



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114678176 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 20

(21) 申请号 202210356352.5

H01B 13/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.06

H01B 7/22 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01B 11/10 (2006.01)

申请公布号 CN 114678176 A

审查员 王娜

(43) 申请公布日 2022.06.28

(73) 专利权人 浙江世昆线缆有限公司

地址 325000 浙江省温州市瓯江口产业集聚区灵昆街道灵蓉街66号发展大厦4号楼303146室(仅限办公使用)

(72) 发明人 胡乐云 朱敬轩 罗锡群 丁雄保

(74) 专利代理机构 北京睿博行远知识产权代理有限公司 11297

专利代理师 申超平

(51) Int. Cl.

H01B 13/26 (2006.01)

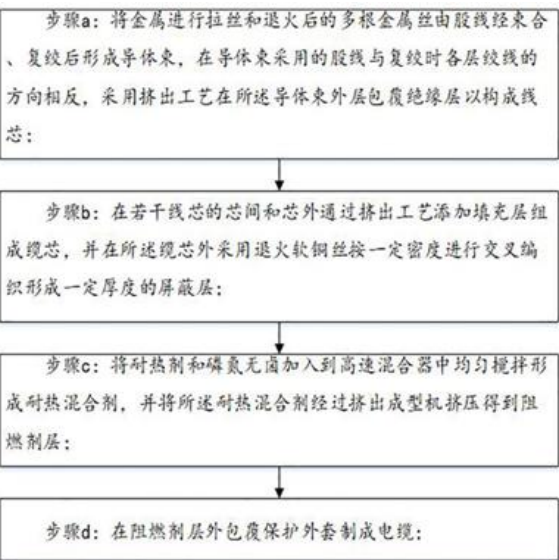
权利要求书3页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,包括:a:将金属进行拉丝和退火后的多根金属丝由股线经束合、复绞后形成导体束,在导体束采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,采用挤出工艺在导体束外层包覆绝缘层以构成线芯;b:在若干线芯的芯间和芯外通过挤出工艺添加填充层组成缆芯,并在缆芯外采用退火软铜丝按一定密度进行交叉编织形成一定厚度的屏蔽层;c:将耐热剂和磷氮无卤加入到高速混合器中均匀搅拌形成耐热混合剂,并将耐热混合剂经过挤出成型机挤压得到阻燃剂层;d:在阻燃剂层外包覆保护外套制成电缆;本发明通过采用异向绞合配合退火软铜丝编织的方式实现了电缆的抗电磁干扰,可以在高低各个频段实现防磁功能。



1. 一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,包括:

步骤a:将金属进行拉丝和退火后的多根金属丝由股线经束合、复绞后形成导体束,在导体束采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,采用挤出工艺在所述导体束外层包覆绝缘层以构成线芯;

步骤b:在若干线芯的芯间和芯外通过挤出工艺添加填充层组成缆芯,并在所述缆芯外采用退火软铜丝按一定密度进行交叉编织形成一定厚度的屏蔽层;

步骤c:将耐热剂和磷氮无卤加入到高速混合器中均匀搅拌形成耐热混合剂,并将所述耐热混合剂经过挤出成型机挤压得到阻燃剂层;

步骤d:在阻燃剂层外包覆保护外套制成电缆;

其中,在步骤a中,在对金属进行拉丝和退火后形成的金属丝,根据金属丝的直径来调节股线的束合节径比,再根据股线的束合节径比来确定股线的绞合节径比;

在步骤b中,根据退火软铜丝的直径来选择电磁屏蔽层的编制密度,再根据电磁屏蔽层的编制密度来确定电磁屏蔽层的厚度;

在根据金属丝的直径来调节股线的束合节径比时,预设金属丝的直径标准值A,预设金属丝的直径矩阵B, $B(B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)$, 其中, B_1 为第一预设金属丝的直径, B_2 为第二预设金属丝的直径, B_3 为第三预设金属丝的直径, B_4 为第四预设金属丝的直径, B_5 为第五预设金属丝的直径,且 $B_1 < B_2 < B_3 < B_4 < B_5$;

