



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 223038631 U

(45) 授权公告日 2025. 06. 27

(21) 申请号 202422088413.1

H01B 7/29 (2006.01)

(22) 申请日 2024.08.27

H01B 7/295 (2006.01)

(73) 专利权人 金杯电工股份有限公司

H01B 7/02 (2006.01)

地址 410205 湖南省长沙市国家高新技术产业开发区东方红中路580号

H01B 5/08 (2006.01)

H01B 9/02 (2006.01)

H01B 11/06 (2006.01)

(72) 发明人 邓志举 刘慧 罗杰华 陈攀
高志勇 唐学 李凌

H01B 13/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

专利代理师 郭立中 秦亮

(51) Int. Cl.

H01B 7/04 (2006.01)

H01B 7/17 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 7/28 (2006.01)

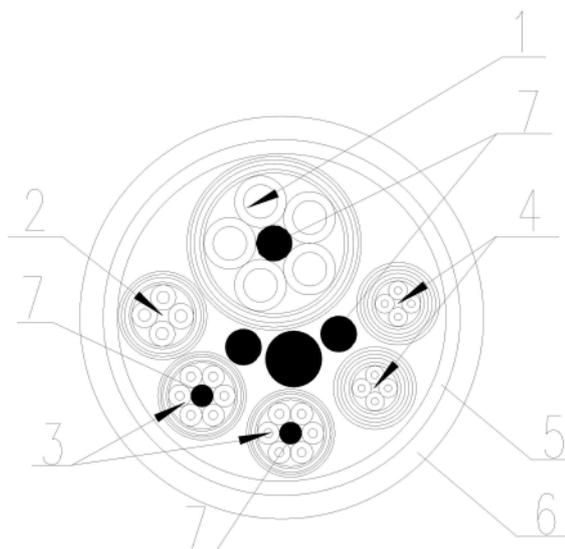
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种风力发电用集成软电缆

(57) 摘要

本实用新型公开了一种风力发电用集成软电缆,包括纵向延伸的缆芯、以及设置在缆芯外的包带层和外护套,缆芯包括动力传输单元、控制单元、信号传输单元和通讯单元;动力传输单元包括动力传输单元线芯、以及设置在动力传输单元线芯外的动力传输单元内护层和动力传输单元屏蔽层;控制单元包括控制单元线芯、以及设置在控制单元线芯外的控制单元内护层和控制单元屏蔽层;信号传输单元包括信号传输单元线芯、以及设置在信号传输单元线芯外的信号传输单元内护层和信号传输单元屏蔽层;通讯单元包括通讯单元线芯、以及设置在通讯单元线芯外的通讯单元内护层和通讯单元屏蔽层。本新型型的电缆解决了传统风力发电用电缆不满足多功能集成需求的技术问题。



1. 一种风力发电用集成软电缆,包括纵向延伸的缆芯、以及依次设置在缆芯外的包带层(5)和外护套(6),其特征在于:所述缆芯包括动力传输单元(1)、控制单元(2)、信号传输单元(3)和通讯单元(4);

所述动力传输单元(1)包括动力传输单元线芯(11)、以及依次设置在动力传输单元线芯(11)外的动力传输单元内护层(12)和动力传输单元屏蔽层(13);

所述控制单元(2)包括控制单元线芯(21)、以及依次设置在控制单元线芯(21)外的控制单元内护层(22)和控制单元屏蔽层(23);

所述信号传输单元(3)包括信号传输单元线芯(31)、以及依次设置在信号传输单元线芯(31)外的信号传输单元内护层(32)和信号传输单元屏蔽层(33);

所述通讯单元(4)包括通讯单元线芯(41)、以及依次设置在通讯单元线芯(41)外的通讯单元内护层(42)和通讯单元屏蔽层(43)。

2. 根据权利要求1所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述动力传输单元(1)和信号传输单元(3)的中心均设有填充条(7)。

3. 根据权利要求2所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述缆芯的中心以及四周均填充有填充条(7)。

4. 根据权利要求3所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述填充条(7)为加强型高弹性橡胶条。

