



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208173261 U

(45)授权公告日 2018. 11. 30

(21)申请号 201820429777.3

H01B 7/18(2006.01)

(22)申请日 2018.03.28

H01B 7/28(2006.01)

H01B 7/295(2006.01)

(73)专利权人 上海熊猫线缆股份有限公司

地址 202150 上海市崇明区新河镇滨江路  
78号11幢1层

专利权人 上海熊猫电线有限公司  
上海熊猫特种线材有限公司  
上海裕安特种电线有限公司

(72)发明人 徐梁

(74)专利代理机构 上海海贝律师事务所 31301

代理人 范海燕

(51)Int. Cl.

H01B 7/02(2006.01)

H01B 7/04(2006.01)

H01B 7/17(2006.01)

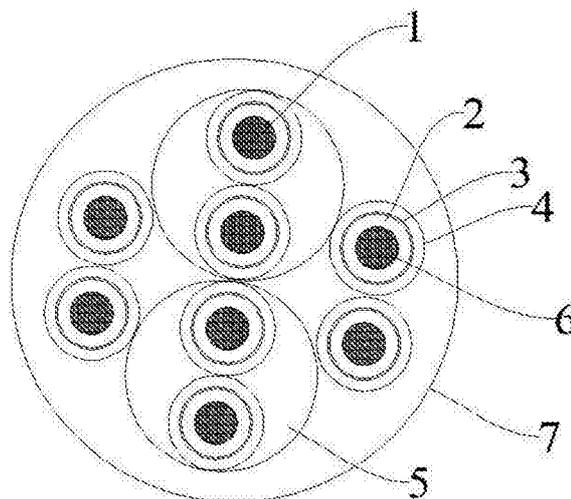
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)实用新型名称

智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆

## (57)摘要

本实用新型公开了智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,所述电缆包括数根芯线,所述芯线通过绝缘层包裹导体组成,所述绝缘层包括内绝缘层和外绝缘层,所述内绝缘层和外绝缘层之间涂敷有石墨层,所述外绝缘层外还包裹有外护套,所述导体由若干根加强芯外绞合若干根柔软铜丝制成;本实用新型产品对传输电流或高频电磁信号产生的电磁辐射有很好的屏蔽作用,生产成本低,在高温、高湿、高化学腐蚀等高危环境中具有良好的稳定性和极好的导电性能,能够满足智能系统对自动检测气温、湿度、风速、设备负重、视频监控等技术管理的需要,又能够独立建网传输局域网络信号的电缆。



1. 智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,所述电缆包括数根芯线,所述芯线通过绝缘层包裹导体组成,其特征在于,所述绝缘层包括内绝缘层和外绝缘层,所述内绝缘层和外绝缘层之间涂敷有石墨层,所述外绝缘层外还包裹有外护套,所述导体由若干根加强芯外绞合若干根柔软铜丝制成。

2. 根据权利要求1所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述芯线为独立芯线或者绞合成线对。

3. 根据权利要求2所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述线对是由至少两根以上的芯线构成,其芯线中导体直径在0.4~0.6mm之间按照不同节距绞合形成线对。

4. 根据权利要求1或2或3所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述电缆内至少含有一根独立芯线和至少一个线对。

5. 根据权利要求1所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述加强芯材料为高强度芳纶纤维。

6. 根据权利要求1所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述内绝缘层材料为耐油耐高温交联聚乙烯绝缘。

7. 根据权利要求1所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述外绝缘层材料为低烟无卤尼龙。

8. 根据权利要求1所述的智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,其特征在于:所述护套材料采用耐油阻燃低烟无卤辐照交联聚烯烃。

## 智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉电缆技术领域,具体为智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆。

