



(21) 申请号 202311789041.9

(22) 申请日 2023.12.25

(71) 申请人 江苏布瑞丁智能机械有限公司

地址 221006 江苏省徐州市沛县安国镇宜沛工业园62号

(72) 发明人 宁方刚 崔玉利 刘传永

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

专利代理师 申纪文

(51) Int. Cl.

D07B 1/02 (2006.01)

D07B 1/14 (2006.01)

D07B 1/16 (2006.01)

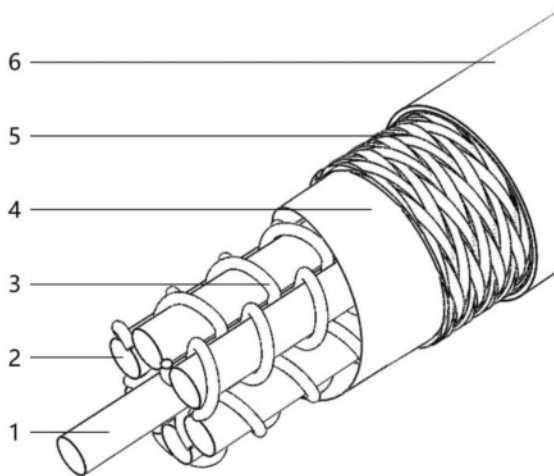
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种三轴向编织增强系泊缆索

(57) 摘要

本发明公开了一种三轴向编织增强系泊缆索,包括减磨润滑油芯、平行纤维杆、捆绑编织结构、防沙过滤层、外层编织护套和耐磨防污层;减磨润滑油芯位于系泊缆索的中心,减磨润滑油芯外层环向均布多根平行纤维杆,平行纤维杆与减磨润滑油芯平行;在每根平行纤维杆外表面缠绕有捆绑编织结构;防沙过滤层包裹在捆绑编织结构外侧;防沙过滤层外层设置外层编织护套;在外层编织护套外层设置耐磨防污层。本发明的系泊缆索具有轻量化显著、纵向强度高、模量高、长距离系泊变形量小等特点,特别适用于深海大平台的长距离系泊。



1. 一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,包括减磨润滑油芯(1)、平行纤维杆(2)、捆绑编织结构(3)、防沙过滤层(4)、外层编织护套(5)和耐磨防污层(6);所述减磨润滑油芯(1)位于系泊缆索的中心,所述减磨润滑油芯(1)外层环向均布多根所述平行纤维杆(2),所述平行纤维杆(2)与所述减磨润滑油芯(1)平行;在每根所述平行纤维杆(2)外表面缠绕所述捆绑编织结构(3);所述防沙过滤层(4)包裹在所述捆绑编织结构(3)外侧;所述防沙过滤层(4)外层设置所述外层编织护套(5);在所述外层编织护套(5)外层设置所述耐磨防污层(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述减磨润滑油芯(1)为麻纤维捻绳、无纺布或多孔橡胶材料;所述减磨润滑油芯(1)内浸有油脂,所述油脂为液体石蜡、烃类油脂、不饱和脂肪油脂或凡士林。

3. 根据权利要求1所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述平行纤维杆(2)材质为碳纤维、尼龙纤维、涤纶纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维、PBO纤维、玻璃纤维或玄武岩纤维。

4. 根据权利要求1所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述捆绑编织结构(3)为纤维股线,材质为碳纤维、芳纶纤维、聚芳酯纤维、聚酯纤维或超高分子量聚乙烯纤维。

5. 根据权利要求5所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述捆绑编织结构采用包括8编、12编、16编、32编和64编编织结构类型以及按照一上一下或者两上两下的交织方式进行编织。

6. 根据权利要求1所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述防沙过滤层(4)为无纺布螺旋包缠结构,材质为聚丙烯、聚乙烯或者聚酯的熔喷或者纺粘无纺布,包缠厚度为1mm-5mm。

7. 根据权利要求1所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述外层编织护套(5)为大丝束的编织结构,材质为尼龙纤维、涤纶纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维中的一种,结构采用多股并排的8编、16编、24编、36编或者48编等编织方式,采用一上一下或者两上两下的交织方式编织而成。