5. 根据权利要求1所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述动力传输单元线芯(11)包括多根动力传输单元导体(111),该动力传输单元导体(111)外均设置动力传输单元绝缘层(112);控制单元线芯(21)包括多根控制单元导体(211),该控制单元导体(211)外均设置控制单元绝缘层(212);所述信号传输单元线芯(31)设有两组,每组信号传输单元线芯(31)均包括多根信号传输单元导体(311),该信号传输单元导体(311)外均设置信号传输单元绝缘层(312);所述通讯单元线芯(41)设有两组,每组通讯单元线芯(41)均包括多根通讯单元线芯导体(411),该通讯单元线芯导体(411)外均设置通讯单元绝缘层(412)。

6. 根据权利要求5所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述动力传输单元内护层(12)、控制单元内护层(22)、信号传输单元内护层(32)和通讯单元内护层(42)均采用耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的无卤阻燃TPE护套材料制成,动力传输单元绝缘层(112)、控制单元绝缘层(212)、信号传输单元绝缘层(312)和通讯单元绝缘层(412)均采用耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的无卤阻燃TPE弹性体绝缘材料制成。

7. 根据权利要求1所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述动力传输单元屏蔽层(13)、控制单元屏蔽层(23)、信号传输单元屏蔽层(33)和通讯单元屏蔽层(43)外均设置隔离层(8),该隔离层(8)采用无纺布或聚酯带制成。

8. 根据权利要求1所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述动力传输单元屏蔽层(13)、控制单元屏蔽层(23)和信号传输单元屏蔽层(33)均采用镀锡铜丝编织而成,编织密度不小于80%。

9. 根据权利要求1所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述通讯单元屏蔽层(43)包括由内至外依次设置铝塑复合带和镀锡铜丝编织层,铝塑复合带的铝面与镀锡铜丝编织层相接触,通讯单元屏蔽层(43)编织密度不小于85%。

10. 根据权利要求1所述的风力发电用集成软电缆,其特征在于:所述外护套(6)采用耐

温-40°C ~ 105°C的阻燃TPU材料制成。

一种风力发电用集成软电缆

技术领域

[0001] 本实用新型属于电线电缆技术领域,具体涉及一种风力发电用集成软电缆。

背景技术

[0002] 2023年我国可再生能源发电装机规模历史性超过火电,全年新增装机超过全球一半。目前,我国风电行业有巨大的发展空间,风力发电用电缆需求仍然旺盛,并且随着单机装机容量的提高,对电缆的设计和开发不断提出了新要求。不仅对电压等级要求越来越高,而且提出了动力线和控制线等单元集成的需求,以此节省成本和安装空间,从而满足风力发电机组特殊使用工况要求。

[0003] 中国实用新型专利授权公告号CN205038988U公开了一种风力发电用耐扭曲软电缆,包括若干导体、绝缘层、屏蔽层和护套,导体外绕包有隔离层,隔离层外设置绝缘层构成绝缘线芯,绝缘线芯之间设有填充物,若干绝缘线芯构成缆芯,缆芯上有内至外依次设置包带层、屏蔽层和护套。该实用新型的软电缆具有耐扭、耐寒、耐盐雾、耐紫外线、电气性能和机械物理性能优异的特点,但是该软电缆只有单一功能,不满足多功能集成的需求。

实用新型内容

[0004] 针对目前存在的技术问题,本实用新型旨在提供一种风力发电用集成软电缆,该电缆可以解决传统的风力发电用电缆不满足多功能集成需求的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:

[0006] 一种风力发电用集成软电缆,包括纵向延伸的缆芯、以及依次设置在缆芯外的包带层和外护套,其结构特点是:所述缆芯包括动力传输单元、控制单元、信号传输单元和通讯单元;所述动力传输单元包括动力传输单元线芯、以及依次设置在动力传输单元线芯外的动力传输单元内护层和动力传输单元屏蔽层;所述控制单元包括控制单元线芯、以及依次设置在控制单元线芯外的控制单元内护层和控制单元屏蔽层;所述信号传输单元包括信号传输单元线芯、以及依次设置在信号传输单元线芯外的信号传输单元内护层和信号传输单元屏蔽层;所述通讯单元包括通讯单元线芯、以及依次设置在通讯单元线芯外的通讯单元内护层和通讯单元屏蔽层。