### 背景技术

[0002] 现有常见的装备用信号控制电缆如图1和图2,其中屏蔽层大多采用金属丝编织屏蔽或金属带绕包屏蔽,这种制备方法使得生产成本低,生产工艺繁琐。采用金属材料制成的电磁屏蔽层在高温、高湿、高化学腐蚀的环境中容易受侵蚀而失效,如机械强度下降易断裂、金属电阻增高乃至不导电。采用金属丝编织的屏蔽层对强电场干扰有很好的屏蔽作用但对高频率大频段电磁场干扰就存在电磁泄露的问题。

### 实用新型内容

[0003] 针对背景技术中存在的问题,本实用新型提供了智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,旨在提供具有对传输电流或高频电磁信号产生的电磁辐射有很好的屏蔽作用,生产成本低,在高温、高湿、高化学腐蚀等高危环境中良好的稳定性和极好的导电性能,能够满足智能系统对自动检测气温、湿度、风速、设备负重、视频监控等技术管理的需要,又能够独立建网传输局域网络信号的电缆。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆,所述电缆包括数根芯线,所述芯线通过绝缘层包裹导体组成,所述绝缘层包括内绝缘层和外绝缘层,所述内绝缘层和外绝缘层之间涂敷有石墨层,所述外绝缘层外还包裹有外护套,所述导体由若干根加强芯外绞合若干根柔软铜丝制成。

[0005] 作为本实用新型的一种优选方案,所述芯线为独立芯线或者绞合成线对。

[0006] 作为本实用新型的一种优选方案,所述线对是由至少两根以上的芯线构成,其芯线中导体直径在0.4~0.6mm之间按照不同节距绞合形成线对。

[0007] 作为本实用新型的一种优选方案,所述电缆内至少含有一根独立芯线和至少一个线对。

[0008] 作为本实用新型的一种优选方案,所述内绝缘层为耐油耐高温交联聚乙烯绝缘材料。

[0009] 作为本实用新型的一种优选方案,所述加强芯材料为高强度芳纶纤维。

[0010] 作为本实用新型的一种优选方案,所述外绝缘层材料为低烟无卤尼龙。

[0011] 作为本实用新型的一种优选方案,所述外护套材料采用耐油阻燃低烟无卤辐照交联聚烯烃。

[0012] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:采用芳纶纤维提高电线柔性和强度的这款控制电缆能够经受长时间频繁弯曲使用,为机器人手臂灵活完成各种操作提供保障。该线缆采用现代电缆生产工艺,采用双层绝缘工艺,在双层绝缘中间涂覆一层均匀致密的新型高导电石墨涂覆层。该石墨层具有对干扰电磁场的屏蔽作用。另外,通过双层绝缘的

设计,使石墨屏蔽层稳定地包覆在双层绝缘中间。该线缆采用低烟无卤、阻燃、耐油材料,无卤环保,可以避免电缆火灾蔓延,提高了耐油污性能。

### 附图说明

[0013] 图1为常见装备用信号传输电缆结构示意图;

[0014] 图中:1-单根或绞合裸铜(镀锡)导体;2-交联聚乙烯绝缘或聚氯乙烯绝缘;3-金属箔绕包屏蔽、编织屏蔽或铠装;4-阻燃聚氯乙烯(低烟无卤聚烯烃)护套。

[0015] 图2为常见扁形装备用信号传输电缆结构示意图;

[0016] 图中1-绞合裸铜(或镀锡)导体;2-聚烯烃(交联聚烯烃)绝缘或聚氯乙烯绝缘;3-聚氯乙烯或低烟无卤聚烯烃外护套;

[0017] 图3为本实用新型结构剖面图;

[0018] 图中:1-导体;2-内绝缘层;3-石墨层;4-外绝缘层;5-线对;6-芯线;7-外护套。

[0019] 图4为本实用新型导体结构示意图;

[0020] 图中:101-加强芯;102-铜丝。

### 具体实施方式

[0021] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 实施例:

[0023] 请参阅图3,本实用新型提供智能机器人用纤维加强柔性导体石墨屏蔽层控制电缆结构,所述电缆包括数根芯线,所述芯线通过绝缘层包裹导体1组成,所述绝缘层包括内绝缘层2和外绝缘层4,所述内绝缘层2和外绝缘层4之间涂敷有石墨层3,所述外绝缘层4外还包裹有外护套7,所述导体1由若干根加强芯101外绞合若干根柔软铜丝102制成;所述芯线为独立芯线6或者绞合成线对5;所述线对5是由至少两根以上的芯线6构成,其芯线中导体直径在0.4~0.6mm之间按照不同节距绞合形成线对;所述电缆内至少含有一根独立芯线6和至少一个线对5;所述内绝缘层2为耐油耐高温交联聚乙烯绝缘材料;所述加强芯101为高强度芳纶纤维材料;所述外绝缘层4为低烟无卤尼龙材料;所述外护套7采用耐油阻燃低烟无卤辐照交联聚烯烃作为护套材料。

[0024] 本实施例采用两个两线对5和四根独立的芯线6一起包裹在外护套7内形成一根电缆,其中芯线6由导体1外部包裹有绝缘层构成,绝缘层分为内绝缘层2和外绝缘层4,在内绝缘层2和外绝缘层4中间涂敷有石墨层3。

[0025] 其中,具体的,导体采用高强度芳纶纤维作为加强芯101,采用符合IEC60228:2004《绝缘电缆的导体》标准的电气工业专用柔软铜丝102(镀锡铜丝或裸铜丝)作为输电材料。导体1具有良好的导电性能和抗拉强度,适宜小空间内弯曲安装,柔韧性好,增长产品的使用寿命。

[0026] 芯线内绝缘层2采用耐油耐高温交联聚乙烯绝缘料,该材料具有良好的电气绝缘性能。其耐油特性使该电缆可以布设于油污严重的机械设备、机房、抽水站等位置。

[0027] 内绝缘层2外采用新型高导电石墨粉涂覆制成一层具有电磁屏蔽功能的石墨层3。利用该型石墨在导电性能和电磁方面的敏感性能采用涂覆工艺制成一层均匀致密的电磁屏蔽层。该屏蔽层可以对高频弱电信号进行有效屏蔽。符合现代生活提倡绿色环保无电磁辐射的生活理念。导电石墨是一种绿色环保的导电材料,具有良好的导电性能和耐摩擦、耐酸碱腐蚀性能,被广泛用于电机碳刷、干电池电极等场合,是电气工业重要的导电材料。本产品采用高导电石墨作为屏蔽材料,主要考虑到产品要与机器人一起从事高危工作。传统金属屏蔽材料的化学稳定性较差容易受到侵蚀,另外采用金属编织屏蔽、金属带绕包屏蔽都不能获得致密的产品结构导致水体入侵成为可能。

[0028] 产品外绝缘层4采用低烟无卤尼龙绝缘。尼龙具有极好的抗拉强度,除了提供必要的电气绝缘防护外,更重要的是将导电石墨屏蔽层固定在绝缘体内。通过分层设计,当外层绝缘受到损伤时,产品内层绝缘仍然不受影响继续保证电线具有良好的输电功能。

[0029] 导体1直径在0.4~0.6mm之间的两根或者两根以上相同的芯线按照不同节距(不同节距避免传输信号串扰)绞合形成线对5,可以作为高频数据网络信号的传输信道。该产品绝缘体内含有致密的屏蔽层,既能够防止水体入侵又能够屏蔽外来干扰信号。

[0030] 根据控制信号的电流强度,可以选择不同截面积的导体作为控制信号传输的载体。该产品采用双层绝缘导电石墨屏蔽的单根线芯作为控制信号的传输线芯。这种复合结构使产品既可以传输数据网络信号(如视频监控信号、气温湿度监控信号、高频局域网信号等),也可以传送设备控制信号。