8. 根据权利要求1所述的一种三轴向编织增强系泊缆索,其特征在于,所述耐磨防污层(6)为橡胶结构或者涂层结构,厚度1mm-10mm,材质为天然橡胶、乙丙橡胶、聚氨酯或者聚脲树脂,并添加防紫外、耐海洋生物附着的功能助剂。

一种三轴向编织增强系泊缆索

技术领域

[0001] 本发明系泊缆索技术领域,具体涉及一种三轴向编织增强系泊缆索。

背景技术

[0002] 系泊缆根据其用途可分为码头系泊缆和平台系泊缆。码头系泊缆用于船舶与码头之间的连接固定,对系泊缆的整体要求相对较低,主要性能要求为强力高、耐磨、防紫外等;平台系泊缆主要是在海洋中实现海上漂浮结构与海底或者海洋中其他漂浮物如浮筒等的连接,系泊长度一般比较大,除了要求强度、模量、耐磨抗紫外等功能外,还需具有较好的模量和防污的功能。近年来,随着国家海洋战略的实施和深海资源的开发,大型海上平台逐步向深海迈进。传统钢丝绳、锚链结构由于自重过大等问题限制了其使用,常规的化纤绳缆虽然密度低,但强度相对较弱,因此直径比钢丝绳大很多,导致运输和使用难度增大,同时传统纤维绳缆模量低,变形量大,对平台的定位性能差。

[0003] 中国专利CN202110786875.9公开了一种高强度耐磨损深海系泊PP纤维尼龙复丝混合缆绳,包括六个绳股和编织层,编织层固定设置在六个绳股的外部,六个绳股均由十二股绳芯绞合而成,相邻的两股绳芯两两成对相互绞合,且绞合的方向相反,六个绳股的外部与编织层的内部之间固定设有PP填充物,编织层的表面固定设有防水层,防水层的表面固定设有耐腐蚀层,耐腐蚀层的表面固定设有耐磨层。上述结构借鉴了钢丝绳的结构,采用了常规纤维材料,虽然能够实现轻量化,但是无法解决由于结构和材料带来的大变形、低模量等问题。中国专利202121429496.6耐磨防扭深海系泊缆绳,该系泊缆绳包括:钢丝绳内芯;包塑层,由绝缘透磁性材料包覆于钢丝绳内芯上形成;缠绕层,由绝缘透磁性耐磨材料缠绕在包塑层外形成;其中,钢丝绳内芯具有3x19+IWS结构,形成该结构的钢丝单股采用1+9+9三层方式排列,内层中心第一钢丝为一根,中间层的第二钢丝为九根,外层的第三钢丝为九根,其中,第一钢丝的直径大于第三钢丝的直径,第二钢丝的直径小于第三钢丝的直径,钢丝单股的捻向与钢丝绳的捻向相反。该专利虽然引入了钢丝绳进一步提高系泊缆的强度,但是重量也会增加,同时加捻结构仍然无助于模量的提升。因此亟需开发一种能够满足海上重大结构物系泊用的超长、低变形、轻量化的系泊缆产品和方案,满足日益增长的迫切的深海资源开发平台用系泊的需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种三轴向编织增强系泊缆索,可实现系泊缆索超长、低变形和轻量化,满足海上重大结构物系泊需求。

[0005] 为实现上述目的,本发明的一种三轴向编织增强系泊缆索,包括减磨润滑油芯、平行纤维杆、捆绑编织结构、防沙过滤层、外层编织护套和耐磨防污层;所述减磨润滑油芯位于系泊缆索的中心,所述减磨润滑油芯外层环向均布多根所述平行纤维杆,所述平行纤维杆与所述减磨润滑油芯平行;在每根所述平行纤维杆外表面缠绕有所述捆绑编织结构;所述防沙过滤层包裹在所述捆绑编织结构外侧;所述防沙过滤层外层设置所述外层编织护