[0007] 本申请的软电缆按功能划分各组合单元,各组合单元内部结构单独设计,再整体绞合成缆,既保证了各功能单元的明确区分,又形成组合式的集成结构,减少整体材料耗用和安装敷设空间。各功能单元独立绞合成缆后,均挤包一层内护层,然后在内护层上绕包屏蔽层,降低各单元之间的相互电磁干扰。

[0008] 优选的,所述动力传输单元和信号传输单元的中心均设有填充条。设置填充条能有效提升导体抗拉抗扭转性能。

[0009] 优选的,所述缆芯的中心以及四周均填充有填充条。设置填充条能有效提升电缆抗拉抗扭转性能。

[0010] 优选的,所述填充条为加强型高弹性橡胶条。

[0011] 具体的,所述动力传输单元线芯包括多根动力传输单元导体,该动力传输单元导体外均设置动力传输单元绝缘层;控制单元线芯包括多根控制单元导体,该控制单元导体外均设置控制单元绝缘层;所述信号传输单元线芯设有两组,每组信号传输单元线芯均包括多根信号传输单元导体,该信号传输单元导体外均设置信号传输单元绝缘层;所述通讯单元线芯设有两组,每组通讯单元线芯均包括多根通讯单元线芯导体,该通讯单元线芯导体外均设置通讯单元绝缘层。

[0012] 优选的,所述动力传输单元内护层、控制单元内护层、信号传输单元内护层和通讯单元内护层均采用耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的无卤阻燃TPE护套材料制成,动力传输单元绝缘层、控制单元绝缘层、信号传输单元绝缘层和通讯单元绝缘层均采用耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的无卤阻燃TPE弹性体绝缘材料制成。采用特殊耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 柔软无卤阻燃TPE绝缘材料及内护层材料,满足产品耐高低温、耐盐雾、阻燃等性能要求。

[0013] 优选的,所述动力传输单元屏蔽层、控制单元屏蔽层、信号传输单元屏蔽层和通讯单元屏蔽层外均设置隔离层,该隔离层采用无纺布带或聚酯包带制成。设置隔离层可有效隔离电缆在扭转过程中各功能单元之间的编织丝相互摩擦,降低编织丝断丝风险。

[0014] 具体的,所述动力传输单元屏蔽层、控制单元屏蔽层和信号传输单元屏蔽层均采用镀锡铜丝编织而成,编织密度不小于80%。

[0015] 具体的,所述通讯单元屏蔽层包括由内至外依次设置铝塑复合带和镀锡铜丝编织层,铝塑复合带的铝面与镀锡铜丝编织层相接触,通讯单元屏蔽层编织密度不小于85%。

[0016] 优选的,所述外护套采用耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的阻燃TPU材料制成。耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的阻燃TPU外护套材料,满足产品耐高低温、耐盐雾、阻燃等性能要求。

[0017] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果如下:

[0018] 1、本实用新型的风力发电用集成软电缆,电缆按功能划分各组合单元,各组合单元内部结构单独设计,再整体绞合成缆,既保证了各功能单元的明确区分,又形成组合式的集成结构,减少整体材料耗用和安装敷设空间。

[0019] 2、本实用新型的风力发电用集成软电缆,各功能单元独立绞合成缆后,均挤包一层内护层,然后在内护层上绕包屏蔽层,降低了各单元之间的相互电磁干扰。

[0020] 3、本实用新型的风力发电用集成软电缆,采用耐扭转导体结构和缆芯结构设计,并设置加强型填充,能有效提升电缆抗拉抗扭转性能。

[0021] 4、本实用新型的风力发电用集成软电缆,通过设置隔离层,可有效隔离电缆在扭转过程中各单元之间的编织丝相互摩擦,降低编织丝断丝风险。

[0022] 5、本实用新型的风力发电用集成软电缆,采用特殊耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 柔软无卤阻燃TPE绝缘材料及内护层材料,以及耐温 $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$ 的阻燃TPU外护套材料,满足产品耐高低温、耐盐雾、阻燃等性能要求。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型的风力发电用集成软电缆的结构示意图;

