(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116465270 A
(43)申请公布日 2023.07.21

(21)申请号 202310593584.7

(22)申请日 2023.05.25

(71)申请人 重庆交通大学
地址 400000 重庆市南岸区学府大道66号
申请人 长江宜昌航道工程局

(72)发明人 万宇 彭力 李文杰 夏涛
杜洪波

(74)专利代理机构 北京鼎德宝专利代理事务所(特殊普通合伙) 11823
专利代理师 姜爱君

(51)Int.Cl.
F42D 5/045(2006.01)

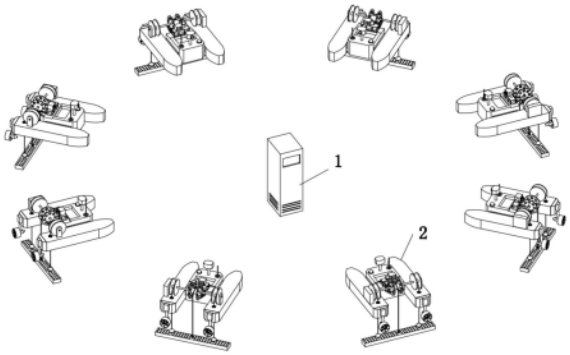
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备

(57)摘要

本发明涉及爆破冲击波防护技术领域，具体的说是一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备，包括中央控制主机和若干个呈环形编队的智能防护单体，且智能防护单体均与中央控制主机采用无线通信连接，智能防护单体包括无人船、空压机、卷绳器、驱动机构、卷管器及气泡帷幕发生器，空压机、卷管器、卷绳器及驱动机构均固定安装于无人船上表面。本发明可灵活的对若干个智能防护单体进行环形编队，即可智能的对水下礁石爆破冲击波进行全包围，接着智能防护单体能产生气泡帷幕，气泡帷幕作为缓冲屏障，能很好的削弱爆破冲击波，从而对鱼类起到很好防护作用。



CN 116465270 A

1.一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,包括中央控制主机(1)和若干个呈环形编队的智能防护单体(2),且所述智能防护单体(2)均与所述中央控制主机(1)采用无线通信连接,其特征在于:所述智能防护单体(2)包括无人船(21)、空压机(22)、卷绳器(23)、驱动机构(24)、卷管器(25)及气泡帷幕发生器(26),所述空压机(22)、卷管器(25)、卷绳器(23)及驱动机构(24)均固定安装于所述无人船(21)上表面,所述卷管器(25)的内部缠绕有高压软管(27),且所述高压软管(27)的一端与所述空压机(22)相连通,所述高压软管(27)的另一端与所述气泡帷幕发生器(26)相连通,所述卷绳器(23)的内部缠绕有钢丝绳(28),所述钢丝绳(28)的一端栓接在所述卷绳器(23)上,所述钢丝绳(28)的另一端外壁固定有半球形限位块(29)并栓接在所述气泡帷幕发生器(26)上,所述无人船(21)上开设有一对圆孔(211),且一对所述圆孔(211)内部均穿设有所述钢丝绳(28)。

2.根据权利要求1所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:一对所述圆孔(211)的底部均一体化开设有半球形槽(212),所述半球形槽(212)与所述半球形限位块(29)相匹配设置,所述圆孔(211)的上、下端口内壁均固定有滚珠轴承(213),且上、下所述滚珠轴承(213)的内圈内壁均固定有套环(214),且所述套环(214)的内壁均涂覆有耐磨光滑漆。

3.根据权利要求1所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述卷绳器(23)包括卷轴(231)、左卷绳轮(232)及右卷绳轮(233),所述卷轴(231)转动安装于一对轴承座(234)内部,所述左卷绳轮(232)和所述右卷绳轮(233)分别固定于所述卷轴(231)的两侧外壁。

4.根据权利要求3所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述驱动机构(24)包括驱动电机(241)、蜗杆(242)、蜗轮(243)及保护罩(244),所述驱动电机(241)的输出端通过减速器连接有蜗杆(242),所述蜗杆(242)的外壁与所述蜗轮(243)啮合连接,所述蜗轮(243)固定于卷轴(231)的左端,所述蜗杆(242)和所述蜗轮(243)均罩设于所述保护罩(244)内部。

5.根据权利要求3或4所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述卷管器(25)包括卷筒(251)、软管挡盘(252)、支撑架(253),所述支撑架(253)上固定安装有一对所述软管挡盘(252),且一对所述软管挡盘(252)之间转动安装有所述卷筒(251),所述卷筒(251)固定于所述卷轴(231)的外壁,所述卷筒(251)的外壁缠绕有所述高压软管(27)。

6.根据权利要求5所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:位于左侧的所述软管挡盘(252)的外壁固定安装有第一软管接头(254),所述第一软管接头(254)的外端与所述空压机(22)的出气管相连接,所述第一软管接头(254)的内端通过万向气管接头与所述高压软管(27)的进气端相连接,所述卷筒(251)的外壁还开设有供高压软管(27)自由穿入的矩形孔(255)。

7.根据权利要求1所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述气泡帷幕发生器(26)包括帷幕盒(261)、挂耳(262)及第二软管接头(263),所述帷幕盒(261)的左、右侧顶端均固定有所述挂耳(262),所述挂耳(262)上均栓接有所述钢丝绳(28),所述帷幕盒(261)的顶板上表面均匀开设有若干个气泡孔(264),所述帷幕盒(261)的顶板中部位置连通有所述第二软管接头(263),所述第二软管接头(263)与所述高压软管

