(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119786126 A
(43)申请公布日 2025.04.08

(21)申请号 202510000927.3

(22)申请日 2025.01.02

(71)申请人 江苏红峰电缆集团有限公司
地址 214251 江苏省无锡市宜兴市官林镇丰义官丰路30号

(72)发明人 张洪星 陆民 张宣东 吴博文

(74)专利代理机构 北京众合佳创知识产权代理有限公司 16020
专利代理师 苑晓华

(51)Int.Cl.
H01B 7/00(2006.01)
H01B 7/22(2006.01)
H01B 7/18(2006.01)
H01B 7/28(2006.01)
H01B 7/02(2006.01)
H01B 7/29(2006.01)
H01B 7/04(2006.01)
H01B 7/282(2006.01)

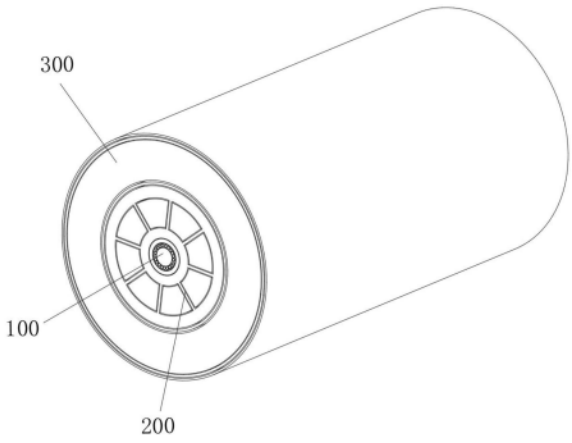
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种防腐型储能电缆

(57)摘要

本发明公开了一种防腐型储能电缆,涉及电缆技术领域,包括导体层、抗压层、护套层和连接部件:所述导体层包括抗拉绳,所述抗拉绳的外表面设置有导线A,所述导线A的外表面套设有导线B,所述导线B的外表面设置有屏蔽套,所述屏蔽套的外表面套设有绝缘套,所述抗压层包括内护板,所述内护板的外表面固定安装有支撑架,所述支撑架的外表面固定安装有外护板,所述外护板与内护板的中间设置有缓冲块,所述外护板的外表面设置有编织带;本发明,通过采用复合型材料的护套A设计起到了在电缆长期使用的过程中防止其因腐蚀而导致护套老化、开裂,进而使导体和绝缘层遭受腐蚀,影响电缆的电气性能的情况发生。



CN 119786126 A

1.一种防腐型储能电缆,其特征在于,包括导体层(100)、抗压层(200)、护套层(300)和连接部件(400):所述导体层(100)包括抗拉绳(101),所述抗拉绳(101)的外表面设置有导线A(102),所述导线A(102)的外表面套设有导线B(103),所述导线B(103)的外表面设置有屏蔽套(104),所述屏蔽套(104)的外表面套设有绝缘套(105),所述抗压层(200)包括内护板(201),所述内护板(201)的外表面固定安装有支撑架(202),所述支撑架(202)的外表面固定安装有外护板(203),所述外护板(203)与内护板(201)的中间设置有缓冲块(204),所述外护板(203)的外表面设置有编织带(205)。

2.根据权利要求1所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述导线A(102)采用多层绞合结构,其材质为柔软的退火铜丝,所述导线B(103)的材质为镀镍铝合金丝,所述抗拉绳(101)的材质为碳纤维棒。

3.根据权利要求1所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述屏蔽套(104)的材质为铝箔,所述绝缘套(105)的材质为天然橡胶,所述编织带(205)的材质为聚酯。

4.根据权利要求1所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述内护板(201)、外护板(203)和缓冲块(204)内部的形状均为蜂窝状,所述内护板(201)、支撑架(202)和外护板(203)的材质均为聚丙烯。

5.根据权利要求1所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述缓冲块(204)的数量为八组,八组缓冲块(204)均匀的分布在内护板(201)和外护板(203)之间,所述缓冲块(204)的材质为聚氨酯泡沫。

6.根据权利要求1所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述护套层(300)包括护套A(301),所述护套A(301)的外表面涂覆有涂层A(302),所述涂层A(302)的外表面涂覆有涂层B(303)。

7.根据权利要求6所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述护套A(301)的材质为热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,并在其内部添加聚四氟乙烯作为防腐添加剂、引入高强度的芳纶纤维作为增强材料、添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,所述涂层A(302)的材质为陶瓷。

8.根据权利要求6所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述涂层B(303)的材质为含有微胶囊修复剂的聚氨酯。

9.根据权利要求1所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述导线A(102)和导线B(103)与连接部件(400)相连一端的表面护套B(401),所述连接部件(400)和护套B(401)的外表面均涂覆有涂层C(402)。

10.根据权利要求9所述的防腐型储能电缆,其特征在于:所述护套B(401)的表面采用镀锡处理,所述涂层C(402)的材质为纳米二氧化钛。

一种防腐型储能电缆

技术领域

[0001] 本发明涉及电缆技术领域,具体为一种防腐型储能电缆。

背景技术

[0002] 本文聚焦于防腐型储能电缆,深入探讨其在防腐、抗拉抗压以及耐磨损方面的创新设计。通过精心设计三个创新点,包括采用新型复合材料作为护套、优化电缆内部的加强结构以及运用特殊的表面处理技术,详细阐述各创新点的结构组成及其所带来的卓越功能。这些创新旨在全面提升防腐型储能电缆在复杂恶劣环境下的可靠性和耐久性,以满足储能系统对电缆日益严苛的性能要求,为储能产业的高效稳定发展提供坚实的技术支撑。

[0003] 如公开号为:CN110473669B的“电缆”,包括导体组件(102),导体组件具有第一导体(110)、第二导体(112)、以及围绕第一导体和第二导体的绝缘体(114)。绝缘体具有外表面(116)。导体组件沿着纵向轴线延伸电缆(100)的长度。第一导体(110)具有第一芯(200)和第一芯(200)上的第一导电层(202)。第二导体(112)具有第二芯(220)和第二芯(220)上的第二导电层(222)。第一芯和第二芯(200,220)是电介质。电缆(100)包括导体组件(102)周围的电缆屏蔽件(120),电缆屏蔽件接合绝缘体(114)的外表面(116),并且为第一导体和第二导体(110,112)提供电屏蔽。电缆屏蔽件(120)沿着纵向轴线延伸。

[0004] 现有技术中,随着全球对清洁能源的需求不断增长,储能技术作为保障能源稳定供应和高效利用的关键环节,得到了迅猛发展。储能电缆作为储能系统中电能传输的核心部件,其工作环境极为复杂多样。在许多储能应用场景中,电缆不仅要面临各种化学物质的腐蚀威胁,还需承受来自安装、运行过程中的拉伸、压缩以及频繁的摩擦磨损等机械应力作用。传统的储能电缆在长期使用过程中,往往容易因防腐性能不足而导致护套老化、开裂,进而使导体和绝缘层遭受腐蚀,影响电缆的电气性能;同时,在抗拉抗压和耐磨损方面的局限性也使其在恶劣环境下的使用寿命大打折扣,甚至可能引发安全事故。因此,研发具有卓越防腐、抗拉抗压和耐磨损性能的新型储能电缆具有极其重要的现实意义和广阔的应用前景。