[0024] 图2是图1中动力传输单元结构示意图;

[0025] 图3是图1中控制单元结构示意图;

[0026] 图4是图1中信号传输单元结构示意图;

[0027] 图5是图1中通讯单元结构示意图；

[0028] 图6是图1的电缆产品生产流程图。

[0029] 在图中

[0030] 1-动力传输单元,11-动力传输单元线芯,111-动力传输单元导体,112-动力传输单元绝缘层,12-动力传输单元内护层,13-动力传输单元屏蔽层,14-动力传输单元包带层,2-控制单元,21-控制单元线芯,211-控制单元导体,212-控制单元绝缘层,22-控制单元内护层,23-控制单元屏蔽层,24-控制单元包带层,3-信号传输单元,31-信号传输单元线芯,311-信号传输单元导体,312-信号传输单元绝缘层,32-信号传输单元内护层,33-信号传输单元屏蔽层,34-信号传输单元包带层,4-通讯单元,41-通讯单元线芯,411-通讯单元导体,412-通讯单元绝缘层,42-通讯单元内护层,43-通讯单元屏蔽层,44-通讯单元包带层,5-包带层,6-外护套,7-填充条,8-隔离层。

具体实施方式

[0031] 以下将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。为叙述方便,下文中如出现“上”、“下”、“左”、“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用。

[0032] 如图1所示,本实施例提供的一种风力发电用集成软电缆包括纵向延伸的缆芯、以及依次设置在缆芯外的包带层5和外护套6。缆芯包括动力传输单元1、控制单元2、两组信号传输单元3和两组通讯单元4,缆芯的中心以及四周均填充有填充条7。

[0033] 如图2所示,动力传输单元1包括动力传输单元线芯11、以及依次设置在动力传输单元线芯11外的动力传输单元包带层14、动力传输单元内护层12、动力传输单元屏蔽层13和隔离层8,动力传输单元1的中心设有填充条7。动力传输单元线芯11包括六根动力传输单元导体111,该动力传输单元导体111外均设置动力传输单元绝缘层112,填充条7设置在六根动力传输单元导体111的中心。如图3所示,控制单元2包括控制单元线芯21、以及依次设置在控制单元线芯21外的控制单元包带层24、控制单元内护层22、控制单元屏蔽层23和隔离层8。控制单元线芯21包括四根控制单元导体211,该控制单元导体211外均设置控制单元绝缘层212。如图4所示,信号传输单元3包括信号传输单元线芯31、以及依次设置在信号传输单元线芯31外的信号传输单元包带层34、信号传输单元内护层32、信号传输单元屏蔽层33和隔离层8,信号传输单元3的中心均设有填充条7。信号传输单元线芯31包括六根信号传输单元导体311,该信号传输单元导体311外均设置信号传输单元绝缘层312,填充条7设置在六根信号传输单元导体311的中心。如图5所示,通讯单元4包括通讯单元线芯41、以及依次设置在通讯单元线芯41外的通讯单元包带层44、通讯单元内护层42、通讯单元屏蔽层43和隔离层8。通讯单元线芯41包括四根通讯单元线芯导体411,该通讯单元线芯导体411外均设置通讯单元绝缘层412。填充条7均采用加强型高弹性橡胶条,隔离层8均采用无纺布带或聚酯包带制成。动力传输单元绝缘层112、控制单元绝缘层212、信号传输单元绝缘层312和通讯单元绝缘层412均采用耐温105℃的无卤阻燃TPE弹性体绝缘材料挤出。动力传输单元内护层12、控制单元内护层22、信号传输单元内护层32和通讯单元内护层42均采用耐温105℃的无卤阻燃TPE弹性体护套材料挤出,内护层表面光滑圆整。动力传输单元屏蔽层13、控

制单元屏蔽层23和信号传输单元屏蔽层33均采用镀锡铜丝编织而成,编织密度不小于80%。通讯单元屏蔽层43包括由内至外依次设置铝塑复合带和镀锡铜丝编织层,铝塑复合带的铝面与镀锡铜丝编织层相接触,通讯单元屏蔽层43编织密度不小于85%。外护套6采用阻燃风电产品专用聚氨酯TPU材料,护套表面优选亮面。

