



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217386756 U

(45) 授权公告日 2022.09.06

(21) 申请号 202221335882.3

(22) 申请日 2022.05.31

(73) 专利权人 河北华通线缆集团股份有限公司  
地址 063000 河北省唐山市丰南经济开发区华通街111号  
专利权人 唐山华通特种线缆制造有限公司

(72) 发明人 吴勇顺 张书军 张宝龙 李宏章  
王怀安 窦丽梅 张红军 纪艳丽  
蒋宝军 董瀚元 薛林 李彬  
王金民

(74) 专利代理机构 唐山顺诚专利事务所(普通合伙) 13106  
专利代理师 高艳梅

H01B 11/22 (2006.01)

H01B 11/04 (2006.01)

H01B 7/288 (2006.01)

H01B 7/18 (2006.01)

H01B 7/295 (2006.01)

H01B 7/28 (2006.01)

G02B 6/44 (2006.01)

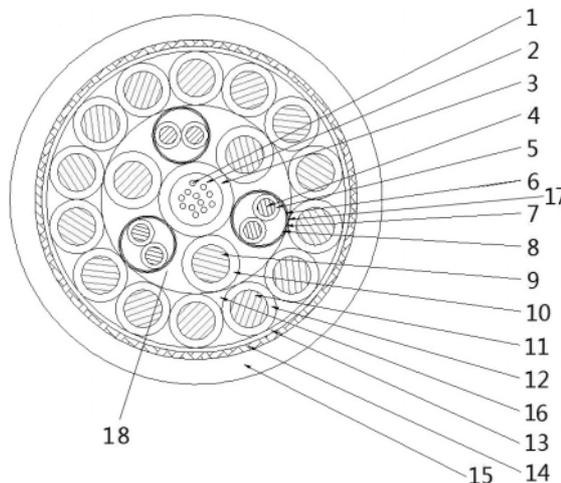
(51) Int.Cl.  
H01B 9/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称  
一种耐高水压光电复合水密电缆

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种耐高水压光电复合水密电缆,属于电缆技术领域。技术方案是:由从内到外依次设置在光缆线组层、电力通讯线组层、控制线组层和外护层组成;电力通讯线组层由多对通讯线组和多芯电源线组成;光缆线组、屏蔽线组、电源线、控制线组以同心绞合的方式,分层绞合在一起构成成缆线芯,外护层设置在成缆线芯外,屏蔽线组和电源线之间填充阻水膏一,控制线组之间填充阻水膏二。本实用新型保证了电磁兼容,消除回路之间的电磁耦合,使各种信号在传输过程中的相互串扰降到最小,保证了系统的可靠性和安全性。满足6Mpa(100米水深)的阻水性能要求。机械性能优异,保证了海洋及船舶用电缆阻燃、耐磨、抗拉、防水解等使用要求。



1. 一种耐高水压光电复合水密电缆,其特征在于:由从内到外依次设置在光缆线组层、电力通讯线组层、控制线组层和外护层组成;

所述光缆线组层由多芯光纤(1)、油膏(2)和不锈钢管(3)组成,不锈钢管(3)设置在多芯光纤(1)外,多芯光纤(1)和不锈钢管(3)之间填充油膏(2);

所述电力通讯线组层由绞合在光缆线组层外的多对通讯线组和多芯电源线组成,多对通讯线组和多芯电源线之间填充阻水膏一(18);所述通讯线组由两芯通讯线、聚酯膜一(6)、铝塑复合膜(7)、镀锡引流线(8)和聚酯膜二(17)组成,通讯线由内外设置的镀银铜导体(4)和交联聚乙烯绝缘(5)组成,两芯通讯线绞对外绕包聚酯膜一(6),聚酯膜一(6)外绕包铝塑复合膜(7),铝塑复合膜(7)铝面朝内,铝塑复合膜(7)内顺镀锡引流线(8),铝塑复合膜(7)外再绕包聚酯膜二(17);电源线由内外设置的镀锡铜导体(9)和交联聚乙烯一(10)组成;

所述控制线组层由多芯控制线组成,多芯控制线同心绞合在电力通讯线组层外,多芯控制线之间填充阻水膏二(16),控制线由内外设置的镀锡铜导体二(11)和交联聚乙烯二(12)组成;

