



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207319744 U

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201721071624.8

H01B 7/18(2006.01)

(22)申请日 2017.08.25

H01B 7/17(2006.01)

(73)专利权人 青岛汉缆海洋工程装备有限公司

地址 266209 山东省青岛市即墨市田横岛
旅游度假区山南村

专利权人 青岛汉缆股份有限公司

(72)发明人 朱健 张涛 张延华 赵新院

丁振生 段伟喜 刘学珊

(74)专利代理机构 青岛中天汇智知识产权代理

有限公司 37241

代理人 史文樊 雷斐

(51)Int.Cl.

H01B 7/14(2006.01)

H01B 7/28(2006.01)

H01B 7/288(2006.01)

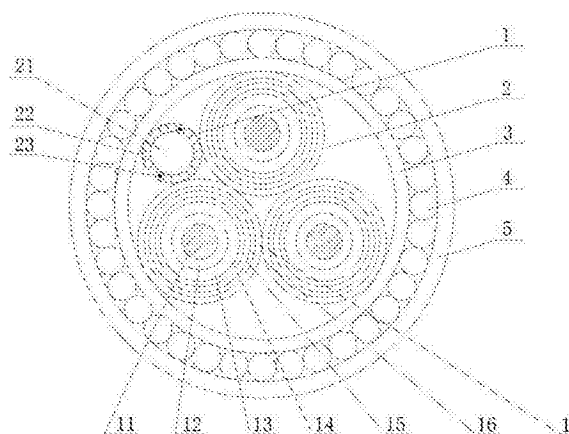
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种新型海底电缆

(57)摘要

本实用新型涉及海底电缆技术领域,具体涉及一种新型海底电缆,包括从外至内依次分布的外披层、铠装层和内衬层,内衬层内设置三个两两相外切的电单元,电单元与内衬层所围成的三处空隙中至少设置一个光单元,所述光单元从内至外依次设置的光纤单元、填充条层和绕包带,填充条层紧密围绕在光纤单元的外侧,填充条层外侧缠绕有绕包带;填充条层包括支撑填充条和缓冲填充条,支撑填充条从内至外依次为支撑钢丝和弹性材料层,缓冲填充条包括弹性内层和弹性外层,弹性内层和弹性外层之间通过弹性支撑杆连接,若干个弹性支撑杆围绕弹性内层均匀设置,弹性支撑杆分别垂直于弹性内层的外表面和弹性外层的内表面。本实用新型的新型海底电缆能够对光单元进行有效保护。



1. 一种新型海底电缆,包括从外至内依次分布的外披层(5)、铠装层(4)和内衬层(3),内衬层(3)内设置三个两两相外切的电单元(1),电单元(1)与内衬层(3)所围成的三处空隙中至少设置一个光单元(2),其特征在于:所述光单元(2)从内至外依次设置的光纤单元(21)、填充条层(22)和绕包带(23),填充条层(22)紧密围绕在光纤单元(21)的外侧,填充条层(22)外侧缠绕有绕包带(23);填充条层(22)包括支撑填充条(221)和缓冲填充条(222),支撑填充条(221)从内至外依次为支撑钢丝(2211)和弹性材料层(2212),缓冲填充条(222)包括弹性内层(2221)和弹性外层(2223),弹性内层(2221)和弹性外层(2223)之间通过弹性支撑杆(2222)连接,若干个弹性支撑杆(2222)围绕弹性内层(2221)均匀设置,弹性支撑杆(2222)分别垂直于弹性内层(2221)的外表面和弹性外层(2223)的内表面。

2. 根据权利要求1所述的新型海底电缆,其特征在于:所述支撑填充条(221)对称设置在光纤单元(21)的两侧,支撑填充条(221)远离电单元(1)和内衬层(3)设置。

3. 根据权利要求1所述的新型海底电缆,其特征在于:所述光纤单元(21)包括光纤(211)、不锈钢管(212)和外护套(213),光纤(211)位于不锈钢管(212)内,光纤(211)之间以及光纤(211)和不锈钢管(212)之间填充有阻水纤膏。