套;在所述外层编织护套外层设置所述耐磨防污层。

[0006] 进一步地,所述减磨润滑油芯为麻纤维捻绳、无纺布或多孔橡胶材料;所述减磨润滑油芯内浸有油脂,所述油脂为液体石蜡、烯烃类油脂、不饱和脂肪油脂或凡士林。

[0007] 进一步地,所述平行纤维杆采用的纤维材质为碳纤维、尼龙纤维、涤纶纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维、PBO纤维、玻璃纤维或玄武岩纤维。

[0008] 进一步地,所述捆绑编织结构为纤维股线,材质为碳纤维、芳纶纤维、聚芳酯纤维、聚酯纤维或超高分子量聚乙烯纤维。

[0009] 进一步地,所述捆绑编织结构采用包括8编、12编、16编、32编和64编编织结构类型以及按照一上一下或者两上两下的交织方式进行编织。

[0010] 进一步地,所述防沙过滤层为无纺布螺旋包缠结构,材质为聚丙烯、聚乙烯或者聚酯的熔喷或者纺粘无纺布,包缠厚度为1mm-5mm。

[0011] 进一步地,所述外层编织护套为大丝束的编织结构,材质为尼龙纤维、涤纶纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维中的一种,结构采用多股并排的8编、16编、24编、36编或者48编等编织方式,采用一上一下或者两上两下的交织方式编织而成。

[0012] 进一步地,所述耐磨防污层为橡胶结构或者涂层结构,厚度1mm-10mm,材质为天然橡胶、乙丙橡胶、聚氨酯或者聚脲树脂,并添加防紫外、耐海洋生物附着的功能助剂。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明与现有技术相比,轻量化显著,相对于同直径钢丝绳系泊缆,重量下降70%以上;纵向模量大,变形小,由于采用三轴向编织,具有较大模量的第三轴向纤维束或纤维复材杆件平行排列,纵向模量得到大幅度提升,长距离系泊变形量小。

附图说明

[0014] 图1是本发明的系泊缆的结构示意图;

[0015] 图2是本发明的系泊缆的截面图;

[0016] 图中,1-减磨润滑油芯,2-平行碳纤维束,3-捆绑编织结构,4-防沙过滤层,5-外层编织护套,6-耐磨防污层。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0018] 实施例1

[0019] 如图1、图2所示,一种三轴向编织增强系泊缆索,包括减磨润滑油芯1、平行纤维杆2、捆绑编织结构3、防沙过滤层4、外层编织护套5和耐磨防污层6。减磨润滑油芯1位于系泊缆索的中心,减磨润滑油芯1外层环向均布多根平行纤维杆2,平行纤维杆2与减磨润滑油芯1平行,在每根平行纤维杆2外表面缠绕有捆绑编织结构3,防沙过滤层4包裹在捆绑编织结构3外侧,防沙过滤层4外层设置外层编织护套5,在外层编织护套5外层设置耐磨防污层6。本系泊缆通过三轴向编织的方法,实现对高强高模量的平行纤维杆2的捆扎固定,通过减磨润滑油芯1为平行纤维杆2之间提供减磨和润滑的作用,提高使用寿命,通过防沙过滤层4防止海水中的砂砾等进入系泊缆内部,对纤维产生损伤,通过外层护套5实现整个结构的定型,通过外层耐磨防污涂层6实现整个系泊缆的外层耐磨和防污保护,更好的适应海洋环境。

[0020] 具体地,减磨润滑油芯1为麻纤维捻绳、无纺布或多孔橡胶材料,减磨润滑油芯1内浸有油脂,油脂为液体石蜡、烯烃类油脂、不饱和脂肪油脂或凡士林。油脂在绳缆受力时被挤压,油脂从油芯中溢出到纤维中,对纤维起到润滑作用。当绳缆不受力时,油芯吸收周围油脂,防止油脂泄露。

[0021] 平行纤维杆2采用的纤维材质为碳纤维、尼龙纤维、涤纶纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维、PBO纤维、玻璃纤维或玄武岩纤维。捆绑编织结构3为纤维股线,材质为碳纤维、芳纶纤维、聚芳酯纤维、聚酯纤维或超高分子量聚乙烯纤维。

