



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117075279 B

(45) 授权公告日 2023.12.26

(21) 申请号 202311323573.3

(22) 申请日 2023.10.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117075279 A

(43) 申请公布日 2023.11.17

(73) 专利权人 江苏中天科技股份有限公司
地址 226400 江苏省南通市如东县河口镇
中天路1号

(72) 发明人 陈鹏飞 谭枫 周娟 陈挺
钱慧慧

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理
有限公司 11463
专利代理师 曾静

(51) Int. Cl.
G02B 6/44 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 209765122 U, 2019.12.10
- CN 214774371 U, 2021.11.19
- CN 214847818 U, 2021.11.23
- CN 217385920 U, 2022.09.06
- CN 116203689 A, 2023.06.02
- CN 211905803 U, 2020.11.10
- CN 213302610 U, 2021.05.28
- CN 217506208 U, 2022.09.27
- CN 115480352 A, 2022.12.16

审查员 钱亦蕾

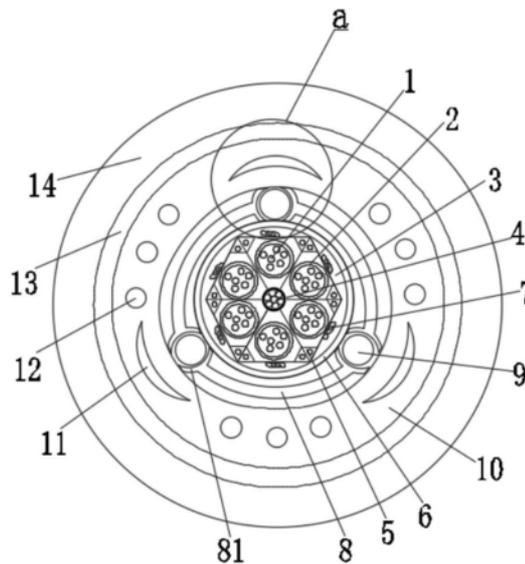
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种低衰减耐压水下光缆

(57) 摘要

本申请属于光缆技术领域,公开了一种低衰减耐压水下光缆,包括:光纤、光单元、骨架、加强件、内护套、缓冲隔层、中护套、弧形骨架、增强件、保温缓冲层以及外护套,缆芯为六边形骨架结构,所述骨架分为六块三角骨架槽,将所述光单元放置在三角骨架槽中,骨架的设置大大提高了光缆的抗拉抗压的强度,光单元固定设于三角骨架槽中能够增强光纤稳定性,骨架中心放置加强件使得光缆能够承受足够拉力,内护套外设置缓冲隔层,所述缓冲隔层能够卸掉外力减少对缆芯的损伤,该方案能够提高水下光缆抗压抗拉性能以及防潮防腐蚀性能。