所述外护层由聚氨酯包带(13)、芳纶加强层(14)和聚氨酯护套(15)组成,聚氨酯包带(13)绕包在控制线组层外,聚氨酯包带(13)外编织芳纶加强层(14),芳纶加强层(14)外挤包聚氨酯护套(15)。

2. 根据权利要求1所述的一种耐高水压光电复合水密电缆,其特征在于:所述通讯线组和电源线的数量相同,依次交替同心绞合在光缆线组层外。

3. 根据权利要求2所述的一种耐高水压光电复合水密电缆,其特征在于:所述通讯线组为三对,电源线为三芯。

4. 根据权利要求1或2所述的一种耐高水压光电复合水密电缆,其特征在于:所述光纤(1)为十二芯。

5. 根据权利要求1或2所述的一种耐高水压光电复合水密电缆,其特征在于:所述聚氨酯护套(15)为聚醚型聚氨酯护套。

## 一种耐高水压光电复合水密电缆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种耐高水压光电复合水密电缆,具体是一种耐高水压(6.0 MPa)光电复合水密电缆,属于电缆技术领域。

### 背景技术

[0002] 耐高水压(6.0 MPa)光电复合水密电缆是应用于海洋及舰船上的一种综合性电缆。由于它是集电力电缆、控制电缆、信号电缆和光缆于一身,而工作环境又是海洋中和舰船上,所以就要求它除了要具有优异的电气性能、电磁兼容性、物理机械性能外,还要具有防潮湿、防盐雾、防霉菌、防鼠咬、尤其是要具有耐高水压、横向和纵向水密的特性。

[0003] 耐高水压(6.0 MPa)光电复合水密电缆是一种综合性电缆,目前无论在民品和军品中都有了广泛的需求,同时它也是现在发展的趋势。耐高水压(6.0 MPa)光电复合水密电缆是应用在海洋中和舰船上的。在海洋中就要要求它能承受一定的水压和横向纵向水密的性能,而在舰船上,为了人员和船舶的安全性,就要有阻燃的性能。同时它还应具有很好的电气性能和电磁兼容性。以上这些要求也正是现代军用产品的发展要求,而这种综合性的电缆正好符合军用产品的需要。但现有的水密电缆防水性能和电气性能等都需要进一步的提高。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种耐高水压光电复合水密电缆,结构合理,其电气性能优异、电磁兼容性好、耐高水压、横向和纵向水密性能好,解决背景技术中存在的上述问题。

[0005] 本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种耐高水压光电复合水密电缆,由从内到外依次设置在光缆线组层、电力通讯线组层、控制线组层和外护层组成;

[0007] 所述光缆线组层由多芯光纤、油膏和不锈钢管组成,不锈钢管设置在多芯光纤外,多芯光纤和不锈钢管之间填充油膏;

[0008] 所述电力通讯线组层由绞合在光缆线组层外的多对通讯线组和多芯电源线组成,多对通讯线组和多芯电源线之间填充阻水膏一;所述通讯线组由两芯通讯线、聚酯膜一、铝塑复合膜、镀锡引流线和聚酯膜二组成,通讯线由内外设置的镀银铜导体和交联聚乙烯绝缘组成,两芯通讯线绞对外绕包聚酯膜一,聚酯膜一外绕包铝塑复合膜,铝塑复合膜铝面朝内,铝塑复合膜内顺镀锡引流线,铝塑复合膜外再绕包聚酯膜二;电源线由内外设置的镀锡铜导体一和交联聚乙烯一组成;

[0009] 所述控制线组层由多芯控制线组成,多芯控制线同心绞合在电力通讯线组层外,多芯控制线之间填充阻水膏二,控制线由内外设置的镀锡铜导体二和交联聚乙烯二组成;