[0005] 所以我们提出了一种防腐型储能电缆,以便于解决上述中提出的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种防腐型储能电缆,以解决上述背景技术提出的传统光伏电缆在长期使用过程中,往往容易因防腐性能不足而导致护套老化、开裂,进而使导体和绝缘层遭受腐蚀,影响电缆的电气性能的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种防腐型储能电缆,包括导体层、抗压层、护套层和连接部件:所述导体层包括抗拉绳,所述抗拉绳的外表面设置有导线A,所述导线A的外表面套设有导线B,所述导线B的外表面设置有屏蔽套,所述屏蔽套的外表面套设有绝缘套,所述抗压层包括内护板,所述内护板的外表面固定安装有支撑架,所述支撑架的外表面固定安装有外护板,所述外护板与内护板的中间设置有缓冲块,所述外护板的外

表面设置有编织带;通过采用多层绞合的导体结构,例如内层采用柔软的退火铜丝,以保证良好的导电性;外层则采用经过特殊处理的高强度铝合金丝进行绞合,铝合金丝表面经过镀镍处理,提高其耐腐蚀性和抗氧化性,这种多层绞合结构在保证导体良好导电性能的同时,显著提高了导体的抗拉强度,在电缆受到拉伸力时,外层的铝合金丝能够承担大部分的拉力,保护内层的铜丝不受损伤;通过在导体层的中心位置设置一根高强度的碳纤维棒作为中心加强件,碳纤维棒具有极高的强度和模量,其重量轻、耐腐蚀性能好,它能够为导体提供额外的支撑和抗拉能力,有效防止导体在受到较大拉力时发生断裂或变形,同时,碳纤维棒的低热膨胀系数有助于减少因温度变化而引起的导体内部应力变化,提高导体的稳定性;通过内护板、支撑架和外护板的材质采用聚丙烯,聚丙烯具有较高的耐腐蚀性、良好的机械强度以及优异的电绝缘性能,且聚丙烯常用于轻型支撑架,适用于对耐温、耐腐蚀性要求较高的电缆;通过在绝缘层外缠绕一层高强度的聚酯编织带,聚酯编织带具有良好的机械性能,其高强度和高韧性能够在电缆受到外力挤压或弯曲时,为绝缘层提供有效的保护,防止绝缘层被破坏,同时,编织带的网状结构还能够在一定程度上分散外力,减轻局部应力集中。

[0008] 优选的,所述导线A采用多层绞合结构,其材质为柔软的退火铜丝,所述导线B的材质为镀镍铝合金丝,所述抗拉绳的材质为碳纤维棒。

[0009] 优选的,所述屏蔽套的材质为铝箔,所述绝缘套的材质为天然橡胶,所述编织带的材质为聚酯。

[0010] 优选的,所述内护板、外护板和缓冲块内部的形状均为蜂窝状,所述内护板、支撑架和外护板的材质均为聚丙烯。

[0011] 优选的,所述缓冲块的数量为八组,八组缓冲块均匀的分布在内护板和外护板之间,所述缓冲块的材质为聚氨酯泡沫。

[0012] 优选的,所述护套层包括护套A,所述护套A的外表面涂覆有涂层A,所述涂层A的外表面涂覆有涂层B;通过选用高性能的热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,热塑性聚氨酯弹性体具有独特的微相分离结构,由硬段和软段组成,硬段提供强度和耐磨性,软段则赋予材料良好的柔韧性和弹性,这种结构使得热塑性聚氨酯弹性体在具有较高机械性能的同时,还能保持出色的耐曲挠性,能够适应电缆在不同工况下的变形需求;通过添加聚四氟乙烯微粉作为防腐添加剂。聚四氟乙烯具有极其优异的化学惰性,对几乎所有的强酸、强碱、强氧化剂以及有机溶剂都具有高度的耐受性,其微粉形态能够均匀分散在热塑性聚氨酯弹性体基体中,形成一种微观的防腐屏障,当电缆护套受到腐蚀性介质侵蚀时,聚四氟乙烯微粉能够阻止腐蚀性离子的渗透,有效保护护套材料的完整性;通过引入高强度的芳纶纤维作为增强材料,芳纶纤维具有超高的强度和模量,其强度是钢丝的数倍,同时具有良好的耐热性和耐化学腐蚀性,将芳纶纤维以特定的编织方式或短切纤维形式均匀分布在高性能的热塑性聚氨酯弹性基体中,可以显著提高护套材料的抗拉强度和抗撕裂性能;通过添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,这类抗紫外线剂能够吸收紫外线能量并将其转化为无害的热能散发出去,有效防止紫外线对护套材料造成光老化,延长护套的使用寿命。

[0013] 优选的,所述护套A的材质为热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,并在其内部添加聚四氟乙烯作为防腐添加剂、引入高强度的芳纶纤维作为增强材料、添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,所述涂层A的材质为陶瓷。

[0014] 优选的,所述涂层B的材质为含有微胶囊修复剂的聚氨酯。

[0015] 优选的,所述导线A和导线B与连接部件相连一端的表面护套B,所述连接部件和护套B的外表面均涂覆有涂层C。

[0016] 优选的,所述护套B的表面采用镀锡处理,所述涂层C的材质为纳米二氧化钛;通过对于导线A和导线B与连接部件的表面,先进行镀锡处理,形成一层致密的锡保护层,锡的化学稳定性较高,在一般的酸、碱环境中有较好的耐腐蚀性,能够有效防止铜导体被腐蚀,然后对镀锡层进行钝化处理,进一步提高其耐腐蚀性能和抗氧化性能,钝化处理可以在镀锡层表面形成一层致密的氧化膜,阻止腐蚀性物质与锡层直接接触;通过在连接部件的表面采用纳米技术涂覆一层纳米二氧化钛涂层,纳米涂层具有优异的抗菌、抗污性能,能够防止连接部件表面因微生物滋生或污垢积累而导致的腐蚀和接触不良等问题,同时,纳米涂层的超亲水或超疏水性能可以根据实际需求进行调整,例如超疏水纳米涂层能够使连接部件表面具有自清洁功能,减少水分和腐蚀性物质在表面的附着。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0018] 1、本发明,在使用时,通过采用多层绞合的导体结构,例如内层采用柔软的退火铜丝,以保证良好的导电性;外层则采用经过特殊处理的高强度铝合金丝进行绞合,铝合金丝表面经过镀镍处理,提高其耐腐蚀性和抗氧化性,这种多层绞合结构在保证导体良好导电性能的同时,显著提高了导体的抗拉强度,在电缆受到拉伸力时,外层的铝合金丝能够承担大部分的拉力,保护内层的铜丝不受损伤;通过在导体层的中心位置设置一根高强度的碳纤维棒作为中心加强件,碳纤维棒具有极高的强度和模量,其重量轻、耐腐蚀性能好,它能够为导体提供额外的支撑和抗拉能力,有效防止导体在受到较大拉力时发生断裂或变形,同时,碳纤维棒的低热膨胀系数有助于减少因温度变化而引起的导体内部应力变化,提高导体的稳定性;通过内护板、支撑架和外护板的材质采用聚丙烯,聚丙烯具有较高的耐腐蚀性、良好的机械强度以及优异的电绝缘性能,且聚丙烯常用于轻型支撑架,适用于对耐温、耐腐蚀性要求较高的电缆;通过在绝缘层外缠绕一层高强度的聚酯编织带,聚酯编织带具有良好的机械性能,其高强度和高韧性能够在电缆受到外力挤压或弯曲时,为绝缘层提供有效的保护,防止绝缘层被破坏,同时,编织带的网状结构还能够在一定程度上分散外力,减轻局部应力集中;

