(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103745772 B
(45)授权公告日 2016.05.18

(21)申请号 201310739853.2

(22)申请日 2013.12.29

(73)专利权人 湖南华菱线缆股份有限公司
地址 411104 湖南省湘潭市岳塘区建设南路1号

(72)发明人 王振金 李华斌

(74)专利代理机构 湘潭创汇知识产权代理事务所 43207
代理人 梁钜喜

(51)Int.Cl.
H01B 7/17(2006.01)
H01B 7/42(2006.01)

(56)对比文件
CN 102737774 A,2012.10.17,
CN 103396599 A,2013.11.20,
CN 203706704 U,2014.07.09,
US 20090242271 A1,2009.10.01,
CN 202632877 U,2012.12.26,
CN 1252025 A,2000.05.03,

审查员 苑光辉

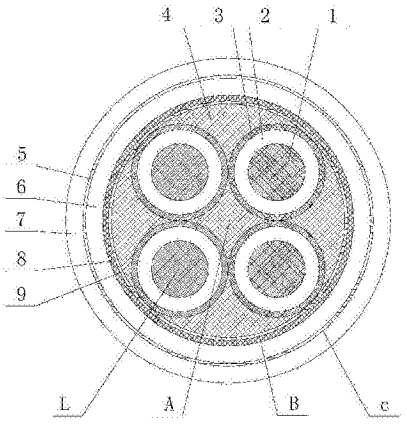
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

相变自控温屏蔽电缆

(57)摘要

一种相变自控温屏蔽电缆，采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；它解决了传统电缆温升的难题，克服了电缆负载时会自身发热使温度升高，从而导致电缆寿命缩短，设备故障率增加，容易引发火灾等危害性的缺陷；它集产品性能、工艺、资源、能耗、环保于一体，值得向广大社会推荐使用，特别值得向高自动化控制设备推荐使用；它适合机械化、自动化技术较高，大功率、高电流工况用电缆；特别适合电缆桥架、控制室、控制柜等温升较高的设备用电缆；同时也适合于瞬间高电流、间歇负载引起发热及环境温度变化大的情况用电缆。



CN 103745772 B

1.一种相变自控温屏蔽电缆，其特征在于它包括中心层(A)、内护层(B)和外护层(C)，所述中心层(A)由数根屏蔽绝缘线(L)绞合而成，其绞合间隙中填充低温相变材料(4)；屏蔽绝缘线(L)由导体(1)、绝缘层(2)、内屏蔽层(3)组成，所述内护层(B)设置在中心层(A)外部，其包括绕包在中心层(A)外的内聚脂带层(9)、设置在内聚脂带层(9)上的外屏蔽层(8)、以及设置在外屏蔽层(8)表面的高温高分子相变材料层(6)；所述外护层(C)设置在内护层(B)外部，其包括绕包在高温高分子相变材料层(6)表面的外聚脂带层(5)、设置在外聚脂带层(5)表面的护套层(7)。

2.根据权利要求1所述一种相变自控温屏蔽电缆，其特征在于所述内屏蔽层(3)、外屏蔽层(8)均为铜丝屏蔽层。

3.根据权利要求1所述一种相变自控温屏蔽电缆，其特征在于所述屏蔽绝缘线(L)为四根。

4.根据权利要求1所述一种相变自控温屏蔽电缆，其特征在于所述护套层(7)为PVC护套层。

相变自控温屏蔽电缆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种相变自控温屏蔽电缆。

背景技术

[0002] 电缆通常是由数根或数组导线，每组至少两根绞合而成的类似绳索的缆线，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。

[0003] 由于我国机械化、自动化技术的提高，大功率、高电流工况使电缆、电缆桥架、控制室或控制柜温升较高且难以控制，从而缩短了电缆使用寿命，增加了设备故障以及火灾引发的危险性，同时自动化所使用的控制电缆、信号电缆易受温度的影响而使信号失真。

[0004] 现有针对上述难题采取的处置方式：使用空调降温为主要解决方式，但该降温方式存在许多缺陷：一是成本高且需外部做功，二是能耗损失较大，三是存在空间限制问题，四是污染环境。

发明内容

[0005] 针对上述情况，本发明的目的在于提供一种相变自控温屏蔽电缆，它既能对自身瞬间过载引起发热进行相变自降温，又能对间歇过载及负载引起发热进行相变自降温，还成本降低、无需外部做功、无能耗损失、无空间限制，而且对环境无污染。