对于股线的束合节径比矩阵C, $C(C_1, C_2, C_3, C_4, C_5)$, 其中, C_1 为第一预设股线的束合节径比, C_2 为第二预设股线的束合节径比, C_3 为第三预设股线的束合节径比, C_4 为第四预设股线的束合节径比, C_5 为第五预设股线的束合节径比,且 $C_1 < C_2 < C_3 < C_4 < C_5$;

在确定股线的束合节径比时,根据实时确定金属丝的直径与预设金属丝的直径标准值A之间的关系设定实际股线的束合节径比;

当 $A < B_1$ 时,选定第五预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

当 $B_1 \leq A < B_2$ 时,选定第四预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

当 $B_2 \leq A < B_3$ 时,选定第三预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

当 $B_3 \leq A < B_4$ 时,选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

当 $A > B_5$ 时,选定第一预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;确定退火软铜丝的直径等级,预设退火软铜丝的直径标准值A,预设退火软铜丝的直径矩阵B, $B(B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)$, 其中, B_1 为第一预设退火软铜丝的直径, B_2 为第二预设退火软铜丝的直径, B_3 为第三预设退火软铜丝的直径, B_4 为第四预设退火软铜丝的直径, B_5 为第五预设退火软铜丝的直径,且 $B_1 < B_2 < B_3 < B_4 < B_5$;

对于电磁屏蔽层的编制密度矩阵C, $C(C_1, C_2, C_3, C_4, C_5)$, 其中, C_1 为第一预设电磁屏蔽层的编制密度, C_2 为第二预设电磁屏蔽层的编制密度, C_3 为第三预设电磁屏蔽层的编制密度, C_4 为第四预设电磁屏蔽层的编制密度, C_5 为第五预设电磁屏蔽层的编制密度,且 $C_1 < C_2 < C_3 < C_4 < C_5$;

在确定电磁屏蔽层的编制密度时,根据实时确定退火软铜丝的直径与预设退火软铜丝的直径值A之间的关系设定实际退火软铜丝的直径;

当 $A < B_1$ 时,选定第五预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

当 $B1 \leq A < B2$ 时,选定第四预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

当 $B2 \leq A < B3$ 时,选定第三预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

当 $B3 \leq A < B4$ 时,选定第二预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

当 $A > B5$ 时,选定第一预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度。

2. 根据权利要求1的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,

预设股线的绞合节径比矩阵 $V, V(V1, V2, V3, V4, V5)$,其中, $V1$ 为第一预设股线的绞合节径比, $V2$ 为第二预设股线的绞合节径比, $V3$ 为第三预设股线的绞合节径比, $V4$ 为第四预设股线的绞合节径比, $V5$ 为第五预设股线的绞合节径比,且 $V1 < V2 < V3 < V4 < V5$;

当选定第五预设股线的束合节径比加入量作为实际股线的束合节径比时,从矩阵 V 中选取 $V1$ 作为实际股线的绞合节径比;

当选定第四预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵 V 中选取 $V2$ 作为实际股线的绞合节径比;

当选定第三预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵 V 中选取 $V3$ 作为实际股线的绞合节径比;

当选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵 V 中选取 $V4$ 作为实际股线的绞合节径比;

当选定第一预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵 V 中选取 $V5$ 作为实际股线的绞合节径比。

3. 根据权利要求1的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,

预设电磁屏蔽层的厚度矩阵 $V, V(V1, V2, V3, V4, V5)$,其中, $V1$ 为第一预设电磁屏蔽层的厚度, $V2$ 为第二预设电磁屏蔽层的厚度, $V3$ 为第三预设电磁屏蔽层的厚度, $V4$ 为第四预设电磁屏蔽层的厚度, $V5$ 为第五预设电磁屏蔽层的厚度,且 $V1 < V2 < V3 < V4 < V5$;

当选定第五预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵 V 中选取 $V1$ 作为实际电磁屏蔽层的厚度;

当选定第四预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵 V 中选取 $V2$ 作为实际电磁屏蔽层的厚度;

当选定第三预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵 V 中选取 $V3$ 作为实际电磁屏蔽层的厚度;

当选定第二预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵 V 中选取 $V4$ 作为实际电磁屏蔽层的厚度;

当选定第一预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵 V 中选取 $V5$ 作为实际电磁屏蔽层的厚度。