[0019] 2、本发明,在使用时,通过选用高性能的热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,热塑性聚氨酯弹性体具有独特的微相分离结构,由硬段和软段组成,硬段提供强度和耐磨性,软段则赋予材料良好的柔韧性和弹性,这种结构使得热塑性聚氨酯弹性体在具有较高机械性能的同时,还能保持出色的耐曲挠性,能够适应电缆在不同工况下的变形需求;通过添加聚四氟乙烯微粉作为防腐添加剂。聚四氟乙烯具有极其优异的化学惰性,对几乎所有的强酸、强碱、强氧化剂以及有机溶剂都具有高度的耐受性,其微粉形态能够均匀分散在热塑性聚氨酯弹性体基体中,形成一种微观的防腐屏障,当电缆护套受到腐蚀性介质侵蚀时,聚四氟乙烯微粉能够阻止腐蚀性离子的渗透,有效保护护套材料的完整性;通过引入高强度的芳纶纤维作为增强材料,芳纶纤维具有超高的强度和模量,其强度是钢丝的数倍,同时具有良好的耐热性和耐化学腐蚀性,将芳纶纤维以特定的编织方式或短切纤维形式均匀分布在高性能的热塑性聚氨酯弹性基体中,可以显著提高护套材料的抗拉强度和抗撕裂性能;通过添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,这类抗紫外线剂能够吸收紫外线能量并将其转化为

无害的热能散发出去,有效防止紫外线对护套材料造成光老化,延长护套的使用寿命;

[0020] 3、本发明,在使用时,通过对于导线A和导线B与连接部件的表面,先进行镀锡处理,形成一层致密的锡保护层,锡的化学稳定性较高,在一般的酸、碱环境中有较好的耐腐蚀性,能够有效防止铜导体被腐蚀,然后对镀锡层进行钝化处理,进一步提高其耐腐蚀性能和抗氧化性能,钝化处理可以在镀锡层表面形成一层致密的氧化膜,阻止腐蚀性物质与锡层直接接触;通过在连接部件的表面采用纳米技术涂覆一层纳米二氧化钛涂层,纳米涂层具有优异的抗菌、抗污性能,能够防止连接部件表面因微生物滋生或污垢积累而导致的腐蚀和接触不良等问题,同时,纳米涂层的超亲水或超疏水性能可以根据实际需求进行调整,例如超疏水纳米涂层能够使连接部件表面具有自清洁功能,减少水分和腐蚀性物质在表面的附着。

附图说明

[0021] 图1为本发明一种防腐型储能电缆的横截面图;

[0022] 图2为本发明一种防腐型储能电缆中导体层处的爆炸结构示意图;

[0023] 图3为本发明一种防腐型储能电缆的图2中A处的爆炸结构示意图;

[0024] 图4为本发明一种防腐型储能电缆中导体层和抗压层处的爆炸结构示意图;

[0025] 图5为本发明一种防腐型储能电缆的图4中B处的放大图;

[0026] 图6为本发明一种防腐型储能电缆中护套层处的爆炸结构示意图;

[0027] 图7为本发明一种防腐型储能电缆中导线A和导线B与连接部件连接时护套B和涂层C处的爆炸结构示意图;

[0028] 图8为本发明一种防腐型储能电缆的图7中C处的放大图

[0029] 图中:100、导体层;200、抗压层;300、护套层;101、抗拉绳;102、导线A;103、导线B;104、屏蔽套;105、绝缘套;201、内护板;202、支撑架;203、外护板;204、缓冲块;205、编织带;301、护套A;302、涂层A;303、涂层B;400、连接部件;401、护套B;402、涂层C。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施条例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0031] 实施例一:参照图1-3所示:一种防腐型储能电缆,包括导体层100、抗压层200、护套层300和连接部件400:导体层100包括抗拉绳101,抗拉绳101的外表面设置有导线A102,导线A102的外表面套设有导线B103,导线B103的外表面设置有屏蔽套104,屏蔽套104的外表面套设有绝缘套105,抗压层200包括内护板201,内护板201的外表面固定安装有支撑架202,支撑架202的外表面固定安装有外护板203,外护板203与内护板201的中间设置有缓冲块204,外护板203的外表面设置有编织带205,导线A102采用多层绞合结构,其材质为柔软的退火铜丝,导线B103的材质为镀镍铝合金丝,抗拉绳101的材质为碳纤维棒,屏蔽套104的材质为铝箔,绝缘套105的材质为天然橡胶,编织带205的材质为聚酯,内护板201、外护板203和缓冲块204内部的形状均为蜂窝状,内护板201、支撑架202和外护板203的材质均为聚

丙烯,缓冲块204的数量为八组,八组缓冲块204均匀的分布在内护板201和外护板203之间,缓冲块204的材质为聚氨酯泡沫,聚氨酯泡沫填充材料在电缆内部起到了重要的缓冲作用。当电缆受到外部冲击时,如在运输过程中受到碰撞或在安装现场被重物意外撞击,聚氨酯泡沫材料能够吸收和分散冲击能量,减少对内部导体和绝缘层的损伤。例如,在电缆从高处掉落的模拟试验中,含有聚氨酯泡沫填充材料的电缆内部导体和绝缘层的损伤程度明显低于未填充的电缆。同时,聚氨酯泡沫材料填充电缆内部空隙,使电缆结构更加紧凑,在一定程度上也有助于提高电缆的整体抗压性能,防止电缆在受到压力时内部结构发生位移或变形。

[0032] 本实施例中,通过采用多层绞合的导体结构,例如内层采用柔软的退火铜丝,以保证良好的导电性;外层则采用经过特殊处理的高强度铝合金丝进行绞合,铝合金丝表面经过镀镍处理,提高其耐腐蚀性和抗氧化性,这种多层绞合结构在保证导体良好导电性能的同时,显著提高了导体的抗拉强度,在电缆受到拉伸力时,外层的铝合金丝能够承担大部分的拉力,保护内层的铜丝不受损伤;

[0033] 通过在导体层100的中心位置设置一根高强度的碳纤维棒作为中心加强件,碳纤维棒具有极高的强度和模量,其重量轻、耐腐蚀性能好,它能够为导体提供额外的支撑和抗拉能力,有效防止导体在受到较大拉力时发生断裂或变形,同时,碳纤维棒的低热膨胀系数有助于减少因温度变化而引起的导体内部应力变化,提高导体的稳定性;

[0034] 通过内护板201、支撑架202和外护板203的材质采用聚丙烯,聚丙烯具有较高的耐腐蚀性、良好的机械强度以及优异的电绝缘性能,且聚丙烯常用于轻型支撑架202,适用于对耐温、耐腐蚀性要求较高的电缆;

[0035] 通过在绝缘层外缠绕一层高强度的聚酯编织带205,聚酯编织带205具有良好的机械性能,其高强度和高韧性能够在电缆受到外力挤压或弯曲时,为绝缘层提供有效的保护,防止绝缘层被破坏,同时,编织带205的网状结构还能够在一定程度上分散外力,减轻局部应力集中。

[0036] 实施例二:图4-6所示,护套层300包括护套A301,护套A301的外表面涂覆有涂层A302,涂层A302的外表面涂覆有涂层B303,护套A301的材质为热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,并在其内部添加聚四氟乙烯作为防腐添加剂、引入高强度的芳纶纤维作为增强材料、添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,涂层A302的材质为陶瓷,涂层B303的材质为含有微胶囊修复剂的聚氨酯,热塑性聚氨酯弹性体的重量百分比为:60-70%;聚四氟乙烯微粉:15-20%;芳纶纤维:10-15%;苯并三唑类抗紫外线剂:3-5%,聚四氟乙烯微粉在护套材料中的均匀分散形成了一道强大的防腐防线。在酸性环境中,如在蓄电池室可能存在的硫酸雾气环境下,聚四氟乙烯微粉能够有效阻挡硫酸分子与热塑性聚氨酯弹性体基体的接触,防止护套材料发生分解、溶胀或变色等现象。在碱性环境中,例如在一些采用碱性电解液的储能系统附近,聚四氟乙烯微粉同样能够抵御强碱离子的侵蚀。实验表明,采用这种新型复合材料护套的电缆在10%硫酸溶液和20%氢氧化钠溶液中浸泡2000小时后,材料的质量损失率低于0.5%,而传统的聚氯乙烯护套材料在相同条件下质量损失率可达20%以上。