[0022] 捆绑编织结构采用包括8编、12编、16编、32编和64编编织结构类型以及按照一上一下或者两上两下的交织方式进行编织。防沙过滤层4为无纺布螺旋包缠结构,材质为聚丙烯、聚乙烯或者聚酯的熔喷或者纺粘无纺布,包缠厚度为1mm-5mm。外层编织护套5为大丝束的编织结构,材质为尼龙纤维、涤纶纤维、芳纶纤维、超高分子量聚乙烯纤维中的一种,结构采用多股并排的8编、16编、24编、36编或者48编等编织方式,采用一上一下或者两上两下的交织方式编织而成。耐磨防污层6为橡胶结构或者涂层结构,厚度1mm-10mm,材质为天然橡胶、乙丙橡胶、聚氨酯或者聚脲树脂,并添加防紫外、耐海洋生物附着的功能助剂。

[0023] 本实施例的捆绑编织结构3的股线为1100D的聚酯纤维,采用32编一上一下交织方式进行编织。三轴向编织增强系泊缆索的平行纤维杆2采用碳纤维拉挤杆,拉挤杆直径为3mm,共使用16根碳平行纤维杆2作为第三轴向进行编织,内层采用50mm大麻纤维绳作为油芯,浸润液态石蜡作为润滑剂。在其外侧采用2mm聚乙烯熔喷。外层编织护套5采用聚酯36编两上两下的交织方式编织而成。最后在外侧采用乙丙橡胶挤出工艺进行包覆,形成耐磨防污层,其包覆厚度为2mm。测试其性能如下:

[0024] 表一三轴向编织增强系泊缆索与系泊缆性能对比

[0025] 指标	直径 (mm)	强力 (KN)	空气中单位克重 (g/m)
三轴向编织增强系泊缆索	40	1683.5	3821
[0026] 传统系泊缆	40	512.8	2115

[0027] 从表一可以看出,在相同直径情况下,三轴向编织增强系泊缆索的整体强力是传统脐带缆的三倍左右,密度增加50%。表现极好的高强高模的特性。

[0028] 实施例2

[0029] 不同系泊缆的材质和结构对力学性能影响较大。本实施例对比了两种不同增强体结构对性能的差异。

[0030] 样品1:捆绑编织结构3的股线1100D的聚酯纤维,采用32编一上一下交织方式进行编织。三轴向编织增强系泊缆索的平行纤维杆采用超高分子量聚乙烯纤维,纤维束的细度为3000tex。共使用32根超高分子量聚乙烯纤维束作为第三轴向进行编织,内层采用50mm大麻纤维绳作为油芯,浸润液态石蜡作为润滑剂。在其外侧采用2mm聚乙烯熔喷。外层编织护套采用聚酯36编两上两下的交织方式编织而成。最后在外侧采用油性聚氨酯涂料进行涂覆,包覆厚度为2mm。

[0031] 样品2:捆绑编织结构3的股线1100D的聚酯纤维,采用32编一上一下交织方式进行编织。三轴向编织增强系泊缆索的平行纤维杆2采用聚酯纤维束,聚酯纤维束的细度为3000tex。共使用32根超高分子量聚乙烯纤维束作为第三轴向进行编织,内层采用50mm大麻纤维绳作为油芯,浸润液态石蜡作为润滑剂。在其外侧采用2mm聚乙烯熔喷。外层编织护套采用聚酯36编两上两下的交织方式编织而成。最后在外侧采用油性聚氨酯涂料进行涂覆,包覆厚度为2mm。

[0032] 表二两种不同编织结构三轴向编织增强系泊缆索性能对比

	指标	直径 (mm)	强力 (KN)	空气中单位克重 (g/m)
[0033]	脐带缆			
	样品 1	10	825	35
	样品 2	10	530	40

[0034] 从表二可以看出,在相同直径情况下,不同编织增强结构的三轴向系泊缆的强力和密度存在较大的差异。对超高分子量聚乙烯纤维系泊缆而言,平行纤维杆强力损失较小,强力较高,而聚酯纤维由于本身强力相对较低,因此,强力也略小,但是比传统系泊缆强力明显提高。