4. 根据权利要求1的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,在绝缘层之外涂有超细滑石粉。

5. 根据权利要求1的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,线芯外与导体束外层方向绕包有聚酯带。

6. 根据权利要求1的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,选取聚氯乙烯作为绝缘层的原材料。

7. 根据权利要求1的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,选取乙丙橡胶作为芯间填充和芯外填充的原材料。

8. 根据权利要求7的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,其特征在于,芯间填充和芯外填充为条状结构。

一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电气装备用电缆技术领域,特别是涉及一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法。

背景技术

[0002] 屏蔽就是对两个空间区域之间进行金属的隔离,以控制电场、磁场和电磁波由一个区域对另一个区域的感应和辐射。具体讲,就是用屏蔽体将元部件、电路、组合件、电缆或整个系统的干扰源包围起来,防止干扰电磁场向外扩散;用屏蔽体将接收电路、设备或系统包围起来,防止它们受到外界电磁场的影响。因为屏蔽体对来自导线、电缆、元部件、电路或系统等外部的干扰电磁波和内部电磁波均起着吸收能量(涡流损耗)、反射能量(电磁波在屏蔽体上的界面反射)和抵消能量(电磁感应在屏蔽层上产生反向电磁场,可抵消部分干扰电磁波)的作用,所以屏蔽体具有减弱干扰的功能。

[0003] 当干扰电磁场的频率较高时,利用低电阻率的金属材料中产生的涡流,形成对外来电磁波的抵消作用,从而达到屏蔽的效果;当干扰电磁波的频率较低时,要采用高导磁率的材料,从而使磁力线限制在屏蔽体内部,防止扩散到屏蔽的空间去;在某些场合下,如果要求对高频和低频电磁场都具有良好的屏蔽效果时,因此现有技术中通常采用不同的金属材料组成多层屏蔽体包覆在导体外侧,但是这种方法制造出电缆的结构较为复杂,实现成本较高,且需要额外配置高导磁材料作为屏蔽层,这反而会增加电缆的硬度,不适用于移动电气设备。

[0004] 目前,在电磁波复杂干扰环境下的各类移动电气设备,要求在运行过程中所用的电缆具有抵抗外界电磁波的干扰,保证传输的各种电流信号安全与稳定和可靠而不产生失真,同时有效地保护电器设备的安全运行。而现有的具有防磁抗电缆的制备方法是采用在导体外侧包覆多层金属网状结构来简单实现防磁功能,但是这种方法不具备电磁隔离或屏蔽多频段电磁波的功能,因而不能保证这种电气装备的安全运行,目前市场对电缆具备抗电磁干扰的功能需求日趋增加,其发展前景非常广泛。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:现有技术中的电缆不能对高低频率的电磁波同时进行屏蔽抗干扰的问题,无法保证在正常运行过程的同时,避免在传输过程中出现电流信号失真的情况。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,包括:步骤a:先将金属进行拉丝,然后将拉丝后的金属丝进行退火,将退火后的多根金属丝由股线经束合、复绞后形成导体束,在所述导体束采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,采用挤出工艺在所述导体束外层包覆绝缘层以构成线芯;

[0007] 步骤b:在若干所述线芯的芯间和芯外通过挤出工艺添加填充层组成缆芯,并在所述缆芯外采用退火软铜丝按一定密度进行交叉编织形成一定厚度的屏蔽层;

[0008] 步骤c:选取磷氮无卤作为原材料,将耐热剂和磷氮无卤加入到高速混合器中均匀搅拌形成耐热混合剂,并将耐热混合剂经过挤出成型机挤压得到阻燃剂层;

[0009] 步骤d:在阻燃剂层外套设保护外套制成电缆;

[0010] 其中,在步骤a中,在对金属进行拉丝和退火后形成的金属丝,根据金属丝的直径来调节股线的束合节径比,再根据股线的束合节径比来确定股线的绞合节径比;