4. 根据权利要求1所述的新型海底电缆,其特征在于:所述电单元(1)包括从内至外依次设置的阻水导体(11)、导体屏蔽层(12)、绝缘层(13)、绝缘屏蔽层(14)、半导体阻水层(15)、铅套(16)、聚乙烯护套(17)。

5. 根据权利要求4所述的新型海底电缆,其特征在于:所述阻水导体(11)是由铜线绞合而成,各层铜线之间纵包有阻水膨胀带。

6. 根据权利要求4所述的新型海底电缆,其特征在于:所述导体屏蔽层(12)由绕包半导体带和挤包半导体层组成。

7. 根据权利要求4所述的新型海底电缆,其特征在于:所述绝缘层(13)采用超净可交联聚乙烯料。

8. 根据权利要求4所述的新型海底电缆,其特征在于:所述绝缘屏蔽层(14)采用超光滑可交联型半导体屏蔽料。

9. 根据权利要求4所述的新型海底电缆,其特征在于:所述半导体阻水层(15)采用半导体阻水膨胀带。

10. 根据权利要求1所述的新型海底电缆,其特征在于:所述铠装层(4)为隔磁结构铠装层,采用6mm的锌-铝-镁合金镀层钢丝进行铠装,其内设置有隔磁铜丝,铠装层(4)外还涂覆有沥青层。

一种新型海底电缆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及海底电缆技术领域,具体涉及一种新型海底电缆。

背景技术

[0002] 随着中国经济的迅速增长,能源的匮乏成为制约中国可持续发展的重要因素。面对陆地资源短缺的压力,人类又把目光转向海洋,提出了“重返海洋”、“21世纪是海洋世纪”的说法。我国是一个海洋大国,拥有18000多公里的海岸线,沿海分布着6000多个岛屿,浅海大陆架蕴含着丰富的油田和天然气,且中国的沿海又是经济发达区域,沿海岛屿的开发、海洋石油的开发,海底电缆及光电复合型电缆的需求量将越来越大,随着岛屿用电量的增加,大型海洋油田,特别是海洋大型风电场的开发,要求输电电压不断提高,110KV、220KV海底电缆或光电复合海底电缆对促进我国海洋开发具有积极的促进作用。

[0003] 光电复合型海底电缆穿越河流、湖泊及海洋,应适合不同的海底环境和海域特点,必须满足海洋的物理特性以及海底敷设的要求,具有防水、耐腐蚀、大长度、高机械性能和高可靠性的特点。高压超高压光电复合海底电缆除上述要求外,光单元结构设计、光单元保护、电缆与光缆的合理组合,也是重点要研究的内容。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种能够对光单元进行有效保护的新型海底电缆。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:一种新型海底电缆,包括从外至内依次分布的外披层、铠装层和内衬层,内衬层内设置三个两两相外切的电单元,电单元与内衬层所围成的三处空隙中至少设置一个光单元,所述光单元从内至外依次设置的光纤单元、填充条层和绕包带,填充条层紧密围绕在光纤单元的外侧,填充条层外侧缠绕有绕包带;填充条层包括支撑填充条和缓冲填充条,支撑填充条从内至外依次为支撑钢丝和弹性材料层,缓冲填充条包括弹性内层和弹性外层,弹性内层和弹性外层之间通过弹性支撑杆连接,若干个弹性支撑杆围绕弹性内层均匀设置,弹性支撑杆分别垂直于弹性内层的外表面和弹性外层的内表面。