[0037] 本实施例中,通过选用高性能的热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,热塑性聚氨酯弹性体具有独特的微相分离结构,由硬段和软段组成,硬段提供强度和耐磨性,软段则赋予材料良好的柔韧性和弹性,这种结构使得热塑性聚氨酯弹性体在具有较高机械性能的

同时,还能保持出色的耐曲挠性,能够适应电缆在不同工况下的变形需求;

[0038] 通过添加聚四氟乙烯微粉作为防腐添加剂。聚四氟乙烯具有极其优异的化学惰性,对几乎所有的强酸、强碱、强氧化剂以及有机溶剂都具有高度的耐受性,其微粉形态能够均匀分散在热塑性聚氨酯弹性体基体中,形成一种微观的防腐屏障,当电缆护套受到腐蚀性介质侵蚀时,聚四氟乙烯微粉能够阻止腐蚀性离子的渗透,有效保护护套材料的完整性;

[0039] 通过引入高强度的芳纶纤维作为增强材料,芳纶纤维具有超高的强度和模量,其强度是钢丝的数倍,同时具有良好的耐热性和耐化学腐蚀性,将芳纶纤维以特定的编织方式或短切纤维形式均匀分布在高性能的热塑性聚氨酯弹性基体中,可以显著提高护套材料的抗拉强度和抗撕裂性能;

[0040] 通过添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,这类抗紫外线剂能够吸收紫外线能量并将其转化为无害的热能散发出去,有效防止紫外线对护套材料造成光老化,延长护套的使用寿命。

[0041] 实施例三:根据图7-8所示,导线A102和导线B103与连接部件400相连一端的表面护套B401,连接部件400和护套B401的外表面均涂覆有涂层C402,护套B401的表面采用镀锡处理,导线A102和导线B103表面的镀锡层能够有效防止铜在酸、碱环境中的腐蚀,在一些储能系统中,如在含有酸性或碱性雾气的环境中,镀锡层能够形成一道屏障,阻止腐蚀性物质与铜导体接触,钝化处理后的镀锡层进一步提高了其耐腐蚀性能和抗氧化性能,在长期使用过程中能够保持稳定的性能,涂层C402的材质为纳米二氧化钛,连接部件400表面的纳米二氧化钛涂层具有优异的抗菌、抗污性能,在储能系统中,连接部件400可能会暴露在潮湿、多尘或微生物较多的环境中,纳米涂层能够防止微生物在表面滋生,避免因微生物代谢产物导致的腐蚀问题,同时,纳米涂层的超亲水或超疏水性能可以根据实际需求进行调整,超疏水纳米涂层能够使连接部件400表面具有自清洁功能,减少污垢积累,保持连接部件400的良好接触性能,从而提高电缆连接的可靠性和稳定性。

[0042] 本实施例中,通过对于导线A102和导线B103与连接部件400的表面,先进行镀锡处理,形成一层致密的锡保护层,锡的化学稳定性较高,在一般的酸、碱环境中有较好的耐腐蚀性,能够有效防止铜导体被腐蚀,然后对镀锡层进行钝化处理,进一步提高其耐腐蚀性能和抗氧化性能,钝化处理可以在镀锡层表面形成一层致密的氧化膜,阻止腐蚀性物质与锡层直接接触;

[0043] 通过在连接部件400的表面采用纳米技术涂覆一层纳米二氧化钛涂层,纳米涂层具有优异的抗菌、抗污性能,能够防止连接部件400表面因微生物滋生或污垢积累而导致的腐蚀和接触不良等问题,同时,纳米涂层的超亲水或超疏水性能可以根据实际需求进行调整,例如超疏水纳米涂层能够使连接部件400表面具有自清洁功能,减少水分和腐蚀性物质在表面的附着。

[0044] 本装置的使用方法及工作原理:通过采用多层绞合的导体结构,例如内层采用柔软的退火铜丝,以保证良好的导电性;外层则采用经过特殊处理的高强度铝合金丝进行绞合,铝合金丝表面经过镀镍处理,提高其耐腐蚀性和抗氧化性,这种多层绞合结构在保证导体良好的导电性能的同时,显著提高了导体的抗拉强度,在电缆受到拉伸力时,外层的铝合金丝能够承担大部分的拉力,保护内层的铜丝不受损伤;

[0045] 通过在导体层100的中心位置设置一根高强度的碳纤维棒作为中心加强件,碳纤维棒具有极高的强度和模量,其重量轻、耐腐蚀性能好,它能够为导体提供额外的支撑和抗拉能力,有效防止导体在受到较大拉力时发生断裂或变形,同时,碳纤维棒的低热膨胀系数有助于减少因温度变化而引起的导体内部应力变化,提高导体的稳定性;

[0046] 通过内护板201、支撑架202和外护板203的材质采用聚丙烯,聚丙烯具有较高的耐腐蚀性、良好的机械强度以及优异的电绝缘性能,且聚丙烯常用于轻型支撑架202,适用于对耐温、耐腐蚀性要求较高的电缆;

[0047] 通过在绝缘层外缠绕一层高强度的聚酯编织带205,聚酯编织带205具有良好的机械性能,其高强度和高韧性能够在电缆受到外力挤压或弯曲时,为绝缘层提供有效的保护,防止绝缘层被破坏,同时,编织带205的网状结构还能够在一定程度上分散外力,减轻局部应力集中;

[0048] 通过选用高性能的热塑性聚氨酯弹性体作为基础聚合物,热塑性聚氨酯弹性体具有独特的微相分离结构,由硬段和软段组成,硬段提供强度和耐磨性,软段则赋予材料良好的柔韧性和弹性,这种结构使得热塑性聚氨酯弹性体在具有较高的机械性能的同时,还能保持出色的耐曲挠性,能够适应电缆在不同工况下的变形需求;

[0049] 通过添加聚四氟乙烯微粉作为防腐添加剂。聚四氟乙烯具有极其优异的化学惰性,对几乎所有的强酸、强碱、强氧化剂以及有机溶剂都具有高度的耐受性,其微粉形态能够均匀分散在热塑性聚氨酯弹性体基体中,形成一种微观的防腐屏障,当电缆护套受到腐蚀性介质侵蚀时,聚四氟乙烯微粉能够阻止腐蚀性离子的渗透,有效保护护套材料的完整性;

[0050] 通过引入高强度的芳纶纤维作为增强材料,芳纶纤维具有超高的强度和模量,其强度是钢丝的数倍,同时具有良好的耐热性和耐化学腐蚀性,将芳纶纤维以特定的编织方式或短切纤维形式均匀分布在高性能的热塑性聚氨酯弹性基体中,可以显著提高护套材料的抗拉强度和抗撕裂性能;

[0051] 通过添加适量的苯并三唑类抗紫外线剂,这类抗紫外线剂能够吸收紫外线能量并将其转化为无害的热能散发出去,有效防止紫外线对护套材料造成光老化,延长护套的使用寿命;