[0035] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于此,在所属技术领域的技术人员所具备的知识范围内,在不脱离本发明宗旨的前提下可以作出的各种变化,都处于本发明权利要求的保护范围之内。

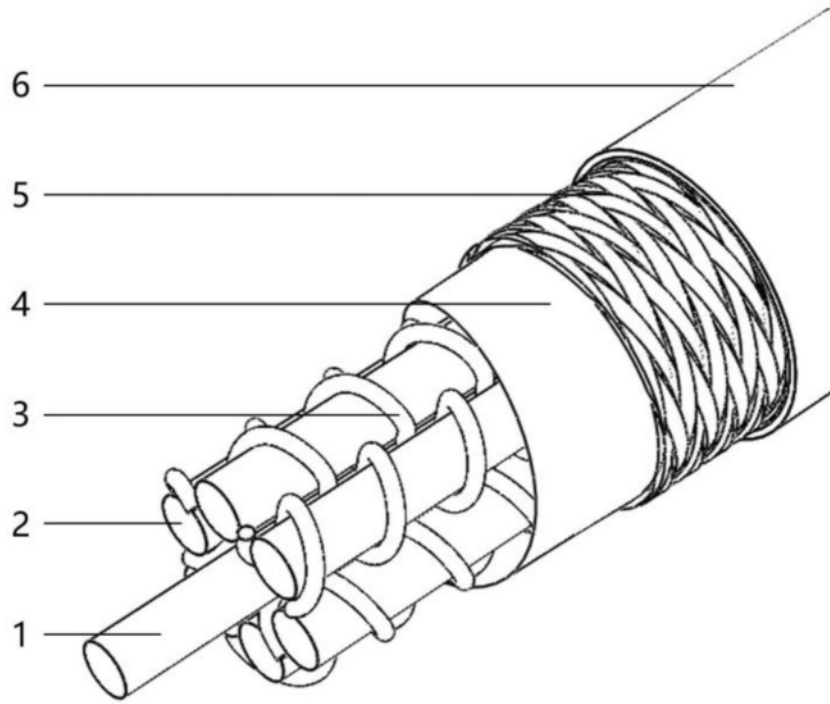


图1

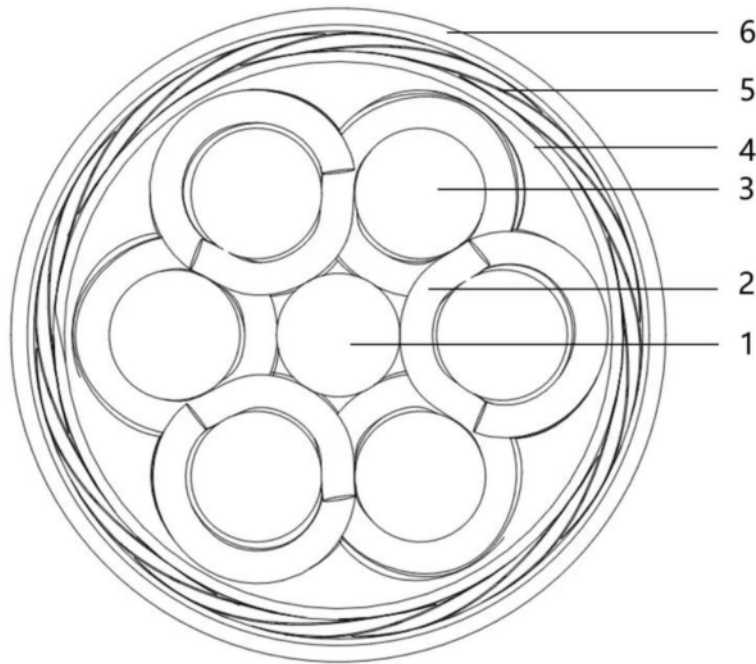


图2