(27)的出气端相连接。

8.根据权利要求7所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述帷幕盒(261)的底部固定有若干个链条(265),且每一个所述链条(265)的底端均固定有定位锚(266)。

9.根据权利要求1所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述中央控制主机(1)内部包括中央控制器(11)、无线发射模块(12)、无线接收模块(13)及存储器(14),所述无线发射模块(12)、无线接收模块(13)、存储器(14)均与所述中央控制器(11)的数据端口电性连接。

10.根据权利要求1所述的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备,其特征在于:所述无人船(21)的顶部还安装有无线通信天线(215)、GPS定位器(216)及摄像头(217),所述无人船(21)的尾部安装有推进器(218),所述无人船(21)的内部还安装蓄电池(219)。

一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备

技术领域

[0001] 本发明涉及爆破冲击波防护技术领域，具体说是一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备。

背景技术

[0002] 在航道整治工程中，尤其在礁石量巨大的山区航道中，需要采用施工效率较高的水下爆破方式对碍航礁石进行清除以保证航道的安全通航能力。但是爆破清礁会对河流生态环境造成严重影响，主要是其产生的冲击波会导致附近鱼类的损伤。冲击波会导致爆破中心周边产生瞬间的高压，并以波的形式向外传递。由于鱼体的密度与水的密度相似，冲击波通常会直接穿过鱼体进行传递。当冲击波产生的超高压与超低压交替产生的振动传递到鱼体内的空气腔时，由于空气具有很强的可压缩性，空气腔壁可能在压力作用下产生严重形变、撕裂或破碎，并最终导致鱼类死亡。因此在水下礁石爆破工作中，如果研发一种对鱼类进行防护设备就显得十分重要。

[0003] 如公开号为CN107883824B的专利文献，公开了一种水下爆破冲击波防护装置，可有效保护目标不受水下爆破冲击波的危害。本发明所提供的水下爆破冲击波防护装置，其特征在于，包括：竹排隔层，由含水率大于40％的竹杆绑扎成层叠的竹排状，在同一排中，相邻竹杆的竖直向竹节处相互错位，相邻排的竹杆相互交错排列；多个连接件，上端固定在竹排隔层的底部；以及多个配重，分别安装在多个连接件的下端上，总重力大于竹排隔层在水中所受浮力，其中，竹杆中各节竹筒均未开裂；但依旧存在以下不足之处：不能灵活的对不同深度水域进行爆破冲击波防护工作，同时装置较为笨重，移动使用不灵活便捷，智能化程度低。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的问题，本发明提供了一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备，包括中央控制主机和若干个呈环形编队的智能防护单体，且所述智能防护单体均与所述中央控制主机采用无线通信连接，所述智能防护单体包括无人船、空压机、卷绳器、驱动机构、卷管器及气泡帷幕发生器，所述空压机、卷管器、卷绳器及驱动机构均固定安装于所述无人船上表面，所述卷管器的内部缠绕有高压软管，且所述高压软管的一端与所述空压机相连通，所述高压软管的另一端与所述气泡帷幕发生器相连通，所述卷绳器的内部缠绕有钢丝绳，所述钢丝绳的一端栓接在所述卷绳器上，所述钢丝绳的另一端外壁固定有半球形限位块并栓接在所述气泡帷幕发生器上，所述无人船上开设有一对圆孔，且一对所述圆孔内部均穿设有所述钢丝绳。

[0006] 作为对上述方案的进一步改进，一对所述圆孔的底部均一体化开设有半球形槽，所述半球形槽与所述半球形限位块相匹配设置，所述圆孔的上、下端口内壁均固定有滚珠

轴承，且上、下所述滚珠轴承的内圈内壁均固定有套环，且所述套环的内壁均涂覆有耐磨光滑漆。

[0007] 作为对上述方案的进一步改进，所述卷绳器包括卷轴、左卷绳轮及右卷绳轮，所述卷轴转动安装于一对轴承座内部，所述左卷绳轮和所述右卷绳轮分别固定于所述卷轴的两侧外壁。

[0008] 作为对上述方案的进一步改进，所述驱动机构包括驱动电机、蜗杆、蜗轮及保护罩，所述驱动电机的输出端通过减速器连接有蜗杆，所述蜗杆的外壁与所述蜗轮啮合连接，所述蜗轮固定于卷轴的左端，所述蜗杆和所述蜗轮均罩设于所述保护罩内部。

[0009] 作为对上述方案的进一步改进，所述卷管器包括卷筒、软管挡盘、支撑架，所述支撑架上固定安装有一对所述软管挡盘，且一对所述软管挡盘之间转动安装有所述卷筒，所述卷筒固定于所述卷轴的外壁，所述卷筒的外壁缠绕有所述高压软管。

[0010] 作为对上述方案的进一步改进，位于左侧的所述软管挡盘的外壁固定安装有第一软管接头，所述第一软管接头的外端与所述空压机的出气管相连接，所述第一软管接头的内端通过万向气管接头与所述高压软管的进气端相连接，所述卷筒的外壁还开设有供高压软管自由穿入的矩形孔。

[0011] 作为对上述方案的进一步改进，所述气泡帷幕发生器包括帷幕盒、挂耳及第二软管接头，所述帷幕盒的左、右侧顶端均固定有所述挂耳，所述挂耳上均栓接有所述钢丝绳，所述帷幕盒的顶板上表面均匀开设有若干个气泡孔，所述帷幕盒的顶板中部位置连通有所述第二软管接头，所述第二软管接头与所述高压软管的出气端相连接。