[0010] 所述外护层由聚氨酯包带、芳纶加强层和聚氨酯护套组成,聚氨酯包带绕包在控制线组层外,聚氨酯包带外编织芳纶加强层,芳纶加强层外挤包聚氨酯护套。

- [0011] 所述通讯线组和电源线的数量相同,依次交替同心绞合在光缆线组层外。
- [0012] 所述通讯线组为三对,电源线为三芯。
- [0013] 所述光纤为十二芯。
- [0014] 所述聚氨酯护套为聚醚型聚氨酯护套。
- [0015] 本实用新型的创新点:
- [0016] 1、本实用新型将光缆线组层、电力通讯线组层、控制线组层以从内到外三层排列同心绞合的结构,将各种信号线集成于一根的电缆,兼供电、控制和通信于一体,保证了电磁兼容,消除回路之间的电磁耦合,使各种信号在传输过程中的相互串扰降到最小,保证系统的可靠性和安全性。
- [0017] 2、本实用新型成缆线芯内部涂覆阻水膏,阻水膏遇水迅速膨胀,可以阻止水分进入线芯内部。综合阻水工艺设计,满足6Mpa(100米水深)的阻水性能要求。
- [0018] 3、本实用新型将聚氨酯包带、芳纶加强层、聚氨酯护套紧密粘接一体工艺,构成综合抗拉防水护套,机械性能优异,保证了海洋及船舶用电缆阻燃、耐磨、抗拉、防水解等使用要求。
- [0019] 本实用新型的积极效果:保证了电磁兼容,消除回路之间的电磁耦合,使各种信号在传输过程中的相互串扰降到最小,保证系统的可靠性和安全性。阻水膏遇水迅速膨胀,可以阻止水分进入线芯内部,满足6Mpa(100米水深)的阻水性能要求。机械性能优异,保证了海洋及船舶用电缆阻燃、耐磨、抗拉、防水解等使用要求。

## 附图说明

- [0020] 图1为本实用新型结构示意图;
- [0021] 图中:多芯光纤1、油膏2、不锈钢管3、镀银铜导体4、交联聚乙烯绝缘5、聚酯膜一6、铝塑复合膜7、镀锡引流线8、镀锡铜导体一9、交联聚乙烯一10、镀锡铜导体二11、交联聚乙烯二12、聚氨酯包带13、芳纶加强层14、聚氨酯护套15、阻水膏二16、聚酯膜二17、阻水膏一18。

## 具体实施方式

- [0022] 下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步的说明:
- [0023] 一种耐高水压光电复合水密电缆,由从内到外依次设置在光缆线组层、电力通讯线组层、控制线组层和外护层组成;
- [0024] 所述光缆线组层由多芯光纤1、油膏2和不锈钢管3组成,不锈钢管3设置在多芯光纤1外,多芯光纤1和不锈钢管3之间填充油膏2;
- [0025] 所述电力通讯线组层由绞合在光缆线组层外的多对通讯线组和多芯电源线组成,多对通讯线组和多芯电源线之间填充阻水膏一18;所述通讯线组由两芯通讯线、聚酯膜一6、铝塑复合膜7、镀锡引流线8和聚酯膜二17组成,通讯线由内外设置的镀银铜导体4和交联聚乙烯绝缘5组成,两芯通讯线绞对外绕包聚酯膜一6,聚酯膜一6外绕包铝塑复合膜7,铝塑复合膜7铝面朝内,铝塑复合膜7内顺镀锡引流线8,铝塑复合膜7外再绕包聚酯膜二17;电源线由内外设置的镀锡铜导体一9和交联聚乙烯一10组成;
- [0026] 所述控制线组层由多芯控制线组成,多芯控制线同心绞合在电力通讯线组层外,

多芯控制线之间填充阻水膏二16,控制线由内外设置的镀锡铜导体二11和交联聚乙烯二12组成;

[0027] 所述外护层由聚氨酯包带13、芳纶加强层14和聚氨酯护套15组成,聚氨酯包带13绕包在控制线组层外,聚氨酯包带13外编织芳纶加强层14,芳纶加强层14外挤包聚氨酯护套15。

[0028] 所述光缆线组层位于线缆中心位置,由光纤、油膏、不锈钢管组成,油膏为阻水油膏,可以阻止水分进入光纤线组,同时起到隔热和防护作用,避免光纤受到损伤,不锈钢管具有很好的机械性能,可以很好的对光纤起到防护作用。

[0029] 所述光纤置于不锈钢管中心,避免光纤与其它电源线、通讯线混合成缆时张力不容易控制的问题。

[0030] 所述电源线典型规格为12AWG,导体采用19/0.48镀锡铜导体;所述通讯线典型规格为22AWG,导体采用19/0.16镀银铜导体;所述控制线典型规格为14AWG,导体采用19/0.38镀锡铜导体,具体导体工艺均是以1+6+12以正规排列的方式绞合在一起,绞合方向为左向,绞合节距为绞合外径的12~14倍。