[0031] 外护套7采用常见的耐油阻燃低烟无卤辐照交联聚烯烃作为护套材料。该材料阻燃、耐油、耐紫外线辐照。该产品具有很好的耐紫外线照射能力,能够在日照强烈的野外长期使用。该产品生产外护套时采用挤压式生产工艺,使产品形成致密的结构避免水体或油污入侵。该产品采用阻燃护套材料,可以有效避免火灾沿着电缆延燃。

[0032] 按照本实用新型结构进行设计的电缆,得到的电缆产品参数如下表所示:

[0033]

额定电压 $U_0/U$	50/250V、300/300V、 300/500V、450/750V
温度范围	移动工作条件: $-15^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$
	固定工作条件: $-30^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$
弯曲半径(最小)	移动工作条件下: 电缆外径 $\times 12$
	固定工作条件下: 电缆外径 $\times 6$
扭转范围	$\pm 360^{\circ} / \text{m}$ (Max)
有效弯曲次数	1000 万次

[0034] 基于上述,本实用新型具有的优点在于:用芳纶纤维提高电线柔性和强度的这款控制电缆能够经受长时间频繁弯曲使用,为机器人手臂灵活完成各种操作提供保障。该线缆采用现代电缆生产工艺,采用双层绝缘工艺,在双层绝缘中间涂覆一层均匀致密的新型高导电石墨涂覆层。该石墨层具有对干扰电磁场的屏蔽作用。另外,通过双层绝缘的设计,使石墨屏蔽层稳定地包覆在双层绝缘中间。该线缆采用低烟无卤、阻燃、耐油材料,无卤环保,可以避免电缆火灾蔓延,提高了产品耐油污性能。