[0012] 作为对上述方案的进一步改进，所述帷幕盒的底部固定有若干个链条，且每一个所述链条的底端均固定有定位锚。

[0013] 作为对上述方案的进一步改进，所述中央控制主机内部包括中央控制器、无线发射模块、无线接收模块及存储器，所述无线发射模块、无线接收模块、存储器均与所述中央控制器的数据端口电性连接。

[0014] 作为对上述方案的进一步改进，所述无人船的顶部还安装有无线通信天线、GPS定位器及摄像头，所述无人船的尾部安装有推进器，所述无人船的内部还安装蓄电池。

[0015] 本发明的有益效果：

[0016] 一、本发明中，智能防护单体包括无人船、空压机、卷绳器、驱动机构、卷管器及气泡帷幕发生器，卷管器的内部缠绕有高压软管，卷绳器的内部缠绕有钢丝绳，高压软管、钢丝绳的底端均与气泡帷幕发生器相连接，在驱动机构工作后，可带动高压软管、钢丝绳同时上升或下降，继而能带动气泡帷幕发生器的上升或下降一定高度，因此一方面可适应对不同深度水域进行爆破冲击波防护工作，另一方面在防护工作开始前或者结束后，可将气泡帷幕发生器上升至最高处即无人船的底部，从而也不会影响无人船的航行，使用也非常灵活、便捷。

[0017] 二、本发明中，无人船上开设有一对圆孔，圆孔的上、下端口内壁均固定有滚珠轴承，且上、下滚珠轴承的内圈内壁均固定有套环，且套环的内壁均涂覆有耐磨光滑漆，钢丝绳从套环内部穿设而过，由于滚珠轴承可在水平面内进行转动，从而能大大削弱钢丝绳的上、下滑动过程中受到的摩擦阻力，不仅能避免因钢丝绳滑动阻碍而导致气泡帷幕发生器出现一头高一头矮的问题，还有效保证了钢丝绳的顺畅滑动，提高了钢丝绳的使用寿命。

[0018] 三、本发明中，通过中央控制主机和智能防护单体的设计，智能防护单体可在水上自由航行，可利用中央控制主机对智能防护单体的运动轨迹进行无线控制，从而可灵活的对若干个智能防护单体进行环形编队，即可智能的对水下礁石爆破冲击波进行全包围，接着智能防护单体能产生气泡帷幕，气泡帷幕作为缓冲屏障，能很好的削弱爆破冲击波，从而对鱼类起到很好防护作用。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0020] 图1为本发明的立体示意图；

[0021] 图2为本发明中智能防护单体的第一视角立体示意图；

[0022] 图3为本发明中智能防护单体的第二视角立体示意图；

[0023] 图4为本发明中智能防护单体的局部剖视结构示意图；

[0024] 图5为本发明图4中A处局部放大示意图；

[0025] 图6为本发明中空压机、卷绳器、驱动机构及卷管器的组装示意图；

[0026] 图7为本发明中空压机及卷管器的组装示意图；

[0027] 图8为本发明中气泡帷幕发生器的立体示意图；

[0028] 图9为本发明的中央控制主机内部电学控制模块示意图；

[0029] 图10为本发明第二实施例中气泡帷幕发生器的立体示意图。

[0030] 图中：1-中央控制主机、11-中央控制器、12-无线发射模块、13-无线接收模块、14-存储器；

[0031] 2-智能防护单体、21-无人船、22-空压机、23-卷绳器、24-驱动机构、25-卷管器、26-气泡帷幕发生器、27-高压软管、28-钢丝绳、29-半球形限位块；

[0032] 211-圆孔、212-半球形槽、213-滚珠轴承、214-套环、215-无线通信天线、216-GPS定位器、217-摄像头、218-推进器、219-蓄电池；

[0033] 231-卷轴、232-左卷绳轮、233-右卷绳轮、234-轴承座；

[0034] 241-驱动电机、242-蜗杆、243-蜗轮、244-保护罩；

[0035] 251-卷筒、252-软管挡盘、253-支撑架、254-第一软管接头、255-矩形孔；

[0036] 261-帷幕盒、262-挂耳、263-第二软管接头、264-气泡孔、265-链条、266-定位锚。

具体实施方式

[0037] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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他实施例，都应当属于本申请保护的范围。

[0038] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的

过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0039] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0040] 实施例1

[0041] 本发明的一种基于水下礁石爆破冲击波的鱼类智能防护设备，如图1、图2和图3所示，包括中央控制主机1和若干个呈环形编队的智能防护单体2，且智能防护单体2均与中央控制主机1采用无线通信连接，因此可利用中央控制主机1对智能防护单体2的运动轨迹进行无线控制，从而可灵活的对若干个智能防护单体2进行环形编队，即可智能的对水下礁石爆破冲击波进行全包围，接着智能防护单体2能产生气泡帷幕，气泡帷幕作为缓冲屏障，能很好的削弱爆破冲击波，从而对鱼类起到很好防护作用；智能防护单体2包括无人船21、空压机22、卷绳器23、驱动机构24、卷管器25及气泡帷幕发生器26，空压机22、卷管器25、卷绳器23及驱动机构24均固定安装于无人船21上表面，卷管器25的内部缠绕有高压软管27，且高压软管27的一端与空压机22相连通，高压软管27的另一端与气泡帷幕发生器26相连通，卷绳器23的内部缠绕有钢丝绳28，钢丝绳28的一端栓接在卷绳器23上，钢丝绳28的另一端外壁固定有半球形限位块29并栓接在气泡帷幕发生器26上。