1. 一种低衰减耐压水下光缆,其特征在于,包括:
光单元,所述光单元内包括光纤;
骨架,所述骨架为六边形结构,所述骨架的中心设有加强件,所述骨架分为六个三角骨架槽,每个所述光单元对应设置于每个所述三角骨架槽内;
内护套,所述内护套包覆在所述骨架外侧;
缓冲隔层,所述缓冲隔层包覆于所述内护套外部,所述缓冲隔层呈圆三角形结构,所述缓冲隔层内部包括三个弧形缓冲隔板、弧形中隔板、三根弹性管,三根所述弹性管分别位于所述圆三角形结构的角点处,所述弧形中隔板包围在所述弹性管的两侧,所述弧形中隔板设于所述缓冲隔板和所述弹性管之间,所述弧形中隔板和所述弹性管之间留有间隙,所述弧形缓冲隔板在受力后能通过所述弧形中隔板挤压所述弹性管;
中护套,所述中护套包覆在所述缓冲隔层上;
保温缓冲层,所述保温缓冲层包覆在所述中护套上;以及
外护套,所述外护套包覆在所述保温缓冲层上。
2. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,所述骨架还包括外侧边板、中心圈和骨架内隔板,所述外侧边板和所述骨架内隔板均设为六个,每个所述骨架内隔板连接于相邻两个所述外侧边板之间的角点与所述中心圈,形成六块所述三角骨架槽,所述加强件设于所述中心圈内。
3. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,所述弧形缓冲隔板和弧形中隔板为一体结构,所述弧形中隔板与所述内护套及所述中护套均为分体结构。
4. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,所述弧形缓冲隔板和所述弧形中隔板为分体结构,所述弧形中隔板将所述内护套与所述中护套连接为一体结构。
5. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,三个所述弹性管的中心线组成的三角形呈等边三角形。
6. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,还包括弧形骨架,所述弧形骨架为三根,嵌入所述中护套内并对应设置于所述弹性管的外侧,相邻的所述弧形骨架之间还设有增强件,所述增强件在相邻两个弧形骨架之间各设置三个。
7. 根据权利要求6所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,所述加强件为钢绞线,所述增强件为钢丝或增强型塑料杆或玻璃纤维制成的纤维杆。
8. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,还包括海绵体,所述海绵体填充于所述内护套与所述骨架之间。
9. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,所述保温缓冲层为泡沫橡胶材质。
10. 根据权利要求1所述的低衰减耐压水下光缆,其特征在于,还包括干燥介质,所述干燥介质设于每个所述三角骨架槽的边角处。

一种低衰减耐压水下光缆

技术领域

[0001] 本发明涉及光缆技术领域,具体涉及一种低衰减耐压水下光缆。

背景技术

[0002] 水下光缆主要是在河流、湖泊、浅海以及沿海、岛屿等地区的水下环境条件下使用,水下光缆在水下常年工作需要满足一定的条件,例如:良好的防潮防腐性能以及良好的抗压抗拉性能等。

[0003] 现有技术的水下光缆的结构主要是由光单元、加强件以及护套组成,通常在光缆结构中设置金属或塑料的内衬管等方式来保护光单元不受腐蚀和提高强度,在光单元以及设置金属或塑料的内衬管的周围缠绕多层截面为圆形的加强件、钢带铠装等,用来抵抗光缆在使用过程中受到的侧压力、抗拉力等;

[0004] 但是在某些意外情况下,光纤外的护套容易被压扁或拉伸变形,力学性能不够优良,光纤受力会出现变形或断裂造成信号传输衰减,光缆在使用一段时间后,护套破裂光纤戳出,造成光缆结构彻底被破坏。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种低衰减耐压水下光缆,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种低衰减耐压水下光缆,包括:

[0008] 光单元,所述光单元内包括光纤;

[0009] 骨架,所述骨架为六边形结构,所述骨架的中心设有加强件,所述骨架分为六个三角骨架槽,每个所述光单元对应设置于每个所述三角骨架槽内;

[0010] 内护套,所述内护套包覆在所述骨架外侧;

[0011] 缓冲隔层,所述缓冲隔层包覆于所述内护套外部,所述缓冲隔层呈圆三角形结构,所述缓冲隔层内部包括三个弧形缓冲隔板、弧形中隔板、三根弹性管,三根所述弹性管分别位于所述圆三角形结构的角点处,所述弧形中隔板包围在所述弹性管的两侧,所述弧形中隔板设于所述缓冲隔板和所述弹性管之间,所述弧形中隔板和所述弹性管之间留有间隙,所述弧形缓冲隔板在受力后能通过所述弧形中隔板挤压所述弹性管;

[0012] 中护套,所述中护套包覆在所述缓冲隔层上;

[0013] 保温缓冲层,所述保温缓冲层包覆在所述中护套上;以及

[0014] 外护套,所述外护套包覆在所述保温缓冲层上。

[0015] 进一步地,所述骨架还包括外侧边板、中心圈和骨架内隔板,所述外侧边板和所述骨架内隔板均设为六个,每个所述骨架内隔板连接于相邻两个所述外侧边板之间的角点与所述中心圈,形成六块所述三角骨架槽,所述加强件设于所述中心圈内。