[0006] 为了实现上述目的，一种相变自控温屏蔽电缆，它包括中心层、内护层和外护层，所述中心层由数根屏蔽绝缘线绞合而成，其绞合间隙中填充相变材料；屏蔽绝缘线由导体、绝缘层、内屏蔽层组成，所述内护层设置在中心层外部，其包括绕包在中心层外的内聚脂带层、设置在内聚脂带层上的外屏蔽层、以及设置在外屏蔽层表面的相变材料层；所述外护层设置在内护层外部，其包括绕包在高温高分子相变材料层表面的外聚脂带层、设置在外聚脂带层表面的护套层。

[0007] 为了实现结构、效果优化，其进一步的措施是：

[0008] 所述内屏蔽层、外屏蔽层均为铜丝屏蔽层。

[0009] 所述屏蔽绝缘线为四根。

[0010] 所述相变材料层为高温高分子相变材料层。

[0011] 所述相变材料为低温相变材料。

[0012] 所述护套层为PVC护套层。

[0013] 本发明的一种相变自控温屏蔽电缆，它通过在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，在外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层的技术解决方案，其关键在于应用不同相变温度的相变材料对电缆逐级控温：①当电缆正常运行中，电缆的自发热使得电缆温度高于低温相变材料的相变温度时，相变材料吸热产生固—固相变，使温度保持，不再升高；②当设备负载减小，或环境温度下降到小于相变温度时，相变材料进行逆过程放出余热；③当电缆过载或长时运行且低温相变材料已完成全部相变后，温度将重新开始升高，当温度高于高温高分子材料相变材料时，高温相变材料以低温相变材料相同过程进行控温；

它解决了传统电缆温升的难题，克服了电缆负载时会自身发热使温度升高，从而导致电缆使用寿命缩短，设备故障率频增，容易引发火灾等危害性缺陷。

[0014] 本发明相比现有技术所产生的有益效果：

[0015] （Ⅰ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；较好地解决了电缆正常运行时的电缆自发热难题；

[0016] （Ⅱ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；激发了电缆的自控温功能，彻底改写了采用空调降温的历史，节约了大量物质与人力资源；

[0017] （Ⅲ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，成本低，不氧化、不挥发、不分解，电缆使用寿命大大延长，性能稳定可靠；

[0018] （Ⅳ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，适应性好，能与各种水性、油性、粉末体系混合，包括各种纺织维护液、涂料、油漆、砂浆、塑料、橡胶等；

[0019] （Ⅴ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，耐水，耐高温，长期使用无泄漏；

[0020] （Ⅵ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，消除了容易引发火灾危害性的缺陷；

[0021] （Ⅶ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，在相变材料的相变温度范围内，吸收、储存、释放较多的热量，具有双向调节环境温度、储存热量的作用，其余热得到充分利用，消除了释放余热时容易造成环境污染的缺陷；

[0022] （Ⅷ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，提供了一款高导热率和低热阻抗特性以及故障率减少的高性能产品；

[0023] （Ⅸ）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；其成本降低、工艺简易、无需外部做功、无能耗损失、无空间限制，而且对环境无污染；

[0024] （X）本发明采用低、高温相变材料互逆传热原理，在屏蔽绝缘线绞合间隙中填充低温相变材料，外屏蔽层表面设置高温高分子相变材料层，对电缆进行递级控温的技术解决方案；它集产品性能、工艺、资源、能耗、环保于一体，值得向广大社会推荐使用，特别值得向高自动化控制设备推荐使用。

[0025] 本发明适合机械化、自动化技术较高，大功率、高电流工况用电缆；特别适合电缆桥架、控制室、控制柜等温升较高的设备用电缆；同时也适合于瞬间高电流、间歇负载引起发热及环境温度变化大的情况用电缆。

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

附图说明

[0027] 图1是本发明的结构示意图。

[0028] 图中：1、导体，2、绝缘层，3、内屏蔽层，4、相变材料，5、外聚脂带层，6、相变材料层，7、护套层，8、外屏蔽层，9、内聚脂带层，L、屏蔽绝缘线，A、中心层，B、内护层，C、外护层。

具体实施方式

[0029] 结合附图，提供本发明相变自控温屏蔽电缆的结构、控温原理以及它的功能特点。

[0030] Ⅰ、提供一种能对自身瞬间、间歇过载及负载引起发热进行相变自降温电缆。

[0031] 针对温升较高的电缆，如控制室、控制柜、电缆桥架等用电缆，本实施方式应用相变材料在电缆成缆间隙及内护层进行填充与挤包，当电缆发热温升时相变材料产生固-固相变吸收大量的热，保证电缆温度恒定在一个值，该值根据相变材料不同而不同，进而达到控温目的，解决了电缆温升的问题；同时该电缆也适用于瞬间高电流、间歇负载引起发热及环境温度变化大的情况；相变自控温屏蔽电缆包括中心层A、内护层B和外护层C，所述中心层A由四根屏蔽绝缘线L绞合而成，其绞合间隙中填充低温相变材料4；屏蔽绝缘线L由导体1、绝缘层2、铜丝材质的内屏蔽层3组成，所述内护层B设置在中心层A外部，其包括绕包在中心层A外的内聚脂带层9、设置在内聚脂带层9上的铜丝材质的外屏蔽层8、以及设置在外屏蔽层8表面的高温高分子相变材料层6；所述外护层C设置在内护层B外部，其包括绕包在高温高分子相变材料层6表面的外聚脂带层5、设置在外聚脂带层5表面的PVC护套层7。所用相变材料选用石油精炼材质，结合本发明的最佳生产工艺，能确保其产品的品质。