[0031] 所述通讯线的镀银铜导体具有更好的导电性能,同时具有更好的防腐蚀性能,所述电源线、屏蔽线、控制线绝缘均采用105℃辐照交联聚乙烯,介电常数小,材料不吸水,具有优异的机械性能和电气绝缘性能,提高了电缆的耐温等级。

[0032] 所述通讯线组由两芯通讯线绞合在一起,绞合节距20~40mm,两芯通讯线绞合后先绕包一层聚酯膜一,聚酯膜一外绕包一层铝塑复合膜,铝塑复合膜铝面朝内,铝塑复合膜内顺7/0.2镀锡引流线,铝塑复合膜外再绕包一层聚酯膜二。铝复合膜的屏蔽层与内置镀锡引流线的设计可以降低信号传输过程中的信号干扰,保证信号线的信号传输稳定。

[0033] 所述电力通讯线组层、控制线组层内部加入导电的阻水胶,具体实施工艺是通过定制涂胶装置,在导体绞线过程中均匀涂覆导电的阻水胶,不仅满足导体的性能要求,也保证的导体的阻水性能。

[0034] 所述光缆线组为电缆中心第一层,屏蔽线组和电源线为第二层,控制线组为第三层,第一层、第二层和第三层构成成缆线芯。其中光缆线组、屏蔽线组、电源线、控制线组以同心绞合的方式,分层绞合在一起,第二层绞合方向为右向,第三层绞合方向为左向,成缆节径比12-14D。

[0035] 所述第二层、第三层混合成缆时线芯缝隙均匀涂覆阻水膏,阻水膏遇水迅速膨胀,可以阻止水分进入线芯内部,试验满足6Mpa水压测试。

[0036] 所述第三层外绕包聚氨酯包带13,聚氨酯包带柔韧性好,具有自粘性,可以保证成缆线芯不散,另外可以阻止阻水膏溢出包带外面。

[0037] 所述聚氨酯包带外编织芳纶加强层,作为电缆的抗拉元件,具体实施方案是,选用600d\*3芳纶丝缠绕在编织机的锭子上面,然后采用24锭编织机进行编织,设计编织角60~80°,编织后的芳纶丝结构稳定,柔软性好,可以很好的起到抗拉作用。

[0038] 所述芳纶加强层外挤包防紫外线阻燃聚醚型的聚氨酯护套,聚醚型聚氨酯材料机械性能好,耐磨、防水解、耐腐蚀等,综合性能优异,满足海洋及船舶使用要求。

[0039] 所述成缆线芯外先绕包聚氨酯包带,聚氨酯包带外编织芳纶加强层,然后将编织后的芳纶线芯置于烘箱中进行50~60℃加热烘干处理,去除编织芳纶的潮气,芳纶线芯烘干

处理后再挤包一层巴斯夫聚醚型1185A聚氨酯护套,聚氨酯挤出温度从进料口到模口挤出温度依次为150℃、165℃、180℃、190℃、190℃、190℃、190℃。聚氨酯材料机械性能好,耐磨、防水解、耐腐蚀等,综合性能优异,满足海洋及船舶使用要求。由于聚氨酯护套和聚氨酯包带材料基材一致,聚氨酯包带在聚氨酯护套挤出高温的瞬间,两种材料可以紧密的粘接在一起,聚氨酯包带+芳纶加强层+聚氨酯护套构成综合护套,具有很好的抗拉和防水性能。

[0040] 参见附图1,本实施例中,该电缆中心第一层光缆线组层由12芯光纤1、油膏2和不锈钢管3组成,不锈钢管3作为光纤的保护层,在光纤和不锈钢管之间填充油膏2。第二层电力通讯线组层由3对通讯线组和3芯电源线组成,通讯线组由镀银铜导体4和交联聚乙烯绝缘5组成,镀银铜导体具有更好的导电性能,同时具有更好的防腐蚀性能。2芯通讯线绞合后外绕包聚酯膜一6,聚酯膜一6外绕包铝塑复合膜7,铝塑复合膜6铝面朝内,铝塑复合膜6内顺镀锡引流线8,铝塑复合膜7外再绕包一层聚酯膜二17。铝塑复合膜的屏蔽层与内置的镀锡引流线的设计可以降低信号传输过程中的信号干扰,保证信号线的信号传输稳定。电源线由镀锡铜导体一9和交联聚乙烯一10组成。第三层控制线组层由14芯控制线组成,控制线由镀锡铜导体二11和交联聚乙烯二12组成。第四层外护层由聚氨酯包带13、芳纶加强层14和聚氨酯护套15组成,聚氨酯包带13绕包在控制线组层外,聚氨酯包带13外编织芳纶加强层14,芳纶加强层14外挤包聚氨酯护套15。