[0042] 如图2、图4和图5所示，无人船21上开设有一对圆孔211，且一对圆孔211内部均穿设有钢丝绳28；一对圆孔211的底部均一体化开设有半球形槽212，半球形槽212与半球形限位块29相匹配设置，圆孔211的上、下端口内壁均固定有滚珠轴承213，且上、下滚珠轴承213的内圈内壁均固定有套环214，且套环214的内壁均涂覆有耐磨光滑漆，由于滚珠轴承213可在水平面内进行转动，从而能大大削弱钢丝绳28的上、下滑动过程中受到的摩擦阻力，不仅能避免因钢丝绳28滑动阻碍而导致气泡帷幕发生器26出现一头高一头矮的问题，还有效保证了钢丝绳28的顺畅滑动，提高了钢丝绳28的使用寿命；无人船21的顶部还安装有无线通信天线215、GPS定位器216及摄像头217，无线通信天线215用于与中央控制主机1建立无线通信工作，GPS定位器216用于对智能防护单体2进行精确定位，摄像头217是在智能防护单体2再水面航行中起到实时拍摄清晰画面的作用，无人船21的尾部安装有推进器218，推进器218作为智能防护单体2航行的动力源，无人船21的内部还安装蓄电池219，蓄电池219为智能防护单体2进行集中供电；其中无线通信天线215、GPS定位器216、摄像头217、推进器218及蓄电池219均为现有成熟的产品结构，故其内部组成结构不再一一赘述。

[0043] 如图2、图6和图7所示，卷绳器23包括卷轴231、左卷绳轮232及右卷绳轮233，卷轴231转动安装于一对轴承座234内部，左卷绳轮232和右卷绳轮233分别固定于卷轴231的两侧外壁；驱动机构24包括驱动电机241、蜗杆242、蜗轮243及保护罩244，驱动电机241的输出端通过减速器连接有蜗杆242，蜗杆242的外壁与蜗轮243啮合连接，蜗轮243固定于卷轴231的左端，蜗杆242和蜗轮243均罩设于保护罩244内部，驱动电机241通电后即可带动蜗杆242顺时针或者逆时针转动，进一步可带动蜗轮243、卷轴231顺时针或者逆时针转动，同时蜗杆242和蜗轮243之间存在自锁作用，即只能蜗杆242带动蜗轮243转动；卷管器25包括卷筒251、软管挡盘252、支撑架253，支撑架253上固定安装有一对软管挡盘252，且一对软管挡盘252之间转动安装有卷筒251，卷筒251固定于卷轴231的外壁，卷筒251的外壁缠绕有高压软管27；位于左侧的软管挡盘252的外壁固定安装有第一软管接头254，第一软管接头254的外端与空压机22的出气管相连接，第一软管接头254的内端通过万向气管接头与高压软管27

的进气端相连接，卷筒251的外壁还开设有供高压软管27自由穿入的矩形孔255。

[0044] 如图2、图3和图8所示，气泡帷幕发生器26包括帷幕盒261、挂耳262及第二软管接头263，帷幕盒261的左、右侧顶端均固定有挂耳262，挂耳262上均栓接有钢丝绳28，帷幕盒261的顶板上表面均匀开设有若干个气泡孔264，帷幕盒261的顶板中部位置连通有第二软管接头263，第二软管接头263与高压软管27的出气端相连接；空压机22通电后，可通过高压软管27向帷幕盒261内部不断充入高压气体，高压气体接着由帷幕盒261的顶板上表面开设的若干个气泡孔264排出，从而可形成气泡帷幕，当水下礁石爆破冲击波传播至气泡帷幕时，由于介质波阻抗的不同，应力波在交界面处会发生反射、透射和绕射等作用，反射的应力波与原波叠加干扰，只有小部分透射波和绕射波穿过气幕继续向前传播，同时气泡帷幕还会发生一定变形而吸收部分能量，此外连续不断的气泡在水中上浮形成的气泡流会使在气幕前后区域的水域中产生一定范围的方向相反的环向流动，当应力波在穿越流场时会得到进一步衰减，因此能很好的保护鱼类。

[0045] 如图1和图9所示，中央控制主机1内部包括中央控制器11、无线发射模块12、无线接收模块13及存储器14，无线发射模块12、无线接收模块13、存储器14均与中央控制器11的数据端口电性连接，中央控制器11用于集中对各自信号进行处理，无线发射模块12用于将控制信号发送至各个智能防护单体2，无线接收模块13用于接受智能防护单体2反馈的信号，存储器14用于对各自信息进行集中存储，中央控制器11、无线发射模块12、无线接收模块13及存储器14均采用现有成熟的电学控制常识，故其具体内部结构及控制过程不再一一赘述。