[0016] 可选地,所述弧形缓冲隔板和弧形中隔板为一体结构,所述弧形中隔板与所述内

护套及所述中护套均为分体结构。

[0017] 可选地,所述弧形缓冲隔板和所述弧形中隔板为分体结构,所述弧形中隔板将所述内护套与所述中护套连接为一体结构。

[0018] 进一步地,所三个所述弹性管的中心线组成的三角形呈等边三角形。

[0019] 进一步地,还包括弧形骨架,所述弧形骨架为三根,嵌入所述中护套内并对应设置于所述弹性管的外侧,相邻的所述弧形骨架之间还设有增强件,所述增强件在相邻两个弧形骨架之间各设置三个。

[0020] 进一步地,所述加强件为钢绞线,所述增强件为钢丝或增强型塑料杆或玻璃纤维制成的纤维杆。

[0021] 进一步地,还包括海绵体,所述海绵体填充于所述内护套与所述骨架之间。

[0022] 进一步地,所述保温缓冲层为泡沫橡胶材质。

[0023] 进一步地,还包括干燥介质,所述干燥介质设于每个所述三角骨架槽的边角处。

[0024] 与现有技术相比,该低衰减耐压水下光缆具有下述有益效果:缆芯包括六边型的骨架以及设置于骨架内的部件,骨架分为六块三角槽结构,骨架的设置大大提高了光缆的抗拉抗压的强度,将每个光单元对应放置于每个三角槽结构中能够增强光单元的稳定性,骨架中心放置加强件使得光缆能够承受足够拉力,内护套外设置弧形缓冲隔板、弧形中隔板及弹性管组成的缓冲隔层,弧形缓冲隔板在受力后推动弧形中隔板进而挤压弹性管能够卸掉外力减少对缆芯的损伤,同时中护套中填充了三根弧形骨架,弧形骨架能够避免弧形缓冲隔板在极大压力下戳破中护套,同时中护套内放置增强件能够使得光缆承受更高的拉力,增强中护套的抗压能力,骨架边角放置干燥介质能够吸收缆芯的水汽,内护套与骨架之间放置弹性填充海绵体能够增加避震能力,中护套与外护套之间填充保温缓冲层能够提高光缆的抗震阻水能力和保温性能,该方案能够提高光缆抗压抗拉性能以及防潮防腐蚀性能。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0026] 本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0027] 图1为本发明低衰减耐压水下光缆的剖视图;

[0028] 图2为本发明低衰减耐压水下光缆的剖视图;

[0029] 图3是图1所示低衰减耐压水下光缆的a处的局部放大示意图;

[0030] 图4是图2所示低衰减耐压水下光缆的b处的局部放大示意图;

[0031] 图中:1光纤、2光单元、3骨架、31中心圈、32骨架内隔板、33外侧边板、4加强件、5干燥介质、6内护套、7海绵体、8弧形缓冲隔板、81弧形中隔板、9弹性管、10中护套、11弧形骨

架、12增强件、13保温缓冲层、14外护套。

具体实施方式

[0032] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,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,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部的实施例。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0034] 请参阅图1-2,本发明提供一种技术方案:

[0035] 一种低衰减耐压水下光缆,包括:

[0036] 光单元2,所述光单元2内包括光纤1;

[0037] 骨架3,所述骨架3为六边形结构,所述骨架3分为六个三角骨架槽,每个所述光单元2对应设置于每个所述三角骨架槽内,所述光单元2设置为六个,六个所述光单元2设置于所述骨架3中,采用嵌入式骨架式结构作为缆芯可以提升光缆整体的硬度及抗侧压性能,对于外部挤压也能够提供有效的支撑作用,具有硬度高、重量轻、阻水性能优异及抗侧压性能优异的特点。