[0032] Ⅱ、为保证电缆使用寿命、安全及信号的真实可靠-它应用不同相变温度的相变材料对电缆递级控温。

[0033] 具体控温过程：①当电缆正常运行中，电缆的自发热使得电缆温度高于低温相变材料的相变温度时，相变材料吸热产生固—固相变，使温度保持，不再升高；②当设备负载减小，或环境温度下降到小于相变温度时，相变材料进行逆过程放出余热；③当电缆过载或长时运行且低温相变材料已完成全部相变后，温度将重新开始升高，当温度高于高温高分子相变材料时，高温相变材料以低温相变材料相同过程进行控温。

[0034] Ⅲ、相变自控温屏蔽电缆的功能特点。

[0035] 本发明采用相变自控温方式，与传统的应用空调降温相比：成本降低、无需外部做功，无能耗损失、无空间限制、无污染，它集产品性能、工艺、资源、能耗、环保于一体，值得向广大社会推荐使用，特别值得向高自动化控制设备推荐使用。

[0036] 综上，显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点；本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内；本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

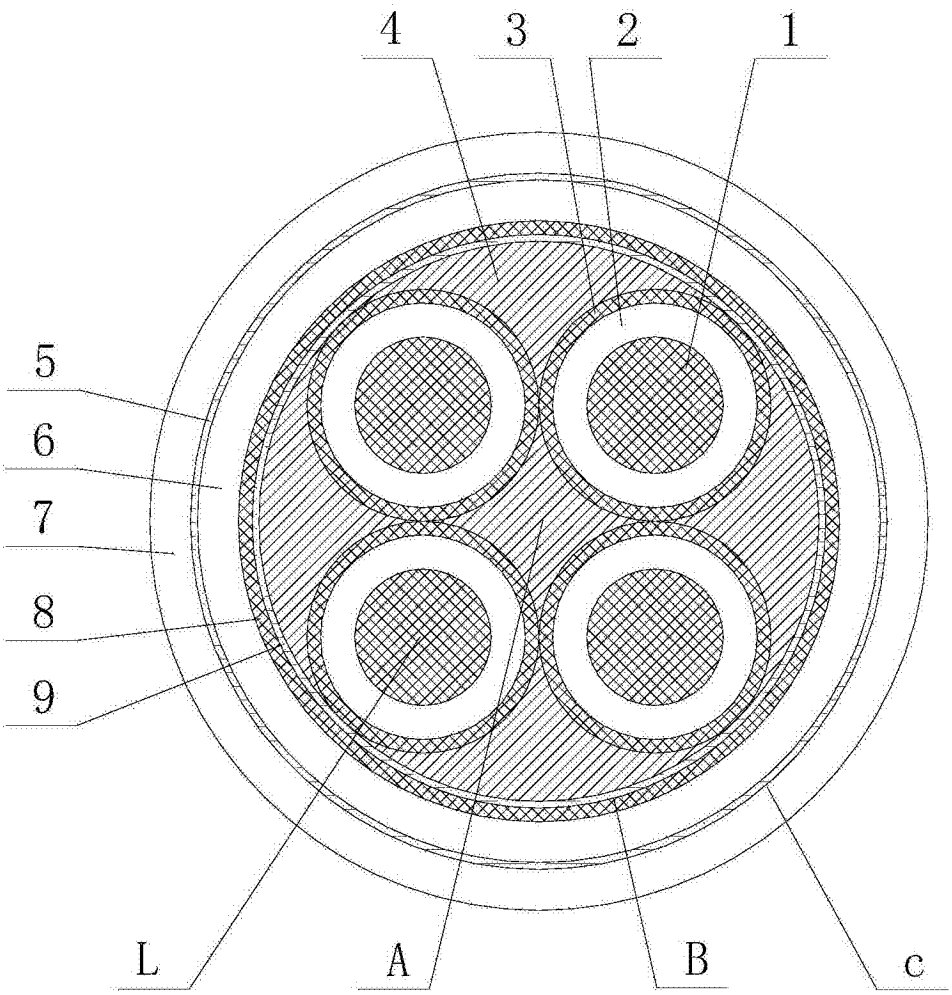


图1