机控制生产速

度和挤出温度,获得稳定挤出性能指标,电缆的外径偏差不超过± 0.1mm。

[0038] 3) 采用导电布绕包结构,使线缆绝缘表面圆整、平滑,减小放电现象。

[0039] 4) 屏蔽绕包采用铜铁合金箔进行重叠绕包,搭接35%~50%,经过模具拉拔,紧抱线缆芯线,增减电磁屏蔽效果。

[0040] 4) 编织采用镀银铜进行编织;编织密度大于90%,表面编织圆整,无跳丝和毛刺。

[0041] 5) 护套采用弹性体挤出,挤压挤出,表面圆整紧凑,线缆耐弯耐磨。

[0042] 本实用新型的产品工艺参数表:

序号	工艺流程	工艺参数	加工设备
1		采用 37*0.320 线缆结构,使用正规绞合。 加强芯线: 7 根镀银铜合金绞合,左向,绞合节径比 16,采用 0.96/0.94/0.92/0.90 模具进行紧压; 导体线: 加强芯线+镀银铜丝,绞合方向每层相反,最外层左向,采用 2.20/2.18/2.16/2.14 模具进行紧压,导体外径为 2.14±0.05mm。	框绞机
2		高温推挤 PTFE 材料,本色,同心度大于 90%,模具为高温推挤模具,平衡比保持 0.90;皮厚 3.5mm,外径 9.14±0.10mm	推挤设备
3		采用宽度为 20mm,厚度 0.8mm 的半导体带进行绕包,搭接率 50%,采用 12.3 模具进行紧压,线缆外径 12.3±0.10mm	绕包机
4		采用宽度为 25mm,厚度 0.15mm 的铜铁合金带进行重叠绕包,搭接率 50%,采用 12.9mm 模具进行紧压,线缆外径 12.9±0.10mm	绕包机
5		采用 0.15mm 镀银铜丝编织,编织密度 90%以上,编织外径 13.5±0.10mm	编织机
6		护套采用 TPU 弹性体挤出,半挤压模具,保证线缆的圆整性,黑色;外径 16.0±0.1mm	高温挤塑机

[0044] 综上所述,本实用新型解决了传统的抗电磁线缆只能固定敷设或轻微弯曲,不方便一些移动场所,磁信号和磁场以及低频信号无法屏蔽,尤其一些高温环境和极端环境下,普通线缆不能承受高压,易产生火花放电等现象的技术问题,达到了大大提高线缆柔软度,便于各种移动场合多次弯曲使用,对磁场和磁信号以及低频信号也能有效屏蔽,使线缆能承受6kV高压,不会产生火花放电等现象,极端环境能得到广泛应用的技术效果。

[0045] 可以理解,本实用新型是通过一些实施例进行描述的,本领域技术人员知悉的,在不脱离本实用新型的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本实用新型的教导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不会脱离本实用新型的精神和范围。因此,本实用新型不受此处所公开的具体实

施例的限制,所有落入本申请的权利要求范围内的实施例都属于本实用新型所保护的范围内。

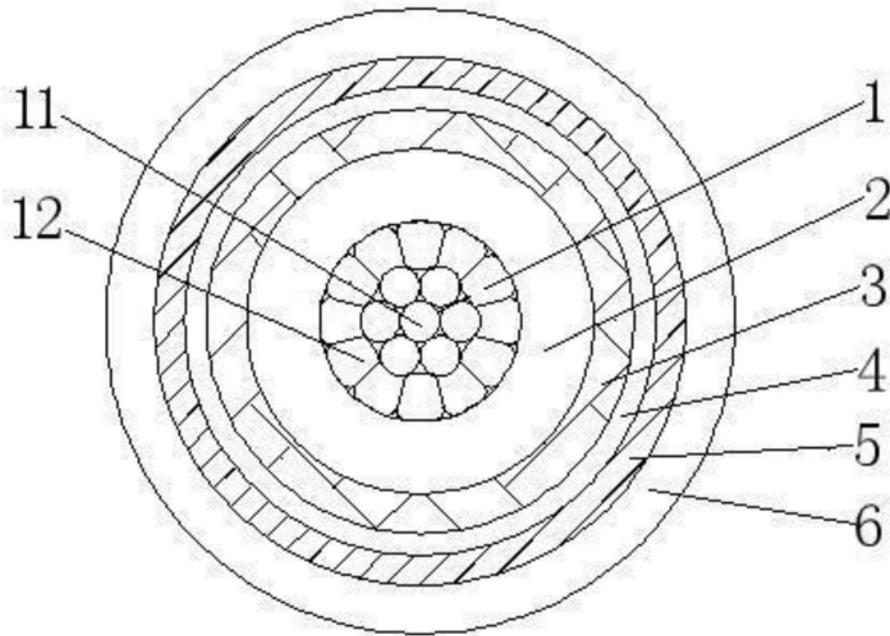


图1

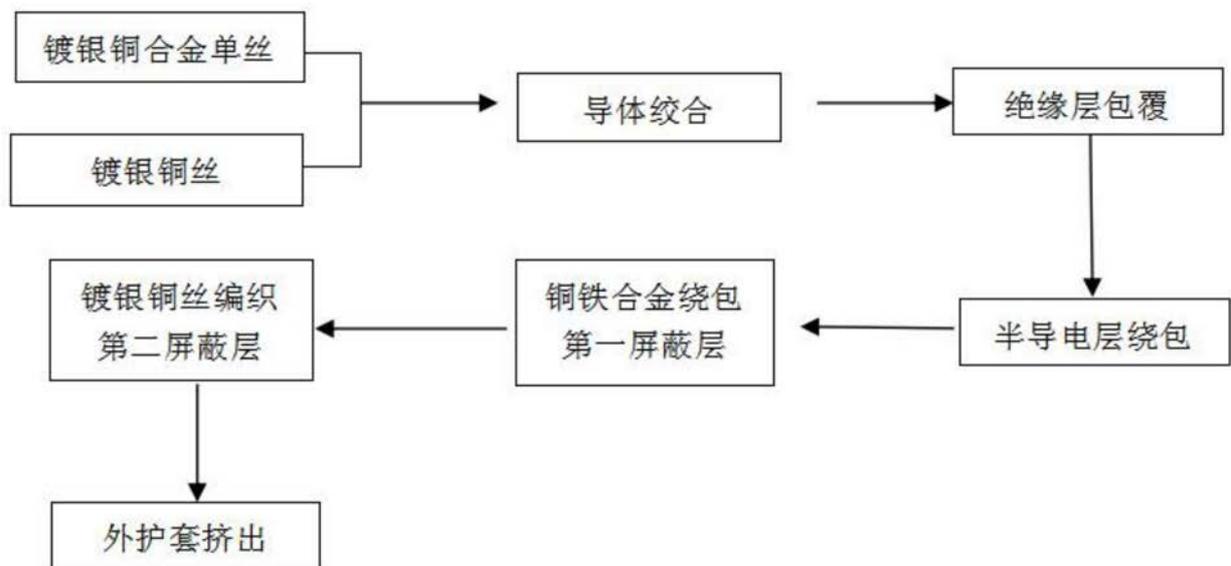


图2