[0038] 所述骨架3的中心设有加强件4,所述加强件4可以为钢绞线,加强件4的设置能够提高光缆的抗挤压能力、抗拉强度和抗弯折强度、增加光缆的韧度、防止光缆在施工过程中拉断,进而提高光缆的综合性能及使用寿命,同时在施工时可以把加强件4作为牵引作用。

[0039] 内护套6,所述内护套6包覆在所述骨架3外侧,内护套6可以采用高密度聚乙烯套确保绝缘效果,提升整体的防水和耐腐蚀的能力,内护套6能够对骨架3进行保护,避免骨架3直接接触缓冲隔层的弧形缓冲隔板8,有一定的缓冲作用。

[0040] 缓冲隔层,所述缓冲隔层包覆于所述内护套6外部,所述缓冲隔层呈圆三角形结构,所述缓冲隔层内部包括三个弧形缓冲隔板8、弧形中隔板81、三根弹性管9,三根所述弹性管9分别位于所述圆三角形结构的角点处,所述弧形中隔板81包围在所述弹性管9的两侧,所述弧形中隔板81设于所述弧形缓冲隔板8和所述弹性管9之间,所述弧形中隔板81和所述弹性管9之间留有间隙,所述弧形缓冲隔板8有一定挠性且材质较硬,在受力后能通过所述弧形中隔板81挤压所述弹性管9,弧形缓冲隔板8的弧度对应于所述内护套6,弧形中隔板81的弧度对应于所述弹性管9,弧形中隔板81的形状与弹性管9相适应能够更方便的挤压弹性管9,弧形缓冲隔板8隔板形状与内护套6相适应能够防止外力作用于弧形缓冲隔板8后刺破中护套10,由于三角形具有稳定性,使得弧形缓冲隔板8在外力作用下不易松散,起到良好的减震效果,该结构能够卸掉并隔绝外力的作用,避免外力直接作用到内护套6上,减少对缆芯造成损伤。

[0041] 中护套10,所述中护套10包覆在所述缓冲隔层上,其材料和性能与内护套6相同,其具有一定的厚度,是增强件12和弧形骨架11的载体,在光缆受到外力挤压时,能够卸掉一部分力。

[0042] 弧形骨架11,所述弧形骨架11为三根,填充于所述中护套10内并对应设置于三根所述弹性管9的外侧,弧形骨架11对形成弹性管9进行包绕从而保护弹性管9,防止弹性管9

承受过大压力而损坏。

[0043] 增强件12,所述增强件12为钢丝或由非金属材料制成,如增强型塑料杆或玻璃纤维制成的纤维杆,所述增强件12嵌入所述中护套10中,增强件12的设置增强了中护套10的强度,提高光缆可承受的拉力和抗压能力,有利于光缆在高水压下工作。

[0044] 保温缓冲层13,所述保温缓冲层13包覆在所述中护套10上,保温缓冲层13能够在光缆发生碰撞和挤压时进行压缩抵消碰撞和挤压产生的压力。

[0045] 外护套14,所述外护套14包裹在所述保温缓冲层13上,外护套14材料和性能与内护套6相同。

[0046] 进一步地,所述骨架3还包括外侧边板33、中心圈31和骨架内隔板32,所述外侧边板33和所述骨架内隔板32均设为六个,每个所述骨架内隔板32连接于相邻两个所述外侧边板33之间的角点与所述中心圈31,形成六块所述三角骨架槽,每个光单元2设于所述三角骨架槽的三条边形成的三角形内,每个三角骨架槽都对放置在其中的光单元2进行保护,所述加强件4设于所述中心圈31内,该设计能够保障光单元2在每个三角槽内具有一定的自由度,很好地降低了光单元2彼此之间组合的紧密性,避免光单元2彼此之间的相互挤压。