[0011] 在步骤b中,根据退火软铜丝的直径来选择电磁屏蔽层的编制密度,再根据电磁屏蔽层的编制密度来确定电磁屏蔽层的厚度。

[0012] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,在根据金属丝的直径来调节股线的束合节径比时,预设金属丝的直径标准值A,预设金属丝的直径矩阵 $B, B(B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)$, 其中, B_1 为第一预设金属丝的直径, B_2 为第二预设金属丝的直径, B_3 为第三预设金属丝的直径, B_4 为第四预设金属丝的直径, B_5 为第五预设金属丝的直径, 且 $B_1 < B_2 < B_3 < B_4 < B_5$;

[0013] 对于股线的束合节径比矩阵 $C, C(C_1, C_2, C_3, C_4, C_5)$, 其中, C_1 为第一预设股线的束合节径比, C_2 为第二预设股线的束合节径比, C_3 为第三预设股线的束合节径比, C_4 为第四预设股线的束合节径比, C_5 为第五预设股线的束合节径比, 且 $C_1 < C_2 < C_3 < C_4 < C_5$;

[0014] 在确定股线的束合节径比时,根据实时确定金属丝的直径与预设金属丝的直径标准值A之间的关系设定实际股线的束合节径比;

[0015] 当 $A < B_1$ 时,选定第五预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0016] 当 $B_1 \leq A < B_2$ 时,选定第四预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0017] 当 $B_2 \leq A < B_3$ 时,选定第三预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0018] 当 $B_3 \leq A < B_4$ 时,选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0019] 当 $A > B_5$ 时,选定第一预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比。

[0020] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,预设股线的绞合节径比矩阵 $V, V(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)$, 其中, V_1 为第一预设股线的绞合节径比, V_2 为第二预设股线的绞合节径比, V_3 为第三预设股线的绞合节径比, V_4 为第四预设股线的绞合节径比, V_5 为第五预设股线的绞合节径比, 且 $V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < V_5$;

[0021] 当选定第五预设股线的束合节径比加入量作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_1 作为实际股线的绞合节径比;

[0022] 当选定第四预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_2 作为实际股线的绞合节径比;

[0023] 当选定第三预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_3 作为实际股线的绞合节径比;

[0024] 当选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_4 作为实际股线的绞合节径比。

[0025] 当选定第一预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_5 作为实际股线的绞合节径比。

[0026] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,确定退火软铜丝的直径等级,预设退火软铜丝的直径标准值A,预设退火软铜丝的直径矩阵 B, B

(B1, B2, B3, B4, B5), 其中, B1为第一预设退火软铜丝的直径, B2为第二预设退火软铜丝的直径, B3为第三预设退火软铜丝的直径, B4为第四预设退火软铜丝的直径, B5为第五预设退火软铜丝的直径, 且 $B1 < B2 < B3 < B4 < B5$;

[0027] 对于电磁屏蔽层的编制密度矩阵C, C(C1, C2, C3, C4, C5), 其中, C1为第一预设电磁屏蔽层的编制密度, C2为第二预设电磁屏蔽层的编制密度, C3为第三预设电磁屏蔽层的编制密度, C4为第四预设电磁屏蔽层的编制密度, C5为第五预设电磁屏蔽层的编制密度, 且 $C1 < C2 < C3 < C4 < C5$;

[0028] 在确定电磁屏蔽层的编制密度时, 根据实时确定退火软铜丝的直径与预设退火软铜丝的直径值A之间的关系设定实际退火软铜丝的直径;

[0029] 当 $A < B1$ 时, 选定第五预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0030] 当 $B1 \leq A < B2$ 时, 选定第四预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0031] 当 $B2 \leq A < B3$ 时, 选定第三预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0032] 当 $B3 \leq A < B4$ 时, 选定第二预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0033] 当 $A > B5$ 时, 选定第一预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度。

[0034] 在本申请的实施例中, 提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法, 预设电磁屏蔽层的厚度矩阵V, V(V1, V2, V3, V4, V5), 其中, V1为第一预设电磁屏蔽层的厚度, V2为第二预设电磁屏蔽层的厚度, V3为第三预设电磁屏蔽层的厚度, V4为第四预设电磁屏蔽层的厚度, V5为第五预设电磁屏蔽层的厚度, 且 $V1 < V2 < V3 < V4 < V5$;