[0006] 进一步地,所述支撑填充条对称设置在光纤单元的两侧,支撑填充条远离电单元和内衬层设置。

[0007] 进一步地,所述光纤单元包括光纤、不锈钢管和外护套,光纤位于不锈钢管内,光纤之间以及光纤和不锈钢管之间填充有阻水纤膏。

[0008] 进一步地,所述电单元包括从内至外依次设置的阻水导体、导体屏蔽层、绝缘层、绝缘屏蔽层、半导体阻水层、铅套、聚乙烯护套。

[0009] 进一步地,所述阻水导体是由铜线绞合而成,各层铜线之间纵包有阻水膨胀带。

[0010] 进一步地,所述导体屏蔽层由绕包半导体带和挤包半导体层组成。

[0011] 进一步地,所述绝缘层采用超净可交联聚乙烯料。

[0012] 进一步地,所述绝缘屏蔽层采用超光滑可交联型半导体屏蔽料。

[0013] 进一步地,所述半导体阻水层采用半导体阻水膨胀带。

[0014] 进一步地,所述铠装层为隔磁结构铠装层,采用6mm的锌-铝-镁合金镀层钢丝进行铠装,其内设置有隔磁铜丝,铠装层外还涂覆有沥青层。

[0015] 本实用新型的新型海底电缆,能够对光单元进行有效保护,该种电缆具有防水、耐腐蚀、大长度、高机械性能和高可靠性,设置了电缆和光缆的合理组合,能够适合不同的海底环境和海域特点,满足洋的物理特性以及海底敷设的要求。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的电缆横截面结构示意图;

[0017] 图2为光纤单元的横截面结构示意图;

[0018] 图3为支撑填充条的横截面结构示意图;

[0019] 图4为缓冲填充条的横截面结构示意图;

[0020] 上述图中:1-电单元;11-阻水导体;12-导体屏蔽层;13-绝缘层;14-绝缘屏蔽层;15-半导体阻水层;16-铅套;17-聚乙烯护套;21-光纤单元;22-填充条层;221-支撑填充条;2211-支撑钢丝;2212-弹性材料层;222-缓冲填充条;2221-弹性内层;2222-弹性支撑杆;2223-弹性外层;23-绕包带;3-内衬层;4-铠装层;5-外披层。

具体实施方式

[0021] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图和实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0022] 海底电缆穿越河流、湖泊及海洋,适应于不同的海底环境和海域特点,必须满足海洋的物理特性以及海底敷设的要求,具有防水、耐腐蚀、大长度、高机械性能和高可靠性的特点。高压超高压光电复合海底电缆还对光纤单元(光缆)的结构,及布放位置提出了更高的要求。

[0023] 为此本实用新型提供了一种新型海底电缆,其结构如图1所示,包括从外至内依次分布的外披层5、铠装层4和内衬层3,内衬层3内设置三个两两相外切的电单元1,电单元1与内衬层3所围成的三处空隙中至少设置一个光单元2。如图2所示,光单元2从内至外依次设置的光纤单元21、填充条层22和绕包带23,填充条层22紧密围绕在光纤单元21的外侧,填充条层22外侧缠绕有绕包带23。填充条层22包括支撑填充条221和缓冲填充条222。如图3所示,支撑填充条221从内至外依次为支撑钢丝2211和弹性材料层2212。如图4所示,缓冲填充条222包括弹性内层2221和弹性外层2223,弹性内层2221和弹性外层2223之间通过弹性支撑杆2222连接,若干个弹性支撑杆2222围绕弹性内层2221均匀设置,弹性支撑杆2222分别垂直于弹性内层2221的外表面和弹性外层2223的内表面。支撑填充条221对称设置在光纤单元21的两侧,支撑填充条221远离电单元1和内衬层设置3。

[0024] 虽然三芯海底电缆有足够的空间布置光纤单元,光单元的结构设置也相对灵活,但是光单元比较脆弱,因此整个电缆的机械性能是由光单元决定,在本实用新型中,通过在光纤单元21的外侧设置填充条层22,填充条层22内包括支撑填充条221和缓冲填充条222,支撑填充条221能够保护光纤不弯折,提高光单元的机械强度,而缓冲填充条222则能够在