[0035] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

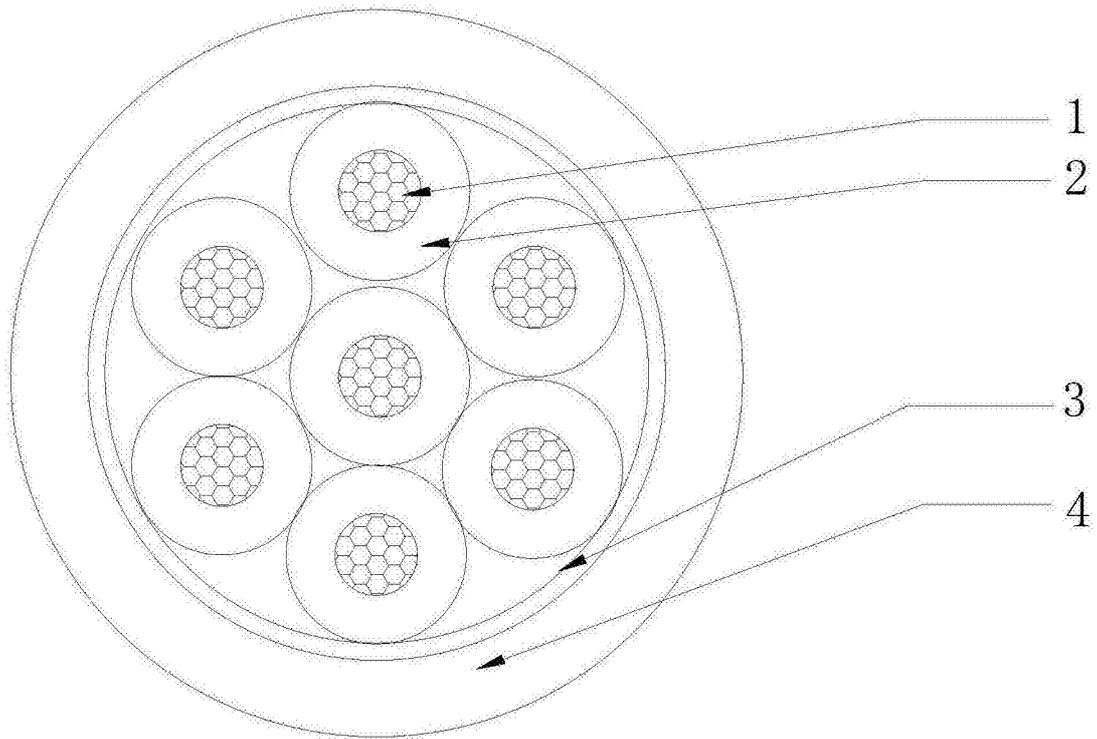


图1