[0034] 如图6所示,本实施例的风力发电用集成软电缆产品生产流程主要包括以下步骤:

[0035] 1) ϕ 8.0mm铜杆经拉丝设备拉制成0.15~0.41mm铜丝;

[0036] 2) 导体绞合:将拉丝出来的铜丝束绞成股线,分别制作动力传输单元导体111、控制单元导体211、信号传输单元导体311和通讯单元导体411,束绞方向可以选择左向或右向;可选地,动力传输单元导体111规格可根据实际载流量需要,选择10平方和16平方规格截面导体,16平方规格导体需要进行复绞,将束丝股线按1+6排列方式进一步组合绞制,以达到所需截面大小的导体;特别地,动力传输单元导体111复绞的绞向需和束绞方向保持一致;

[0037] 3) 对动力传输单元导体111、控制单元导体211、信号传输单元导体311和通讯单元导体411进行绝缘挤出;

[0038] 4) 动力传输单元线芯11成缆:采用成缆设备将六根绝缘挤出后的动力传输单元导体111绞合成一股,节径比控制在9~10;控制单元线芯21成缆:采用成缆设备将四根绝缘挤出后的控制单元导体211绞合成一股,节径比控制在9~10;信号传输单元线芯31成缆:采用成缆设备将六根绝缘挤出后的信号传输单元导体311绞合成一股,节径比控制在9~10;通讯单元线芯41成缆:采用成缆设备将绝缘挤出的通讯单元导体411进行两两组合对绞,两个对绞组合的节径比分别控制在13~14和12~13,采用成缆设备将两组对绞组合的线芯绞合成一股,节径比控制在9~10;

[0039] 5) 对动力传输单元线芯11、控制单元线芯21、信号传输单元线芯31和通讯单元线芯41的成缆线芯绕包后,分别挤包一层内护层,各内护层表面应光滑圆整;

[0040] 6) 对动力传输单元内护层12外采用镀锡铜丝进行编织形成动力传输单元屏蔽层13,编织密度不小于80%;对控制单元内护层22外采用镀锡铜丝进行编织形成控制单元屏蔽层23,编织密度不小于80%;对信号传输单元内护层32外采用镀锡铜丝进行编织形成信号传输单元屏蔽层33,编织密度不小于80%;对通讯单元内护层42外绕包铝塑复合带,再采用镀锡铜丝进行编织形成铝塑复合带+镀锡铜丝编织结构的通讯单元屏蔽层43,铝塑复合带铝面与编织层接触,编织密度不小于85%;

[0041] 7) 对动力传输单元屏蔽层13、控制单元屏蔽层23、信号传输单元屏蔽层33和通讯单元屏蔽层43绕包隔离带;

[0042] 8) 总成缆及绕包:对动力传输单元1、控制单元2、信号传输单元3、通讯单元4进行一次绞合,绞合节径比控制在9~10之间,缆芯应圆整笔直,填充应紧实;特别地,总成缆的绞向和各单元单独成缆的绞向保持一致;

[0043] 9) 外护套挤出:在总成缆线芯上挤包外护套6,护套材料采用阻燃风电产品专用聚氨酯TPU材料,护套表面优选亮面。

[0044] 上述实施例阐明的内容应当理解为这些实施例仅用于更清楚地说明本实用新型,而并不用于限制本实用新型的范围,在阅读了本实用新型之后,本领域技术人员对本实施例的各种等价形式的修改均落入本实用新型所附权利要求所限定的范围。