电缆受到外界压力时,形成一个缓冲带,防止光缆挤伤,这样的结构设计,既能够有效保护光单元,又能够提高电缆的机械性能。

[0025] 支撑填充条221在设置时,对称设置在光纤单元21的两侧,并且远离电单元1和内衬层3设置,这样的设置能够防止电缆受挤压时,支撑填充条221由于电单元1和内衬层3的阻挡,而挤伤光纤。

[0026] 缓冲填充条222包括弹性内层2221和弹性外层2223,弹性内层2221和弹性外层2223之间通过弹性支撑杆2222连接,若干个弹性支撑杆2222围绕弹性内层2221均匀设置,弹性支撑杆2222分别垂直于弹性内层2221的外表面和弹性外层2223的内表面。缓冲填充条222的这种结构能够有效缓冲作用力,有效保护光单元,并且能够使得海底电缆具有高机械性能,能够适应复杂多变的海底情况。

[0027] 光纤单元21包括光纤211、不锈钢管212和外护套213,光纤211位于不锈钢管212内,光纤211之间以及光纤211和不锈钢管212之间填充有阻水纤膏。光纤采用不锈钢套管保护,选择合适的余长,填充抑制氢损的阻水型油膏,使光单元具备径向和纵向阻水功能的同时,可以有效地抑制光纤氢损的发生,进而提高光纤的使用寿命及传输性能。该种结构的光纤单元截面紧凑,可实现大长度无接续,实现光单元的长度最大化,有利于光单元的稳定可靠和大长度海底电缆的生产。

[0028] 电单元包括从内至外依次设置的阻水导体11、导体屏蔽层12、绝缘层13、绝缘屏蔽层14、半导体阻水层15、铅套16、聚乙烯护套17。

[0029] 其中,阻水导体11是由铜线绞合而成,各层铜线之间纵包有阻水膨胀带。导体采用圆形紧压阻水导体结构,所用铜线采用符合GB/T3953规定的TR型圆铜线。导体绞合时,在导体绞合的各层次间采用纵包的形式添加阻水膨胀带,利用导体绞合时的“剪切”,同时通过模具紧压,使阻水材料嵌入到绞合缝隙中,实现导体的纵向阻水。

[0030] 导体屏蔽层12、绝缘层13、绝缘屏蔽层14共同组成绝缘线芯,导体屏蔽层12由绕包半导体带和挤包半导体层组成。绝缘层13采用超净可交联聚乙烯料,绝缘屏蔽层4采用超光滑可交联型半导体屏蔽料,由优良的绝缘材料和屏蔽材料来保证电缆的电气可靠性。

[0031] 绝缘线芯外绕包半导体阻水层15,采用半导体阻水膨胀带,挤包铅套16形成一个全封闭阻水结构,采用遇水膨胀材料实现电缆的纵向阻水,采用封闭的金属铅护套保证电缆的径向阻水,以实现电缆的纵向及径向阻水功能,保证了电缆的防水要求,使电缆可以在水中安全可靠地运行。铅套16外挤包聚乙烯护套17,挤出时铅套16表面涂覆沥青防腐层,加强防腐效果。

[0032] 铠装层4为隔磁结构铠装层,采用6mm的锌-铝-镁合金镀层钢丝进行铠装,其内设置有隔磁铜丝进行隔磁,以避免涡流的产生,铠装同时涂覆沥青以增强钢丝的防腐性能。

[0033] 外披层5为浸渍绳,是在铠装层外缠绕的一层沥青浸渍聚丙烯绳,作为电铠装层提供一种物理保护,保护铠装层和电缆在生产、运输、敷设过程中不被磨损、碰伤,在海底也是电缆的防腐层。