[0046] 实施例1的工作过程为：礁石爆破前，首先根据礁石爆破的实验预测振动波信号，再研究爆破振动波对鱼类损伤的关系曲线，通过中央控制主机1自动确定该爆破振动波的影响程度，如果高于临界阈值，则启动智能防护单体2开展防护工作；接着若干个智能防护单体2在水面上行驶，并在礁石爆破点的周围进行环形编队，接着启动驱动机构2，并带动气泡帷幕发生器26不断下降，直至气泡帷幕发生器26接触到水底；然后再启动空压机22，空压机22通过高压软管27向帷幕盒261内部不断充入高压气体，高压气体接着由帷幕盒261的顶板上表面开设的若干个气泡孔264排出，从而可形成气泡帷幕，气泡帷幕即能大大削弱水下礁石爆破产生的冲击波，因此能有效保护鱼类，并防止造成鱼类的鱼鳔等内脏器官损伤甚至死亡；礁石爆破后，可再起启动驱动机构2，并将气泡帷幕发生器26上升至最高处即无人船21的底部，从而智能防护单体2又可在水面上自由移动。

[0047] 实施例2

[0048] 实施例2在实施例1的基础上，如图10所示，帷幕盒261的底部固定有若干个链条265，且每一个链条265的底端均固定有定位锚266。

[0049] 本实施例在气泡帷幕发生器26接触到水底时，定位锚266能够啮入水底淤泥中，并产生抓力与水底淤泥固结，从而能将智能防护单体2牢固地系留在预定的位置上。