[0047] 可选地,参见图3,所述弧形缓冲隔板8和弧形中隔板81为一体结构,所述弧形中隔板81与所述内护套6及所述中护套10均为分体结构,当光缆受到外部挤压时,弧形缓冲隔板8会产生位移,由于弧形缓冲隔板8和弧形中隔板81为一体结构,弧形缓冲隔板8会带动弧形中隔板81挤压弹性管9,弹性管9受力变形承受外力,从而减少将外力传递到内护套6及骨架3上,实现外力的隔绝。

[0048] 可选地,参见图4,所述弧形缓冲隔板8和所述弧形中隔板81为分体结构,所述弧形中隔板81将所述内护套6与所述中护套10连接为一体结构,由于弧形缓冲隔板8和弧形中隔板81为分体结构,光缆受到外部挤压时弧形缓冲隔板8会产生位移,所述弧形缓冲隔板8会挤压所述弧形中隔板81进而继续挤压弹性管9,弹性管9受力变形承受外力,同样可以减少将外力传递到内护套6及骨架3上。

[0049] 进一步地,所三个所述弹性管9的中心线组成的三角形呈等边三角形,该设置能够使得缓冲隔层稳定性更强,受力更加均匀,减震缓冲效果更好。

[0050] 进一步地,还包括弧形骨架11,所述弧形骨架11为三根,嵌入所述中护套10内并对应设置于所述弹性管9的外侧,相邻的所述弧形骨架11之间还设有增强件12,所述增强件12在相邻两个弧形骨架11之间各设置三个,所述增强件12可以为钢丝,增强件12和弧形骨架11的组合嵌入到中护套10内形成铠装结构,增强了光缆的强度及耐磨性,能够更好地抵御水下生物对光缆的破坏,大大提高了光缆的刚性。

[0051] 进一步地,还包括海绵体7,所述海绵体7填充于所述内护套6与所述骨架3之间,海绵体7一定程度上吸收施加在光缆上的力,避免外界的力经内护套6直接作用在骨架3上,具有一定的缓冲及避震能力,延长光缆的使用寿命,分散光缆所受到的挤压力,进而增大加强骨架3的抗挤压和抗弯折的强度。

[0052] 进一步地,所述保温缓冲层13为泡沫橡胶材质,泡沫橡胶可制成橡胶制品,具有质轻、柔软、有弹性、不易传热,具有防水、减震、缓和冲击和挤压、绝热、隔音等作用,外力对光缆造成冲击时,通过保温缓冲层13对冲击力进行减缓,再通过弧形缓冲隔板8和弹性管9收缩进一步降低冲击的力,并通过海绵体7及骨架3结构对光纤进行保护。

[0053] 进一步地,还包括干燥介质5,所述干燥介质5设于每个所述三角骨架槽的边角处,干燥介质5可以采用干燥条或者干燥剂,干燥条可以采用硅藻土干燥条,其具有良好的吸湿性和透气性,可以有效地防止湿气和潮湿,此外,硅藻土干燥条还具有良好的抗菌性,可以有效抑制细菌的生长,从而防止细菌对骨架3造成的污染,它还具有良好的抗氧化性,可以有效防止骨架3受到氧化的侵害,从而延长骨架3的使用寿命。

[0054] 干燥剂能够除去潮湿物质中水分的物质,主要成分是氯化钙、胶淀粉,通过化学方式将水分子与氯化钙发生化学反应,从周围环境中吸收湿气并转变成凝胶体,达到吸附效果,能够去除内护套6和骨架3之间的潮气,达到干燥效果。

[0055] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解: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;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