[0034] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本实用新型所附权利要求的保护范围。

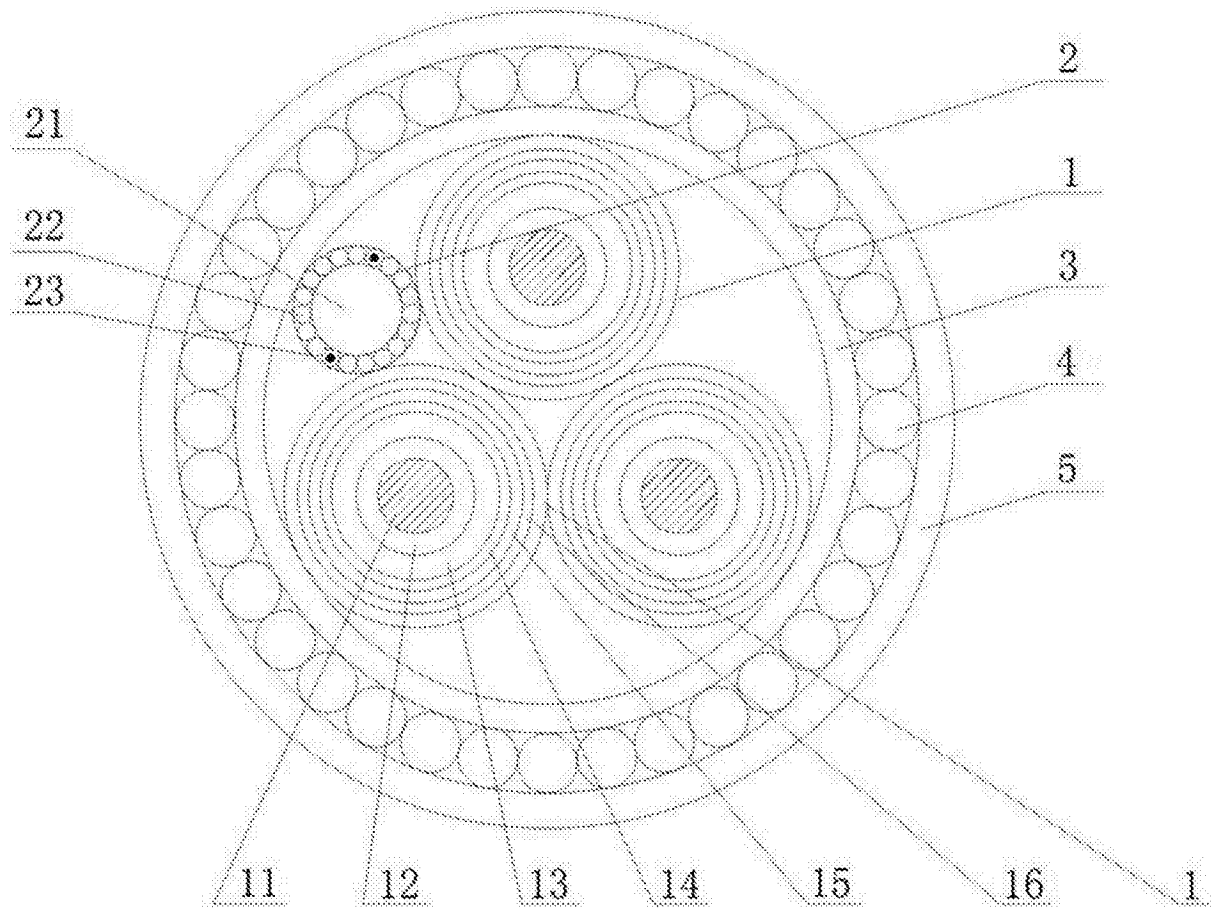


图1

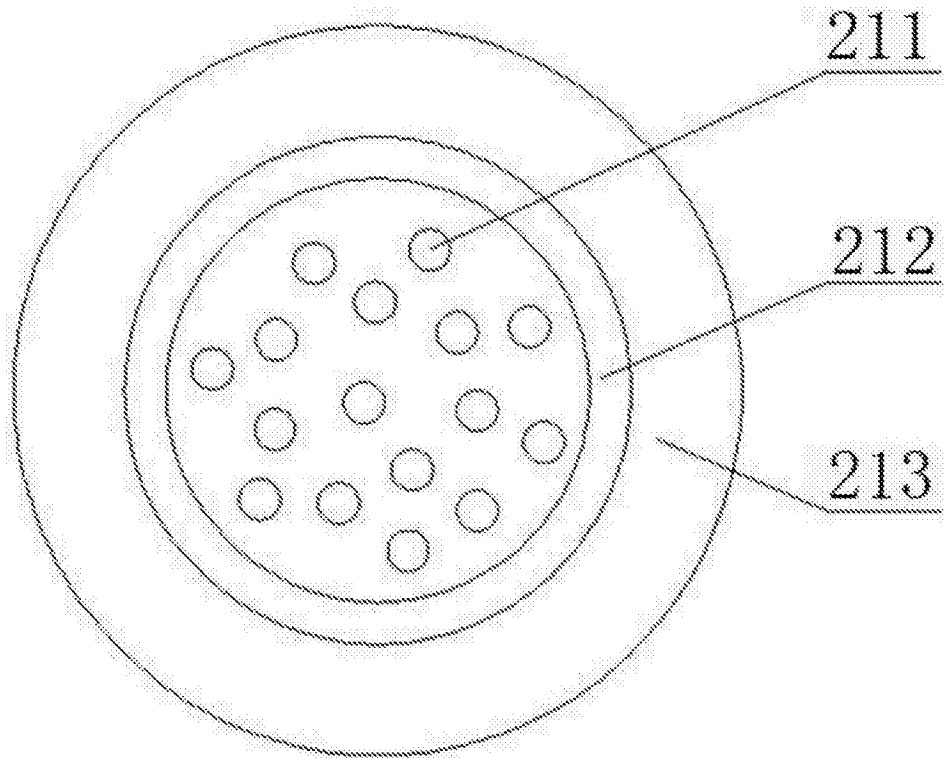


图2