[0050] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

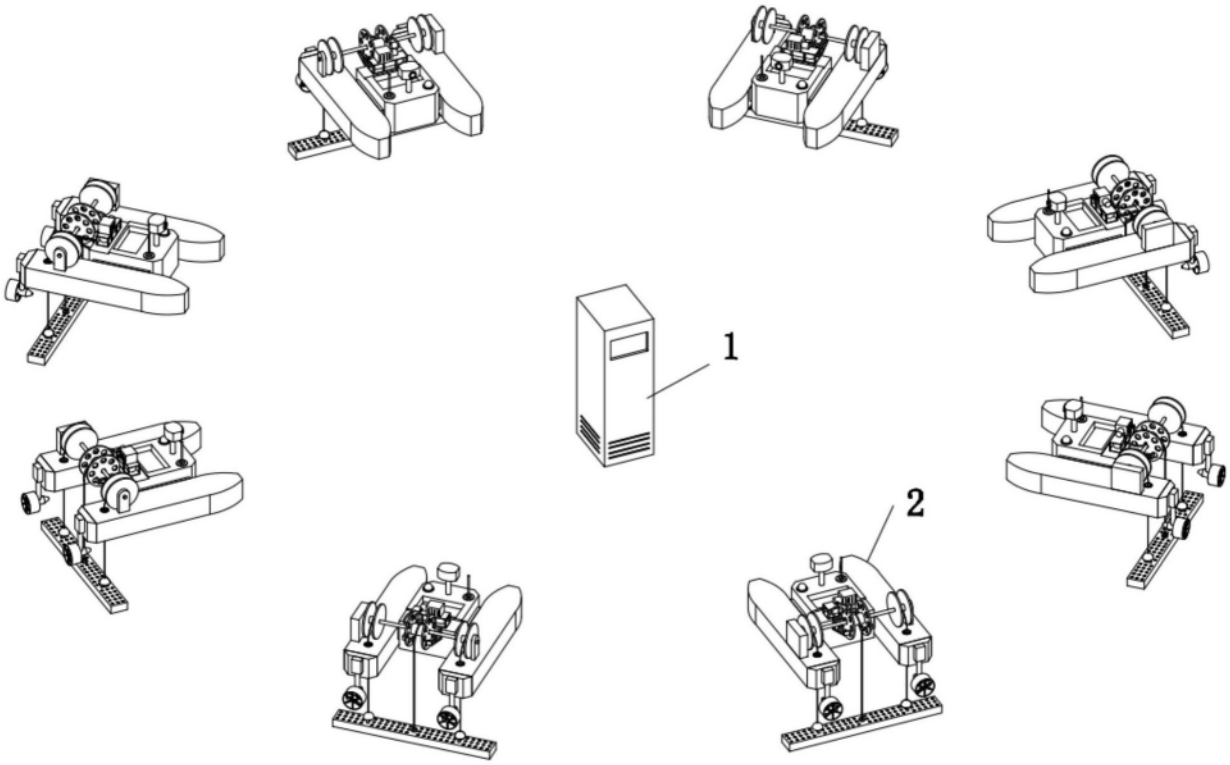


图1