[0052] 通过对于导线A102和导线B103与连接部件400的表面,先进行镀锡处理,形成一层致密的锡保护层,锡的化学稳定性较高,在一般的酸、碱环境中有较好的耐腐蚀性,能够有效防止铜导体被腐蚀,然后对镀锡层进行钝化处理,进一步提高其耐腐蚀性能和抗氧化性能,钝化处理可以在镀锡层表面形成一层致密的氧化膜,阻止腐蚀性物质与锡层直接接触;

[0053] 通过在连接部件400的表面采用纳米技术涂覆一层纳米二氧化钛涂层,纳米涂层具有优异的抗菌、抗污性能,能够防止连接部件400表面因微生物滋生或污垢积累而导致的腐蚀和接触不良等问题,同时,纳米涂层的超亲水或超疏水性能可以根据实际需求进行调整,例如超疏水纳米涂层能够使连接部件400表面具有自清洁功能,减少水分和腐蚀性物质在表面的附着;

[0054] 通过对防腐型储能电缆在防腐、抗拉抗压和耐磨损方面的三个创新点设计,即采用新型复合材料作为护套、优化电缆内部的加强结构以及运用特殊的表面处理技术,并深入分析各创新点的结构与功能,可以得出以下结论:这些创新设计从多个维度全面提升了

储能电缆的性能。在防腐性能方面,无论是护套材料的创新、内部加强结构的优化还是表面处理技术的应用,都有效地抵御了各种腐蚀性介质的侵蚀;在抗拉抗压性能方面,通过导体结构的改进、内部加强件的设置以及护套材料的强化,使电缆能够承受更大的机械应力;在耐磨损性能方面,护套材料的特殊设计以及表面涂层处理显著提高了电缆的耐磨能力。这种新型防腐型储能电缆能够更好地满足现代储能系统在复杂恶劣环境下的应用需求,具有广阔的市场前景和应用价值,为储能产业的发展提供有力的技术支持。在未来的研究中,可进一步优化各创新点的材料和工艺参数,探索更多新型材料和技术的融合应用,以实现更高性能、更经济环保的防腐型储能电缆产品,推动储能技术领域的持续进步。