[0035] 当选定第五预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时, 从矩阵V中选取V1作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0036] 当选定第四预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时, 从矩阵V中选取V2作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0037] 当选定第三预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时, 从矩阵V中选取V3作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0038] 当选定第二预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时, 从矩阵V中选取V4作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0039] 当选定第一预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时, 从矩阵V中选取V5作为实际电磁屏蔽层的厚度。

[0040] 在本申请的实施例中, 提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法, 在绝缘层之外涂有超细滑石粉, 滑石粉为粒径小于1000目的超细滑石粉, 以减少线芯与填充之间的摩擦。

[0041] 在本申请的实施例中, 提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法, 线芯外与导体束外层方向绕包有聚酯带, 线芯外与导体束外重叠绕包一层厚度为0.04mm的高温聚酯带。

[0042] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,选取聚氯乙烯作为绝缘层的原材料,绝缘层的平均厚度不小于标称值,绝缘平均厚度不大于标称值,最薄处厚度不小于标称值的90%-0.1mm,绝缘挤包硫化后的机械性能:抗拉强度 $\leq 6.5\text{N/mm}^2$,断裂伸长率 $\leq 250\%$,绝缘线芯经试验电压3.5kV/5min浸水耐压试验、不击穿,试验后将线芯表面水擦拭干净。

[0043] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,选取乙丙橡胶作为芯间填充和芯外填充的原材料。

[0044] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,芯间填充和芯外填充为条状结构。

[0045] 本发明实施例一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法与现有技术相比,其有益效果在于:

[0046] 1、通过采用异向绞合与退火软铜丝交叉编织相结合的方式来提高电缆的抗电磁干扰性,其中由退火软铜丝按一定密度进行编制成一定厚度的电磁屏蔽层可以防止高于1KHz的电磁干扰,而低于1KHz的电磁干扰由导体按不同节径比异向绞合的结构来实现屏蔽。

[0047] 2、本发明的电缆在运行过程中可以屏蔽周围的外界电磁波,使外界空间的各种杂散信号被隔离在屏蔽层外,保证信号完整无失真,避免数据出现错误,提高了数据传输速度,保证电路中传输信号的稳定、安全、可靠,同时有效地保护电器设备的安全运行。

[0048] 3、本发明的通过控制电缆股线的束合节径比来确定股线的绞合节径比和通过铜丝的退火温度来确定铜丝的编织密度,可以提高电缆的防磁抗干扰性能,并且通过这种方法也有效提高电缆生产效率。

附图说明

[0049] 图1为本发明提出的一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0051] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0052] 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。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0053] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0054] 在本申请的实施例中,本发明提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,包括:步骤a:先将金属进行拉丝,然后将拉丝后的金属丝进行退火,将退火后的多根金属丝由股线经束合、复绞后形成导体束,在所述导体束采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,采用挤出工艺在所述导体束外层包覆绝缘层以构成线芯;

[0055] 步骤b:在若干所述线芯的芯间和芯外通过挤出工艺添加填充层组成缆芯,并在所述缆芯外采用退火软铜丝按一定密度进行交叉编织形成一定厚度的屏蔽层;

[0056] 步骤c:选取磷氮无卤作为原材料,将耐热剂和磷氮无卤加入到高速混合器中均匀搅拌形成耐热混合剂,并将耐热混合剂经过挤出成型机挤压得到阻燃剂层;

[0057] 步骤d:在阻燃剂层外套设保护外套制成电缆;

[0058] 其中,在步骤a中,在对金属进行拉丝和退火后形成的金属丝,根据金属丝的直径来调节股线的束合节径比,再根据股线的束合节径比来确定股线的绞合节径比;

[0059] 在步骤b中,根据退火软铜丝的直径来选择电磁屏蔽层的编制密度,再根据电磁屏蔽层的编制密度来确定电磁屏蔽层的厚度。

[0060] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,在根据金属丝的直径来调节股线的束合节径比时,预设金属丝的直径标准值A,预设金属丝的直径矩阵 B, $B(B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)$, 其中, B_1 为第一预设金属丝的直径, B_2 为第二预设金属丝的直径, B_3 为第三预设金属丝的直径, B_4 为第四预设金属丝的直径, B_5 为第五预设金属丝的直径, 且 $B_1 < B_2 < B_3 < B_4 < B_5$;