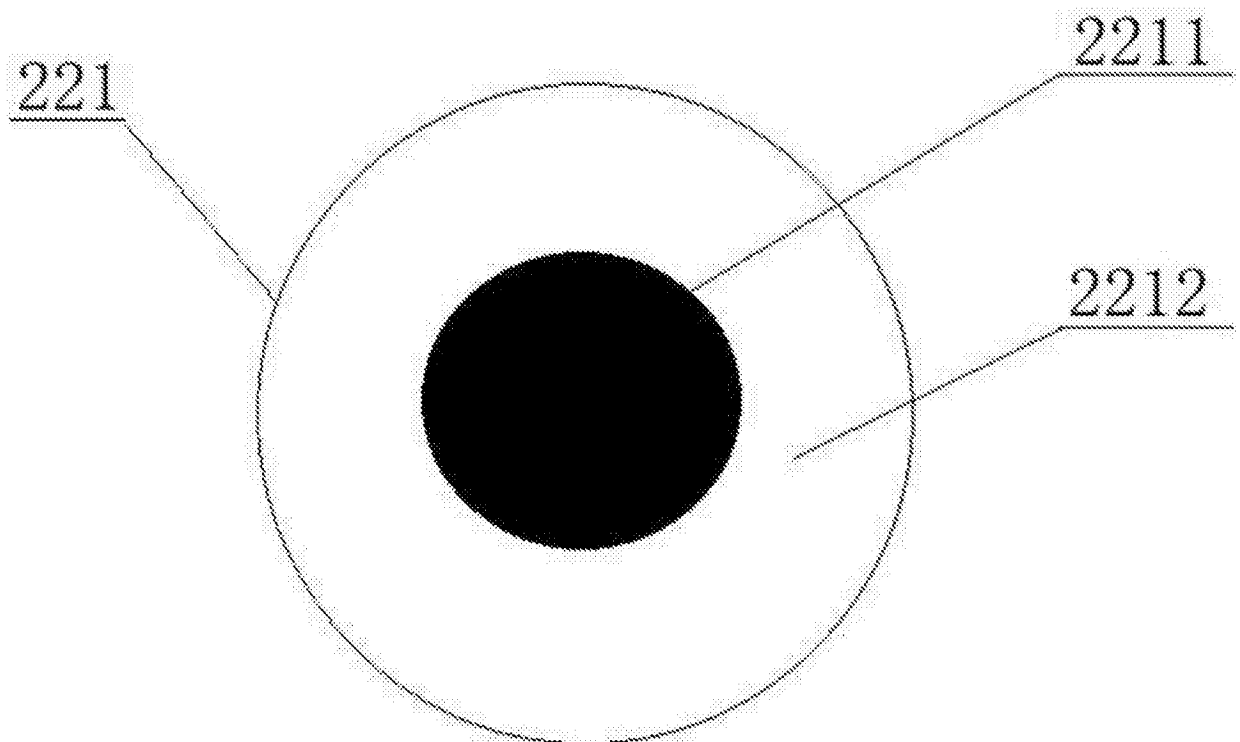


图3

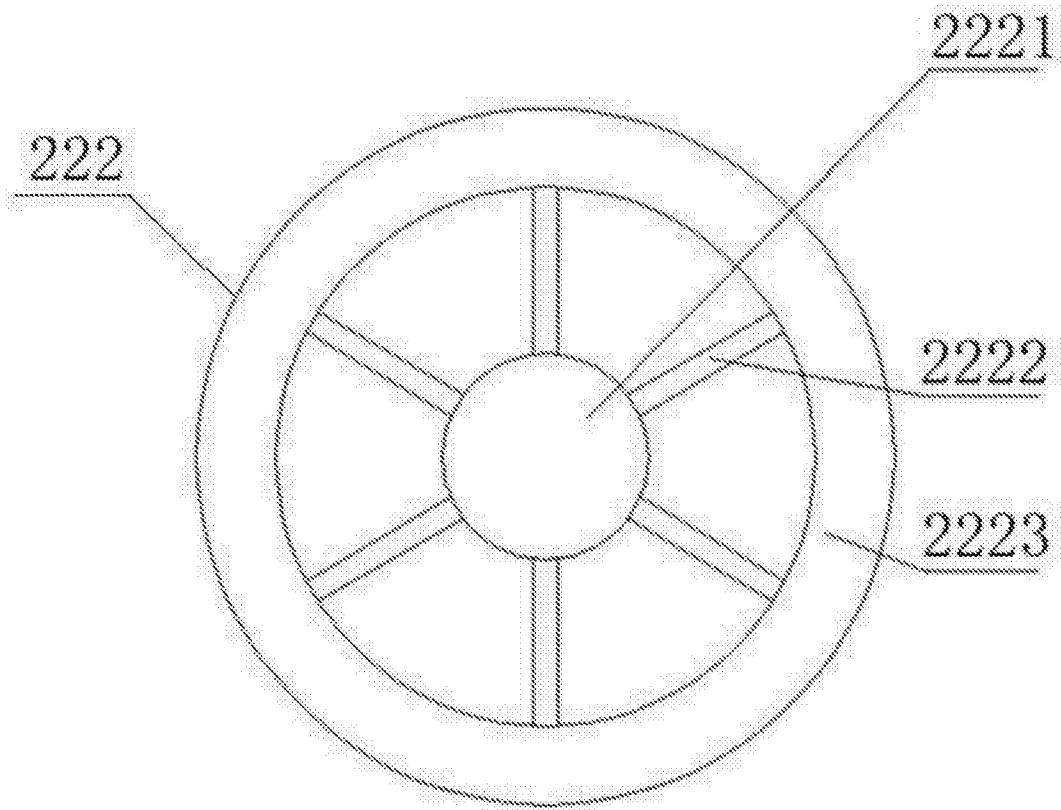


图4