[0055] 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。

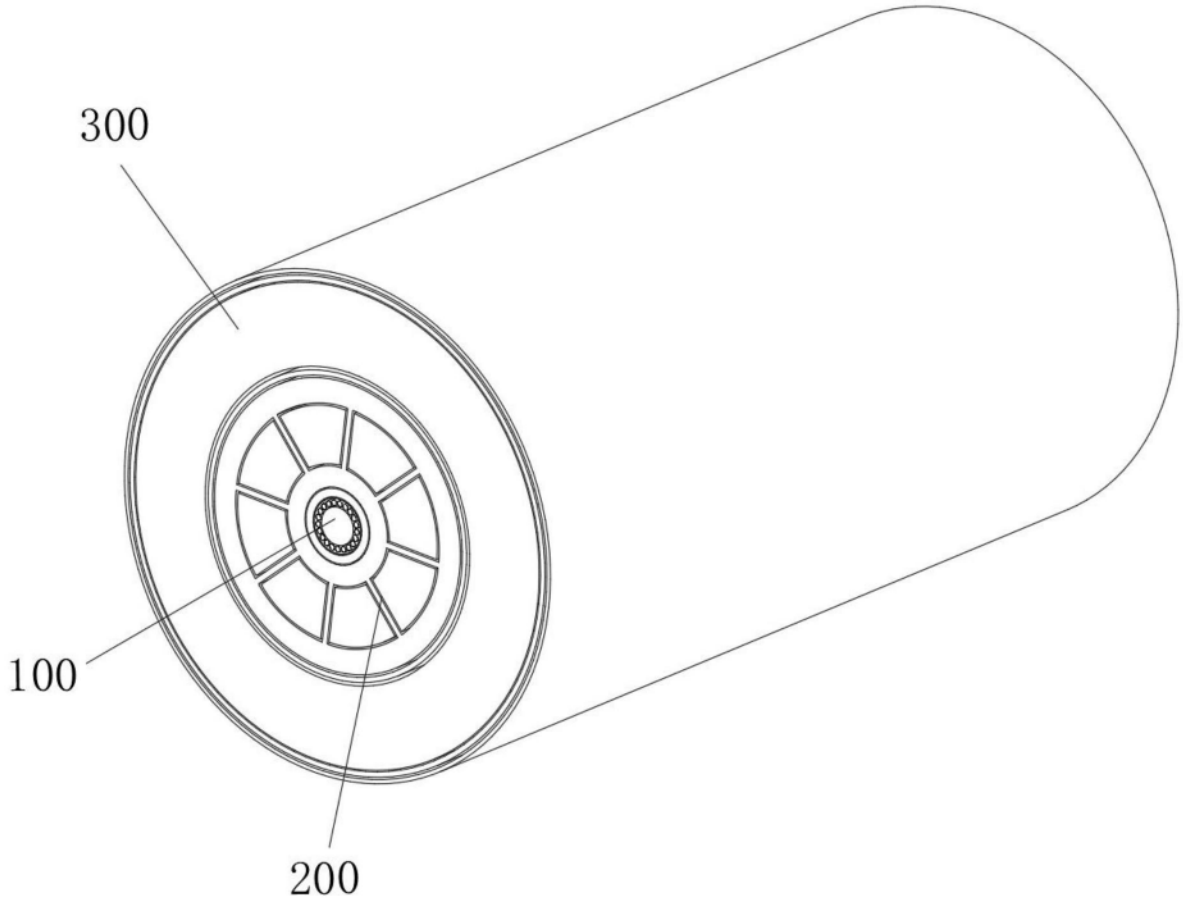


图1

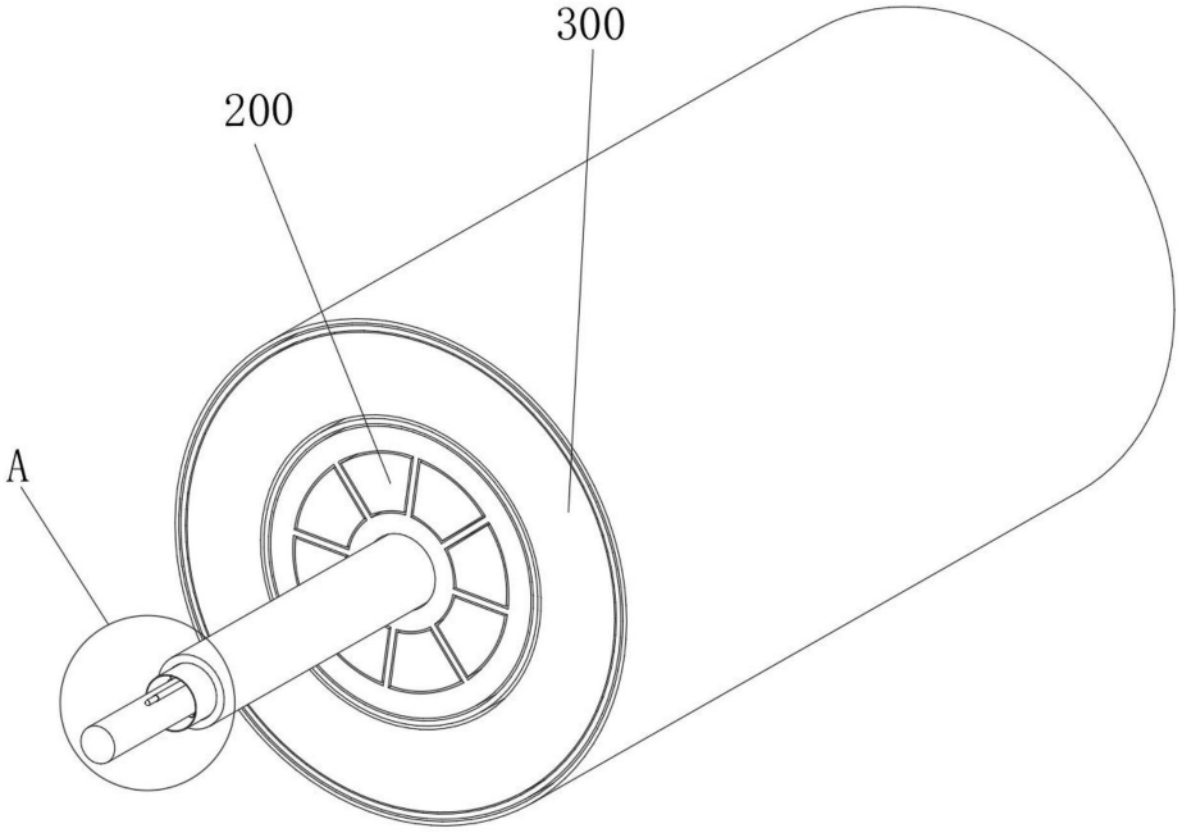