[0061] 对于股线的束合节径比矩阵C, $C(C_1, C_2, C_3, C_4, C_5)$, 其中, C_1 为第一预设股线的束合节径比, C_2 为第二预设股线的束合节径比, C_3 为第三预设股线的束合节径比, C_4 为第四预设股线的束合节径比, C_5 为第五预设股线的束合节径比, 且 $C_1 < C_2 < C_3 < C_4 < C_5$;

[0062] 在确定股线的束合节径比时,根据实时确定金属丝的直径与预设金属丝的直径标准值A之间的关系设定实际股线的束合节径比;

[0063] 当 $A < B_1$ 时,选定第五预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0064] 当 $B_1 \leq A < B_2$ 时,选定第四预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0065] 当 $B_2 \leq A < B_3$ 时,选定第三预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0066] 当 $B_3 \leq A < B_4$ 时,选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比;

[0067] 当 $A > B_5$ 时,选定第一预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比。

[0068] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,预设股线的绞合节径比矩阵V, $V(V_1, V_2, V_3, V_4, V_5)$, 其中, V_1 为第一预设股线的绞合节径比, V_2 为第二预设股线的绞合节径比, V_3 为第三预设股线的绞合节径比, V_4 为第四预设股线的绞合节径比, V_5 为第五预设股线的绞合节径比, 且 $V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < V_5$;

[0069] 当选定第五预设股线的束合节径比加入量作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_1 作为实际股线的绞合节径比;

[0070] 当选定第四预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取 V_2 作为实际股线的绞合节径比;

[0071] 当选定第三预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取V3作为实际股线的绞合节径比;

[0072] 当选定第二预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取V4作为实际股线的绞合节径比。

[0073] 当选定第一预设股线的束合节径比作为实际股线的束合节径比时,从矩阵V中选取V5作为实际股线的绞合节径比。

[0074] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,确定退火软铜丝的直径等级,预设退火软铜丝的直径标准值A,预设退火软铜丝的直径矩阵 B, B (B1, B2, B3, B4, B5), 其中, B1为第一预设退火软铜丝的直径, B2为第二预设退火软铜丝的直径, B3为第三预设退火软铜丝的直径, B4为第四预设退火软铜丝的直径, B5为第五预设退火软铜丝的直径, 且 $B1 < B2 < B3 < B4 < B5$;

[0075] 对于电磁屏蔽层的编制密度矩阵C, C (C1, C2, C3, C4, C5), 其中, C1为第一预设电磁屏蔽层的编制密度, C2为第二预设电磁屏蔽层的编制密度, C3为第三预设电磁屏蔽层的编制密度, C4为第四预设电磁屏蔽层的编制密度, C5为第五预设电磁屏蔽层的编制密度, 且 $C1 < C2 < C3 < C4 < C5$;

[0076] 在确定电磁屏蔽层的编制密度时,根据实时确定退火软铜丝的直径与预设退火软铜丝的直径值A之间的关系设定实际退火软铜丝的直径;

[0077] 当 $A < B1$ 时,选定第五预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0078] 当 $B1 \leq A < B2$ 时,选定第四预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0079] 当 $B2 \leq A < B3$ 时,选定第三预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0080] 当 $B3 \leq A < B4$ 时,选定第二预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度;

[0081] 当 $A > B5$ 时,选定第一预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度。

[0082] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,预设电磁屏蔽层的厚度矩阵V, V (V1, V2, V3, V4, V5), 其中, V1为第一预设电磁屏蔽层的厚度, V2为第二预设电磁屏蔽层的厚度, V3为第三预设电磁屏蔽层的厚度, V4为第四预设电磁屏蔽层的厚度, V5为第五预设电磁屏蔽层的厚度, 且 $V1 < V2 < V3 < V4 < V5$;

[0083] 当选定第五预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵V中选取V1作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0084] 当选定第四预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵V中选取V2作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0085] 当选定第三预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵V中选取V3作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0086] 当选定第二预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵V中选取V4作为实际电磁屏蔽层的厚度;

[0087] 当选定第一预设电磁屏蔽层的编制密度作为实际电磁屏蔽层的编制密度时,从矩阵V中选取V5作为实际电磁屏蔽层的厚度。

[0088] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,在绝缘层之外涂有超细滑石粉,滑石粉为粒径小于1000目的超细滑石粉,以减少线芯与填充之间的摩擦。