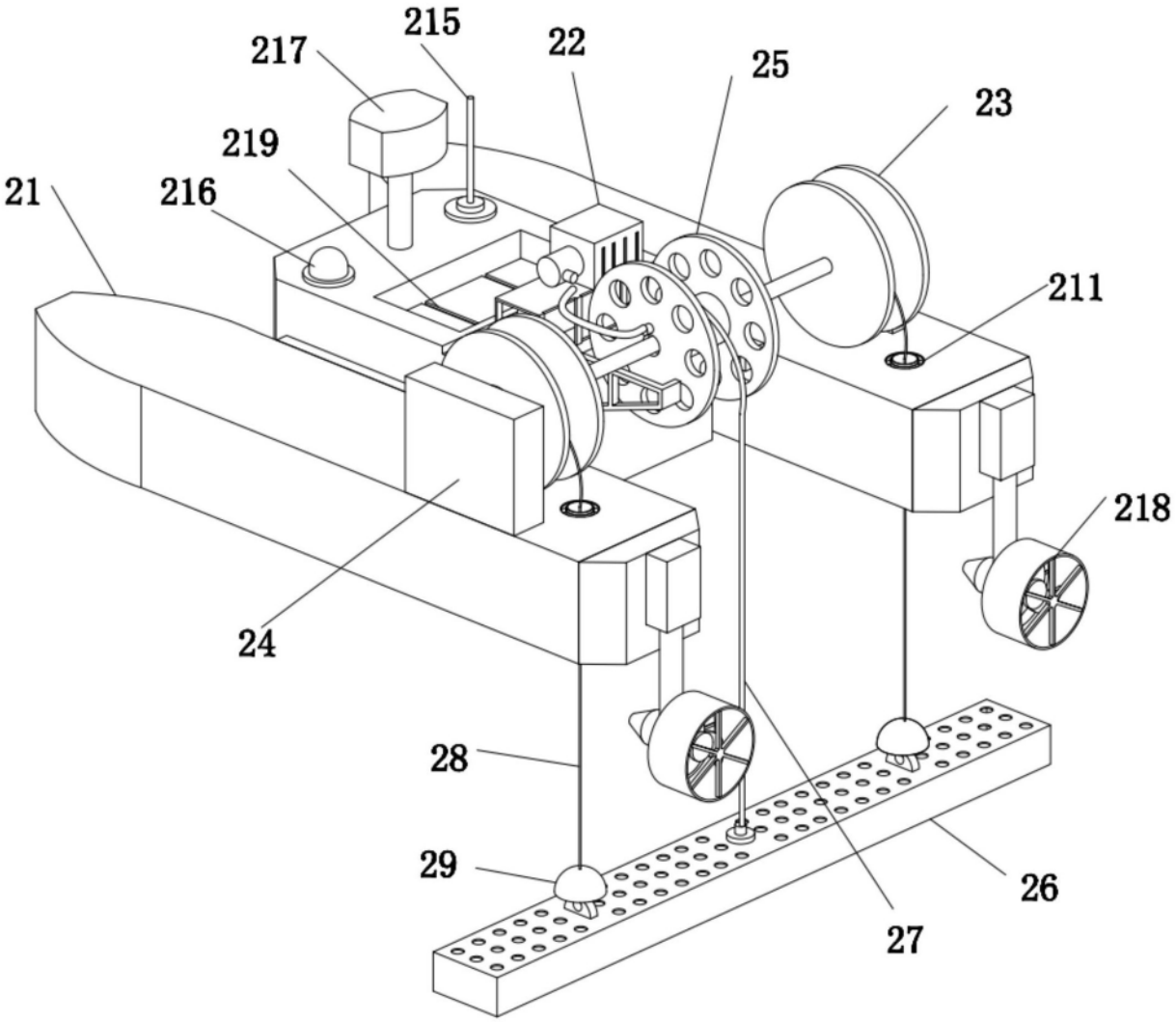


图2

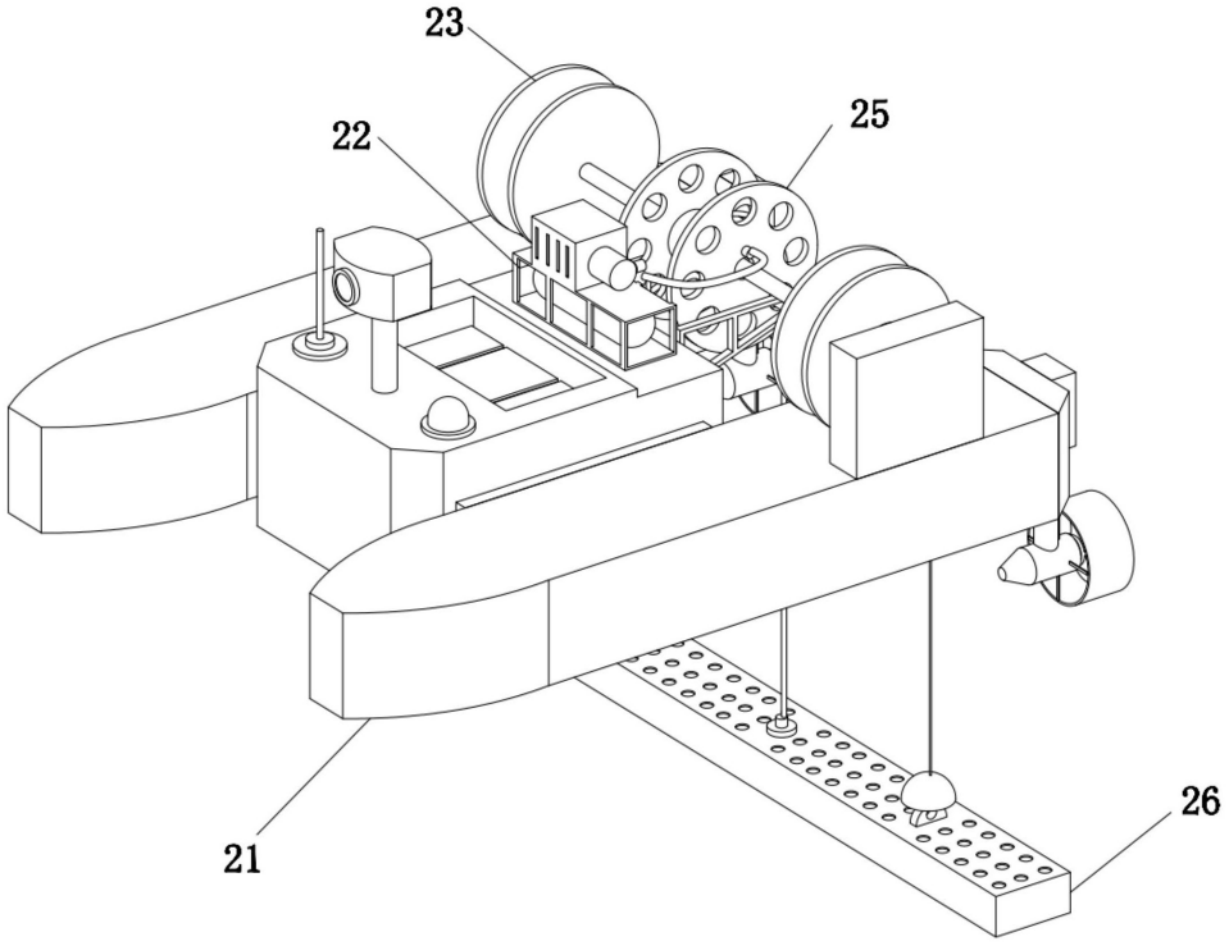


图3

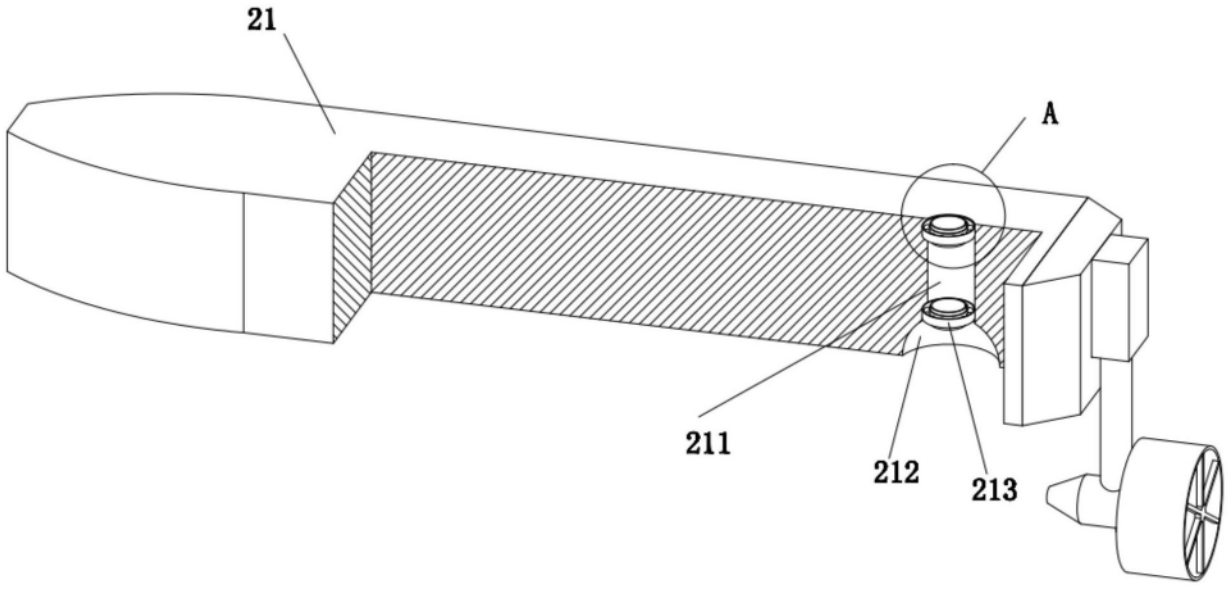