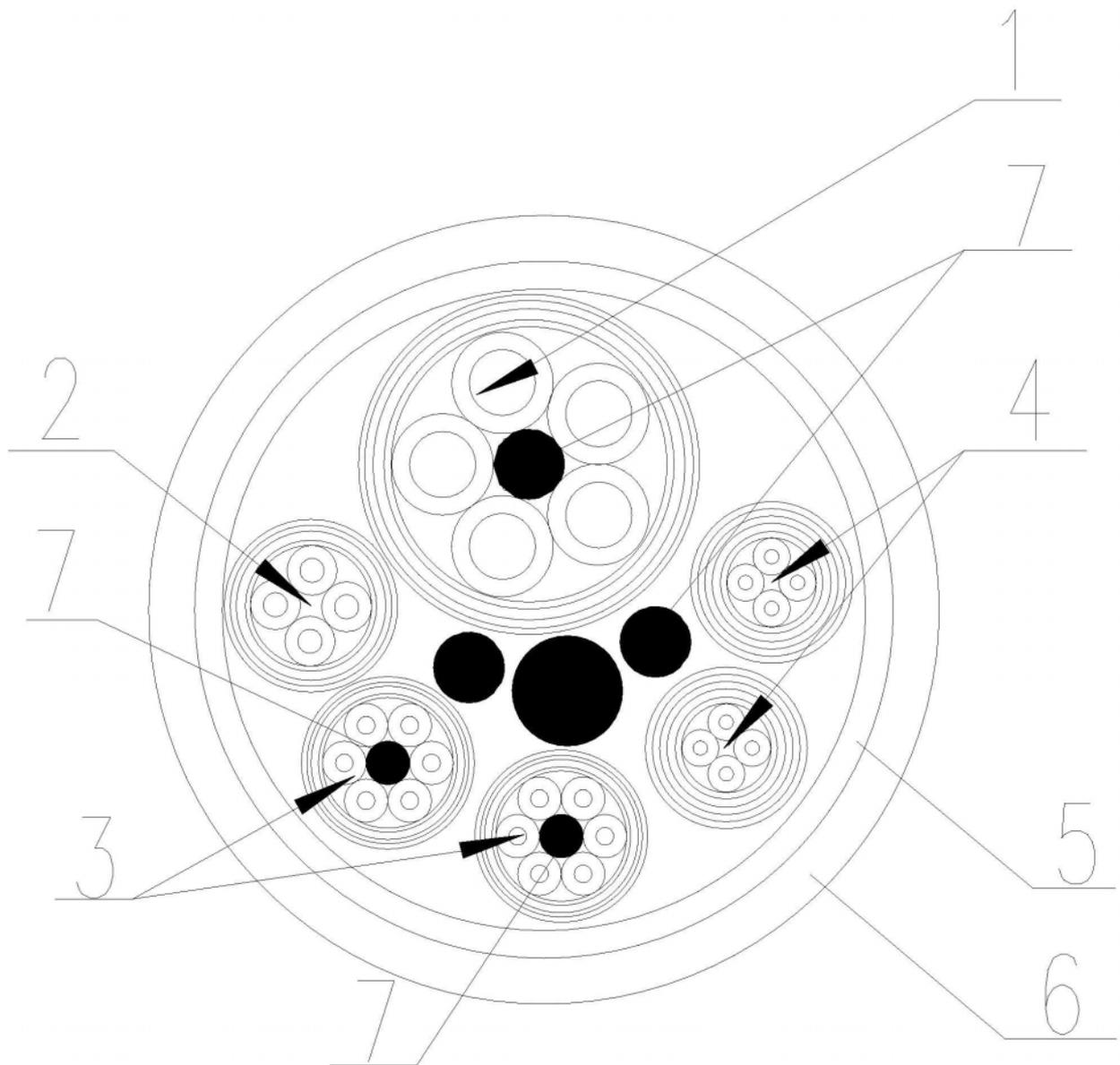


图1

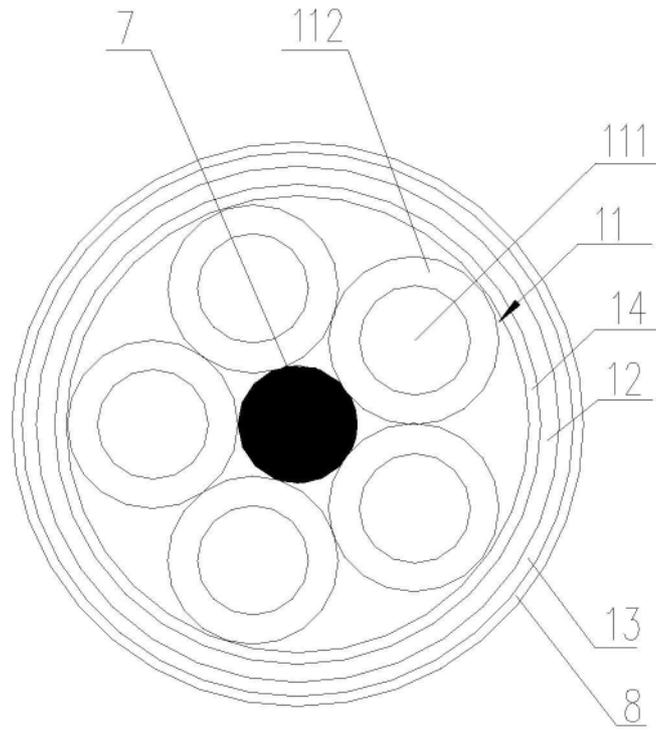


图2