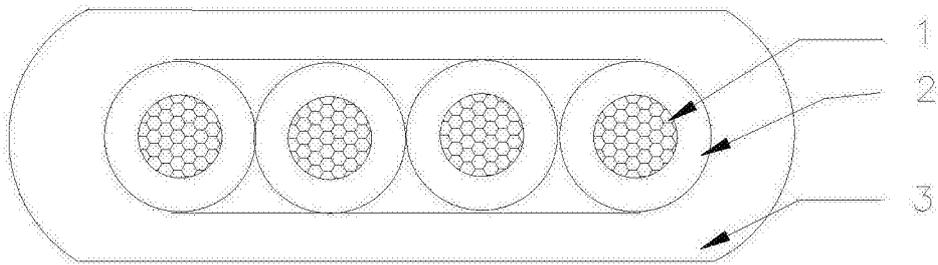


图2

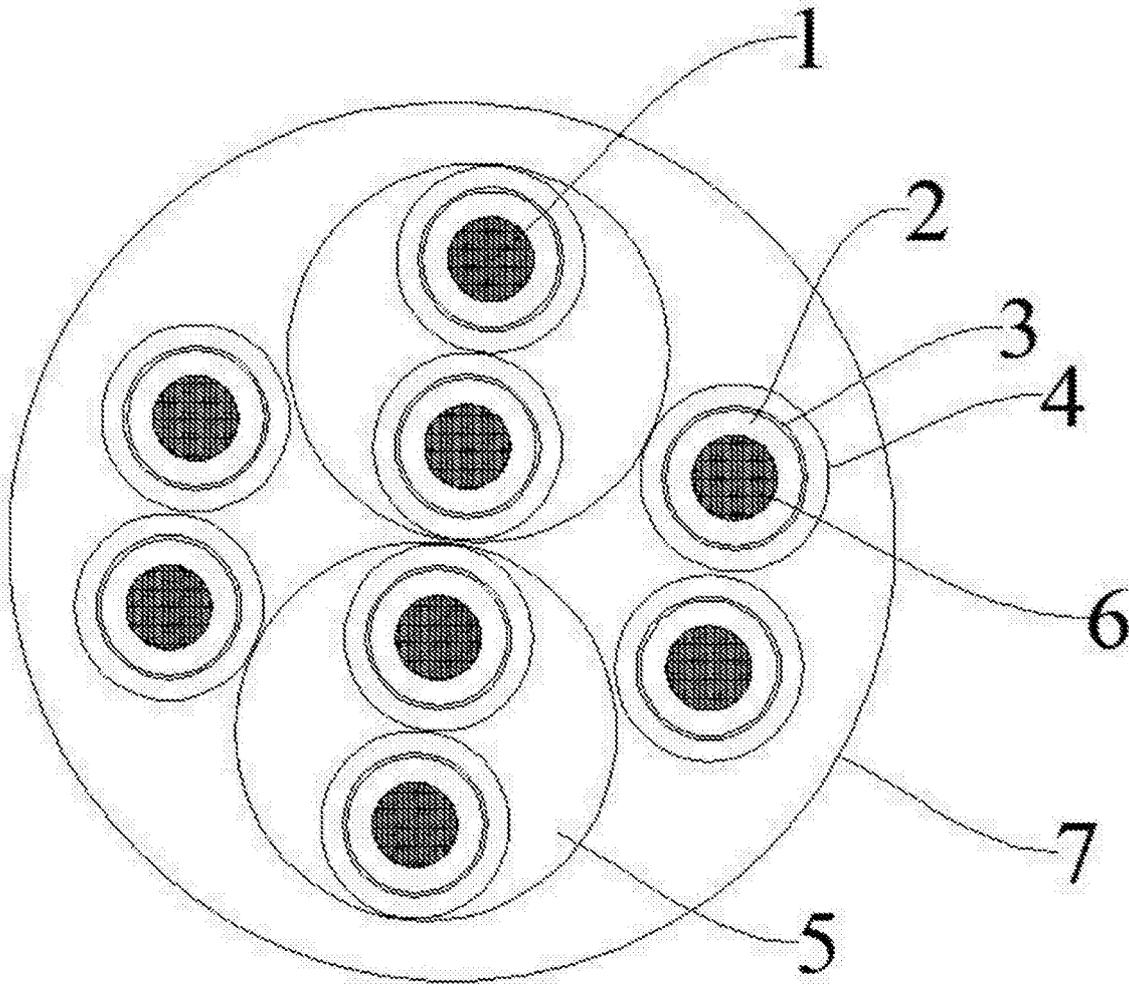


图3

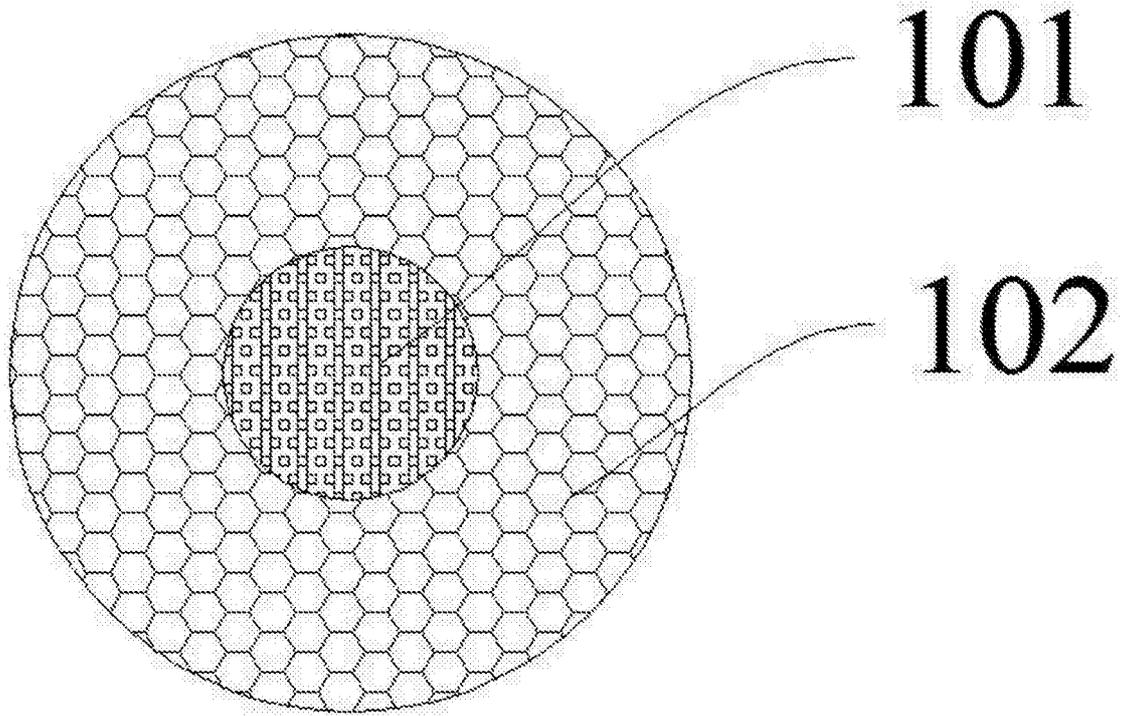


图4