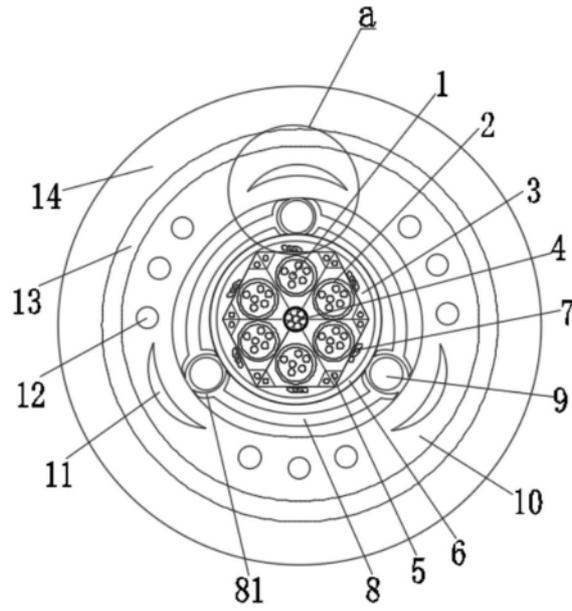


图1

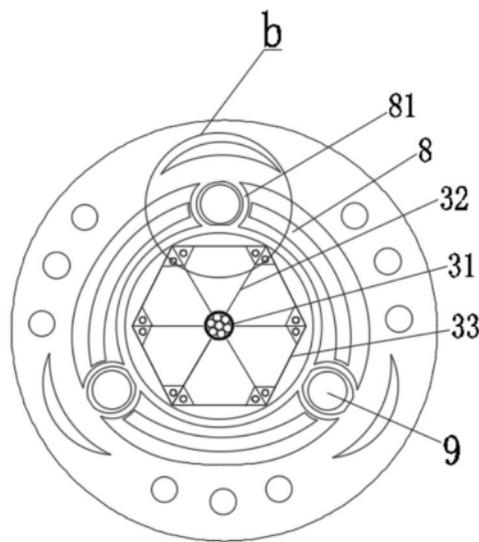


图2

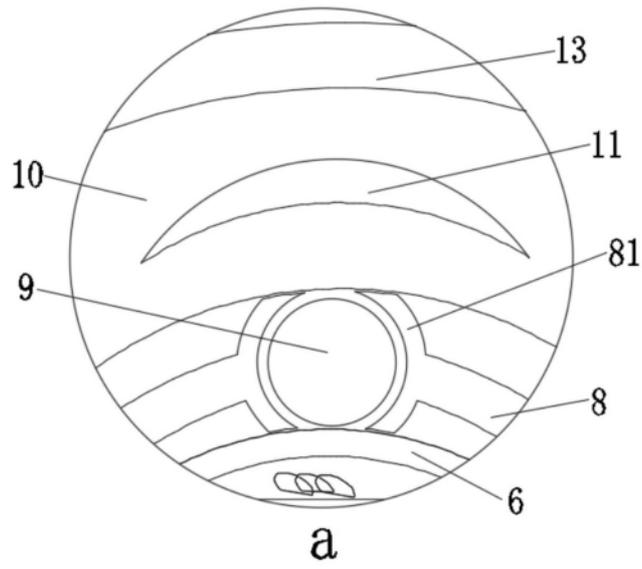


图3

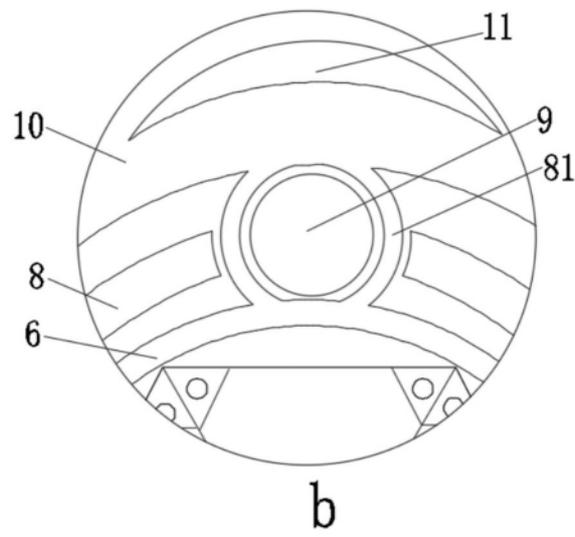


图4