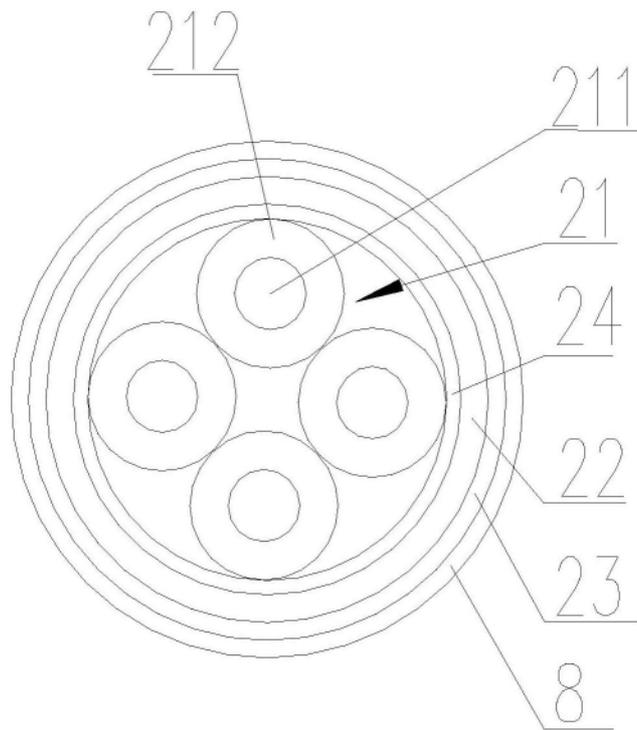


图3

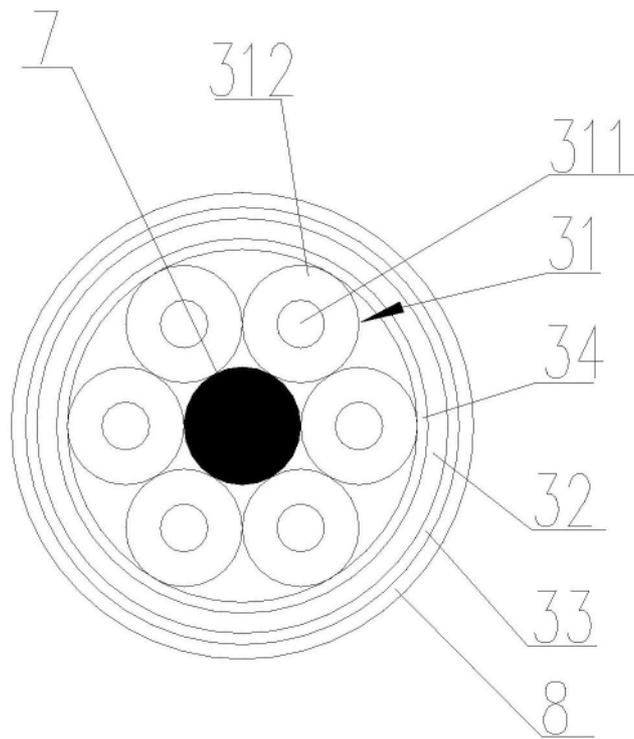


图4