图2

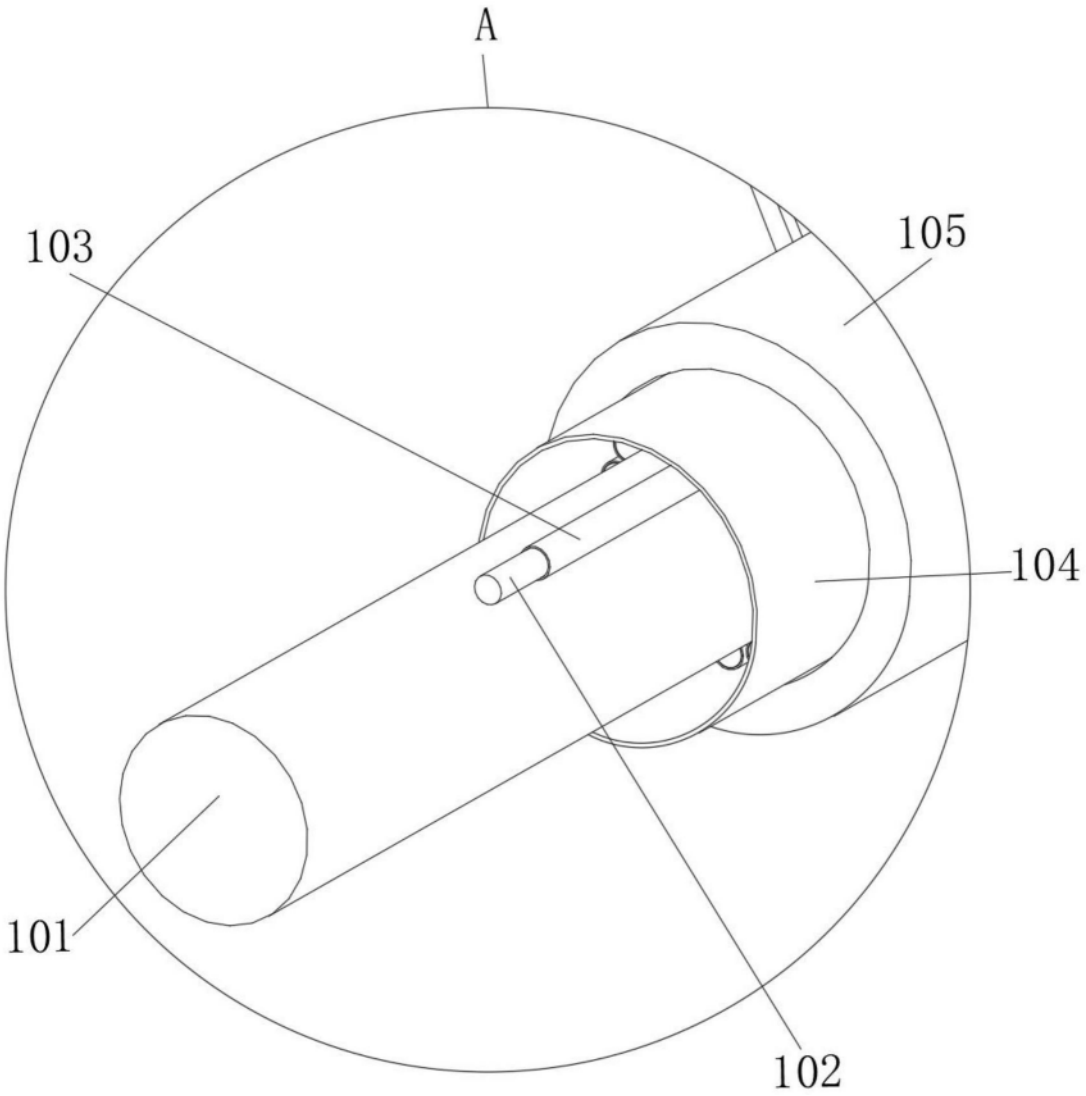


图3

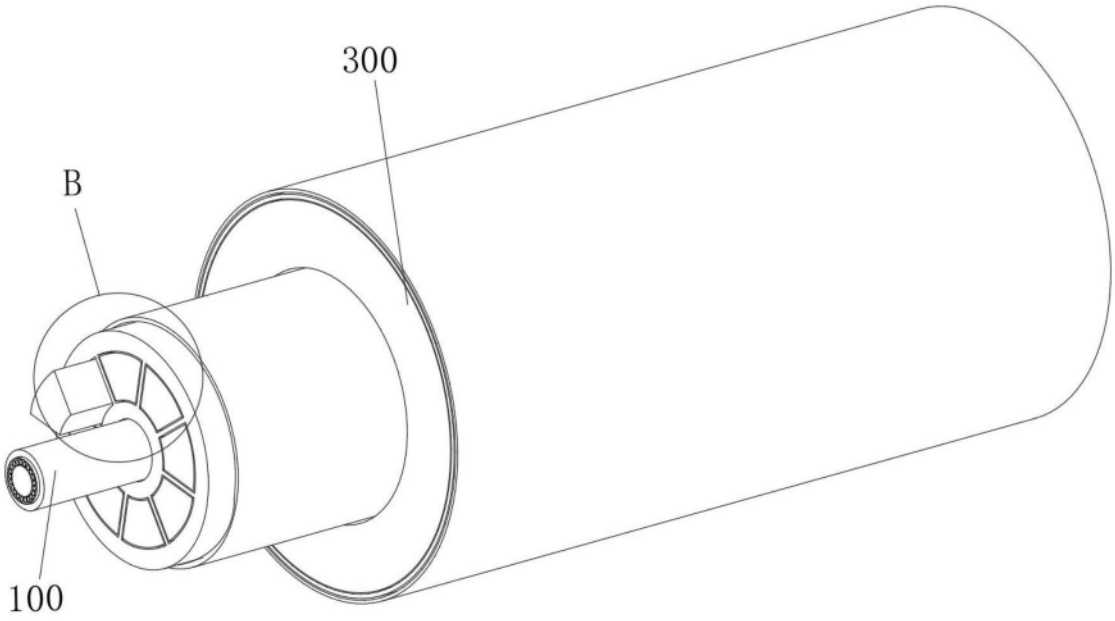


图4

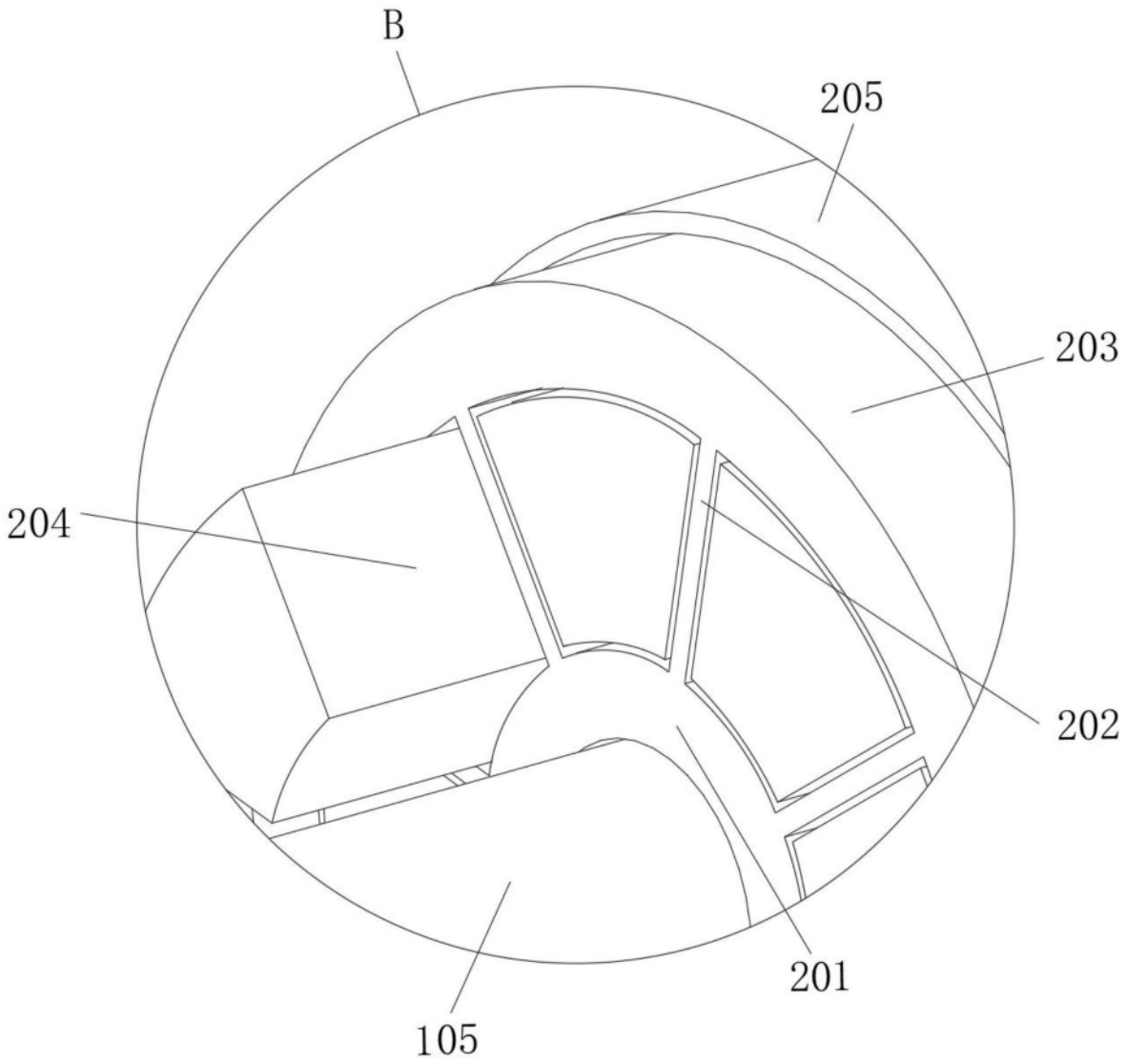