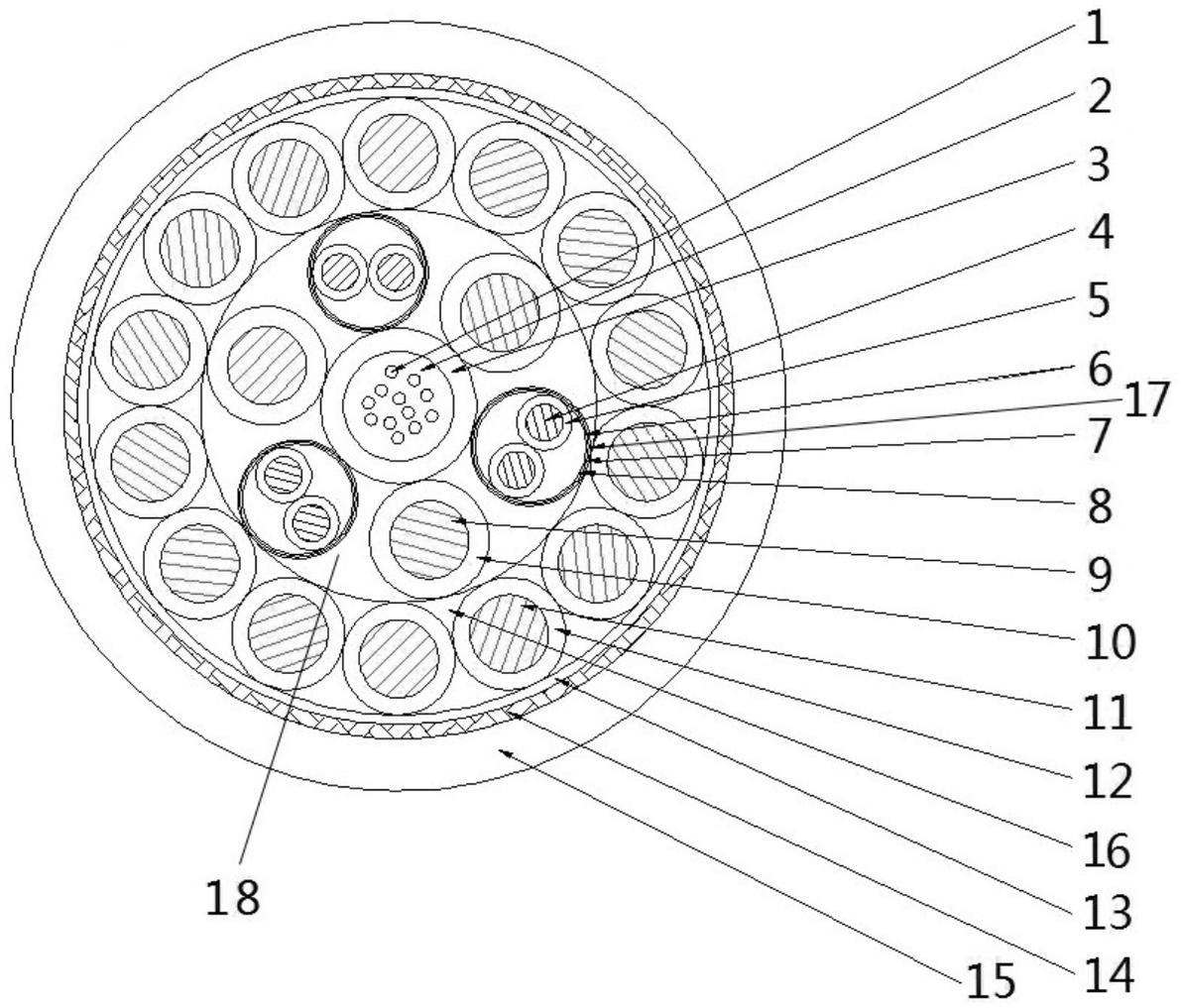


图1