[0089] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,线芯外与导体束外层方向绕包有聚酯带,线芯外与导体束外重叠绕包一层厚度为0.04mm的高温聚酯带。

[0090] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,选取聚氯乙烯作为绝缘层的原材料,绝缘层的平均厚度不小于标称值,绝缘平均厚度不大于标称值,最薄处厚度不小于标称值的90%-0.1mm,绝缘挤包硫化后的机械性能:抗拉强度 $\leq 6.5\text{N/mm}^2$,断裂伸长率 $\leq 250\%$,绝缘线芯经试验电压3.5kV/5min浸水耐压试验、不击穿,试验后将线芯表面水擦拭干净。

[0091] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,选取乙丙橡胶作为芯间填充和芯外填充的原材料。

[0092] 在本申请的实施例中,提供了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,芯间填充和芯外填充为条状结构。

[0093] 综上,本发明公开了一种具有防磁抗干扰功能的电缆的制备方法,包括:包括:步骤a:将金属进行拉丝和退火后的多根金属丝由股线经束合、复绞后形成导体束,在导体束采用的股线与复绞时各层绞线的方向相反,采用挤出工艺在导体束外层包覆绝缘层以构成线芯;步骤b:在若干线芯的芯间和芯外通过挤出工艺添加填充层组成缆芯,并在缆芯外采用退火软铜丝按一定密度进行交叉编织形成一定厚度的屏蔽层;步骤c:将耐热剂和磷氮无卤加入到高速混合器中均匀搅拌形成耐热混合剂,并将耐热混合剂经过挤出成型机挤压得到阻燃剂层;步骤d:在阻燃剂层外包覆保护外套制成电缆;本发明通过采用异向绞合配合退火软铜丝编织的方式实现了电缆的抗电磁干扰,可以在高低各个频段实现防磁功能;本发明通过采用异向绞合配合退火软铜丝编织的方式实现了电缆的抗电磁干扰,可以在高低各个频段实现防磁功能,使外界空间的杂散信号被隔离在屏蔽层外,保证信号完整无失真,避免数据出现错误,提高了数据传输速度。

[0094] 最后应说明的是:以上仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

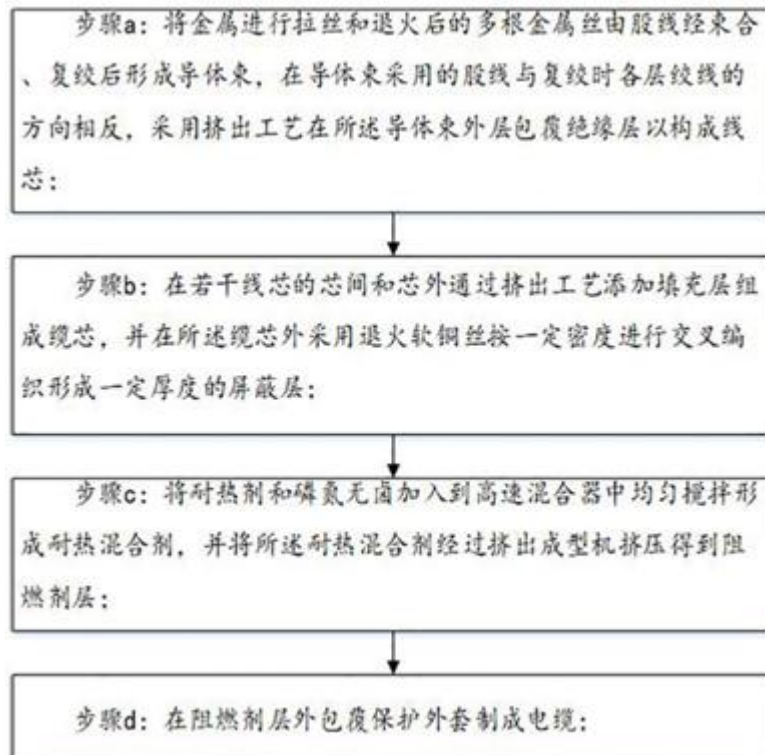


图1