图5

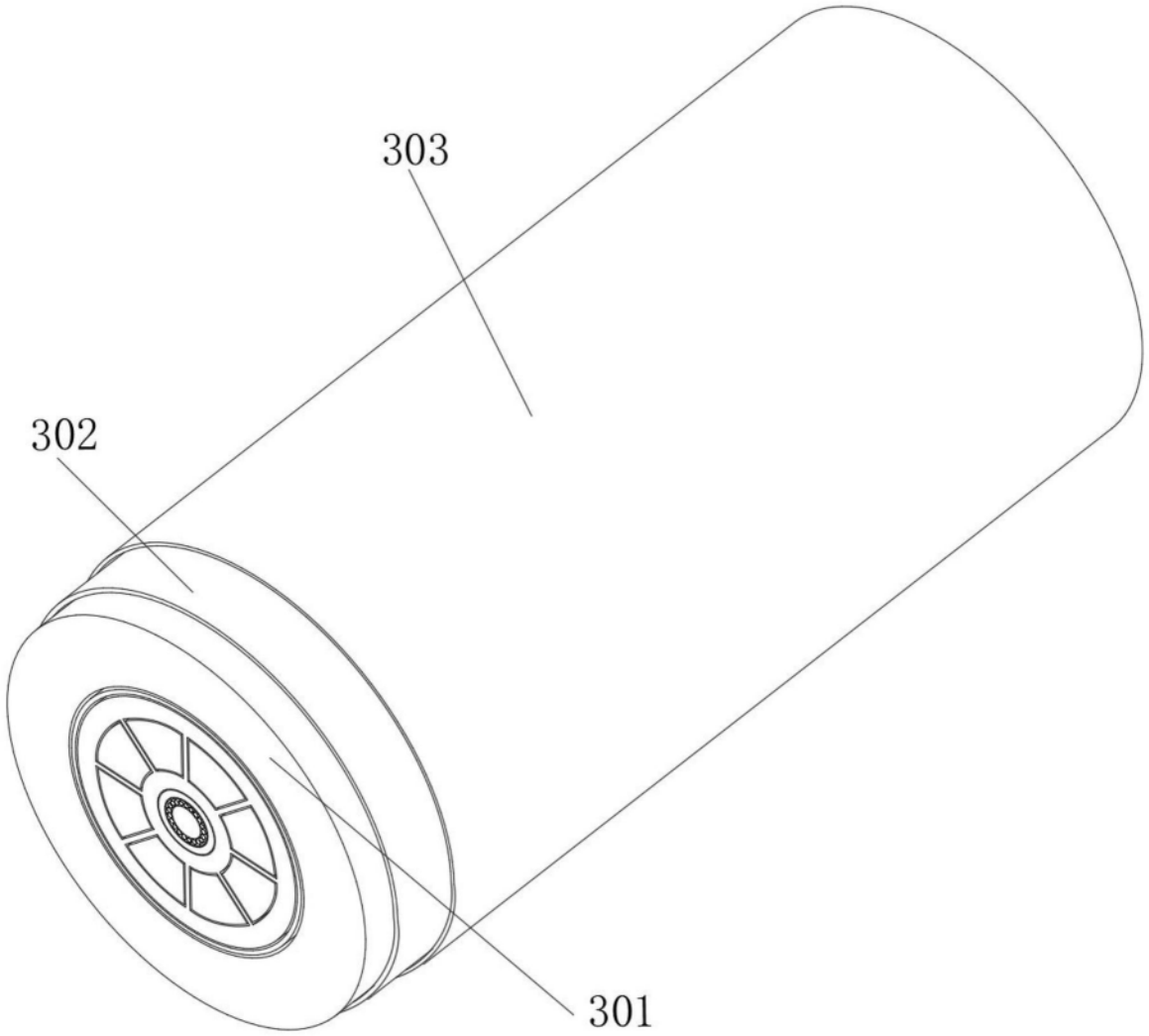


图6

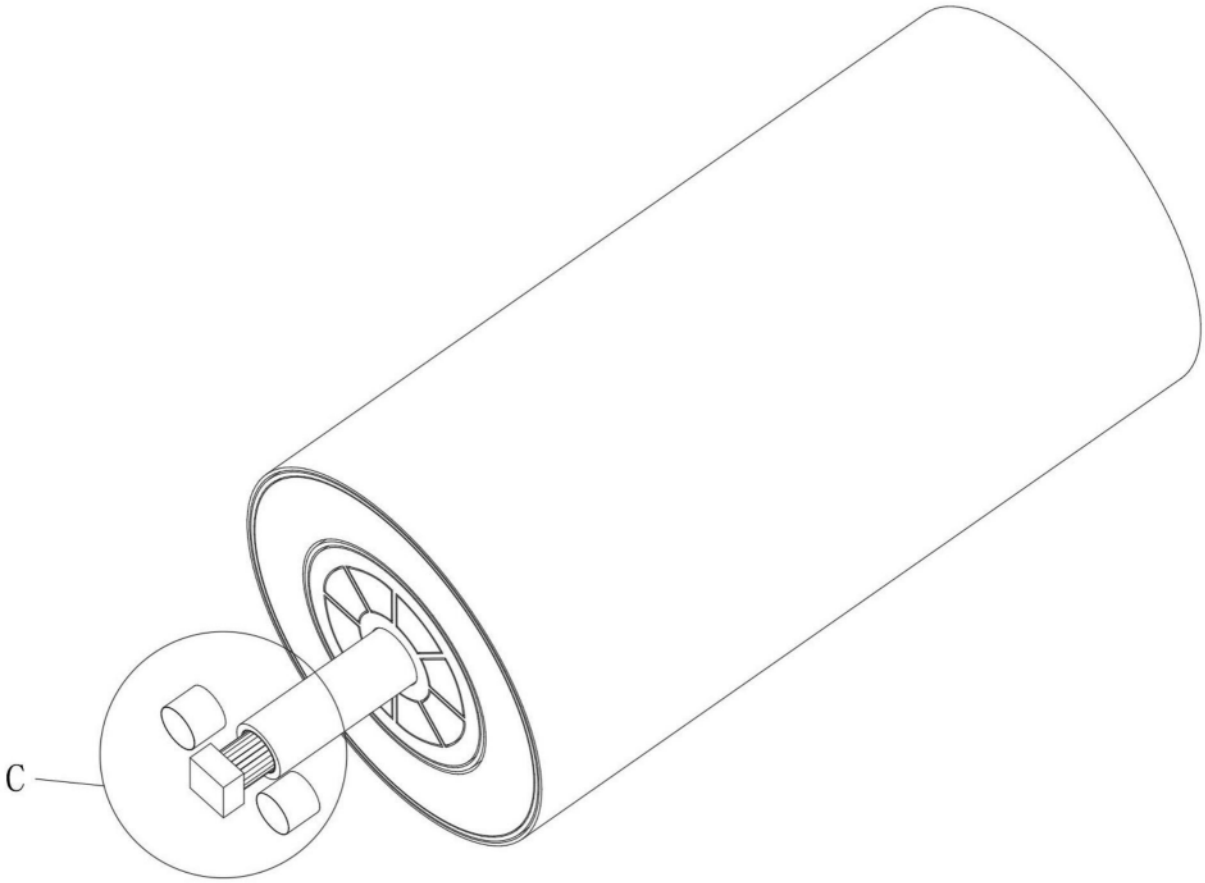


图7

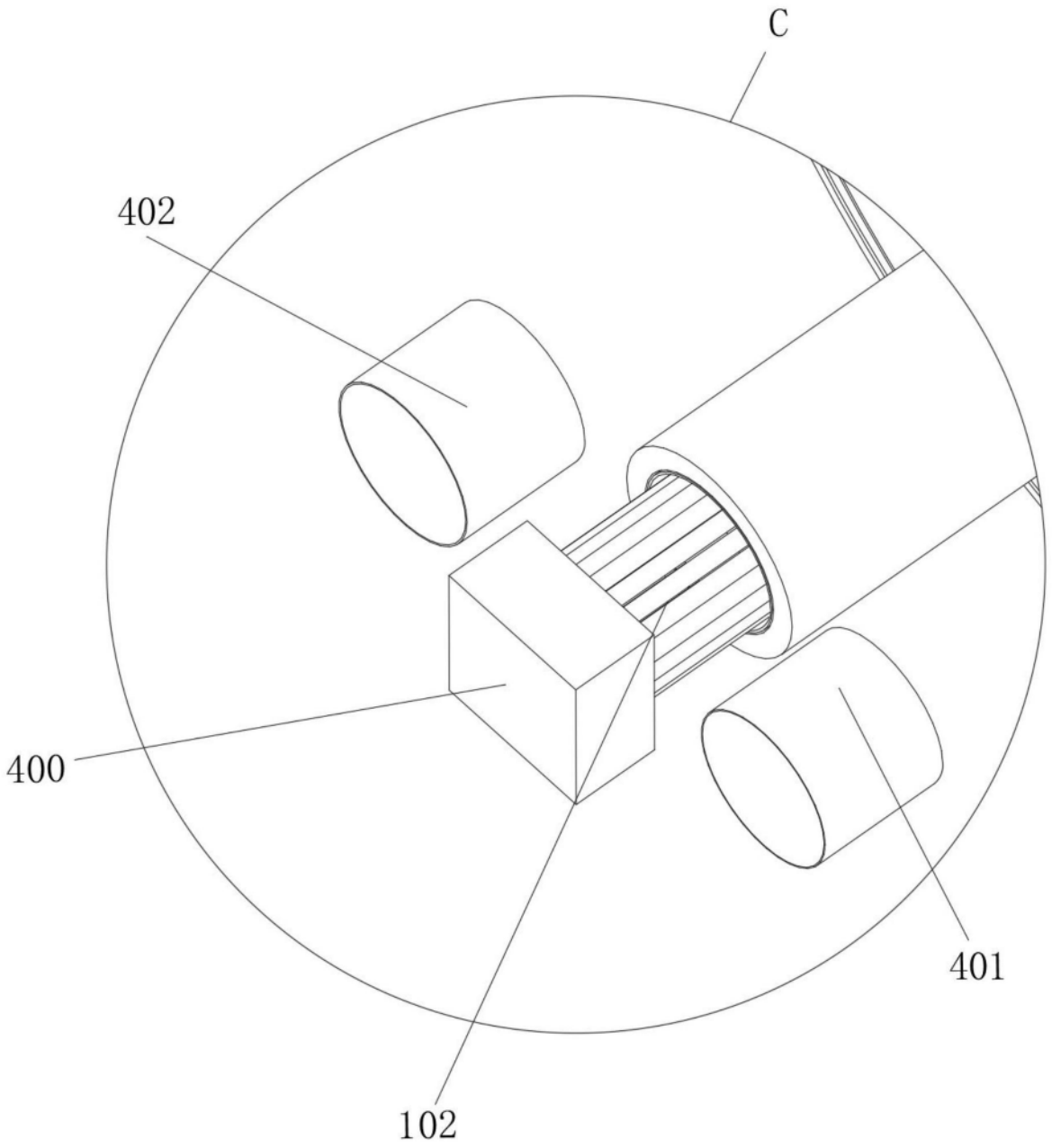


图8