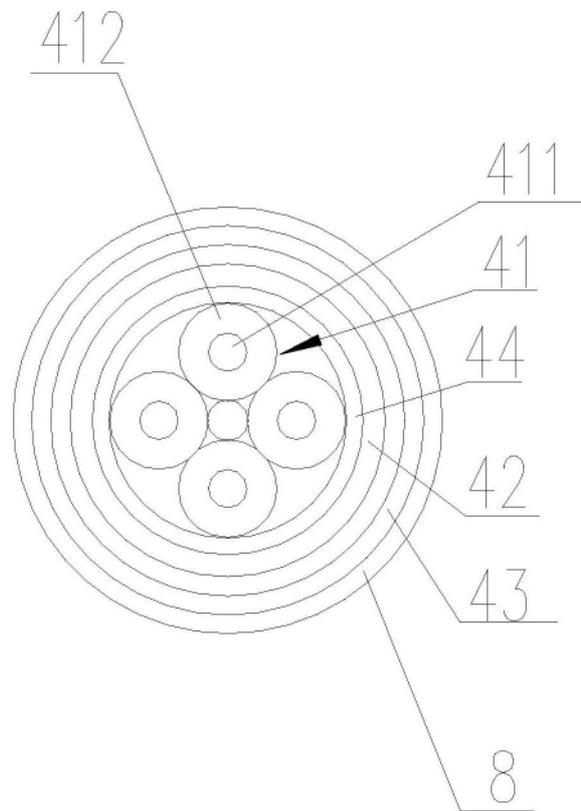


图5

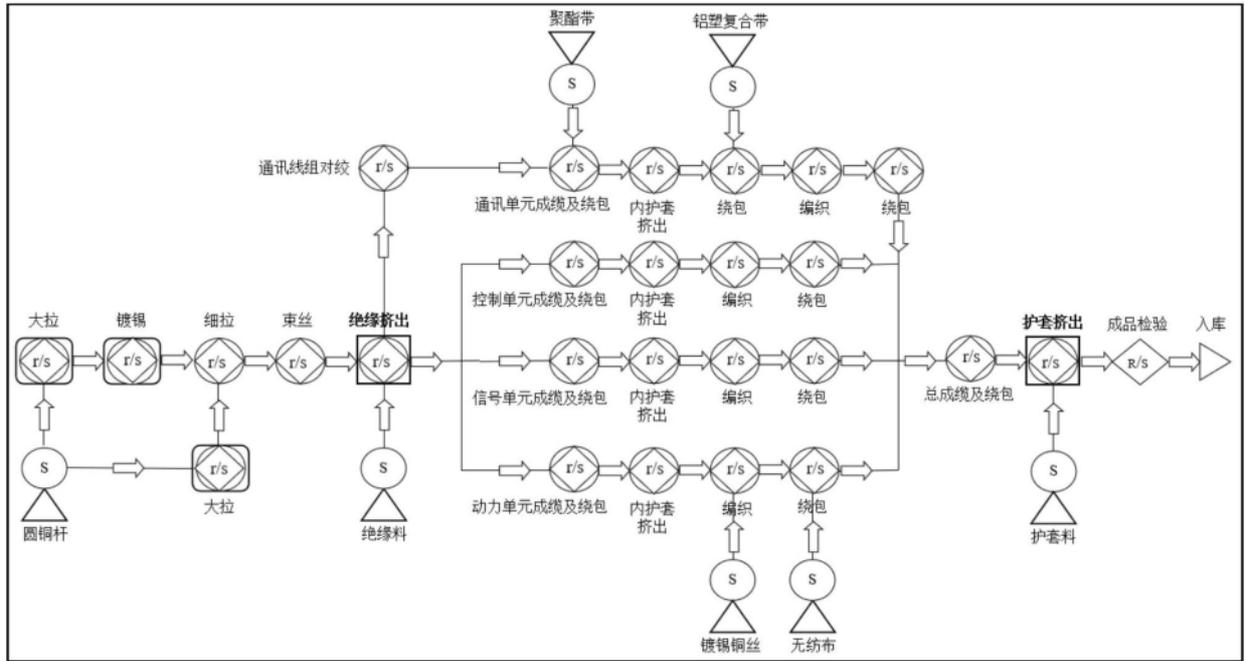


图6