图4

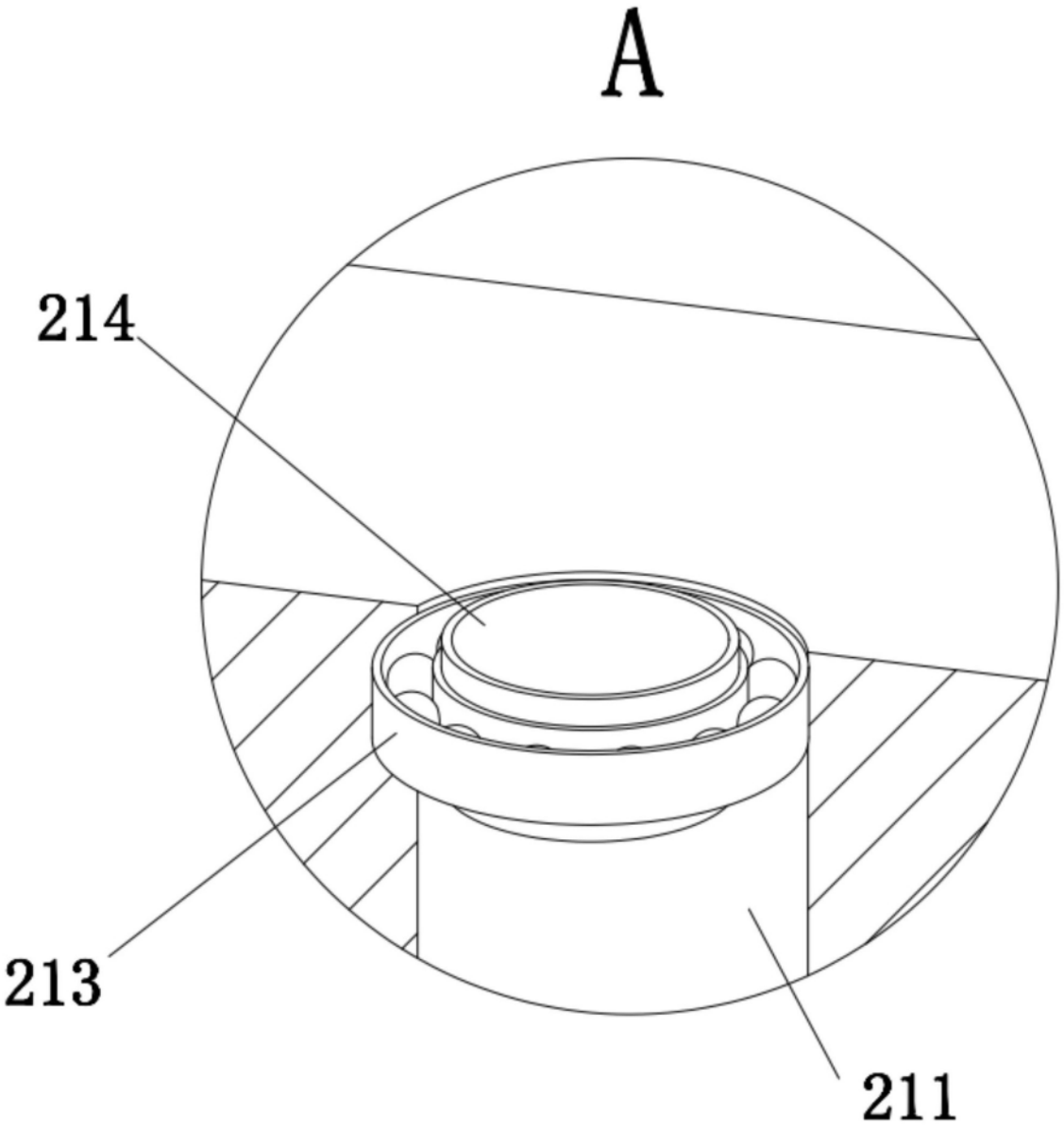


图5

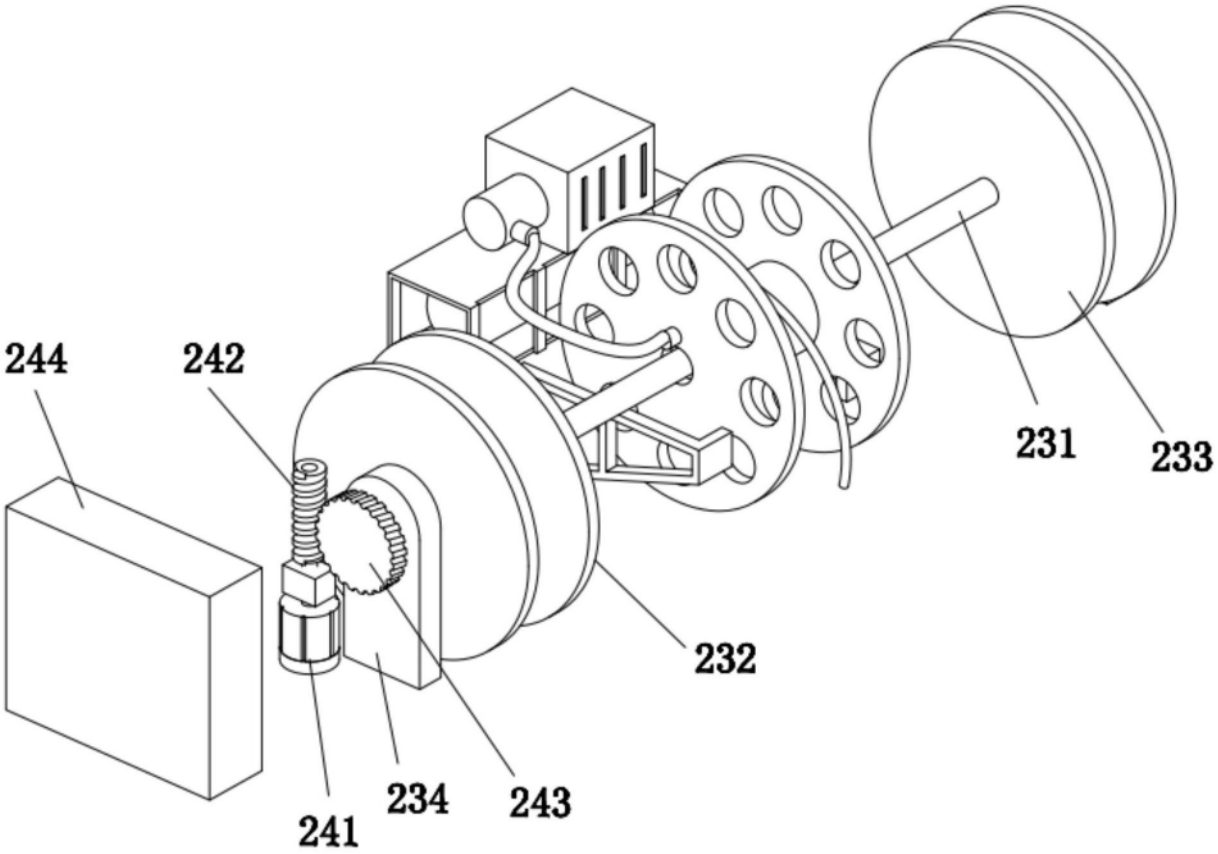


图6

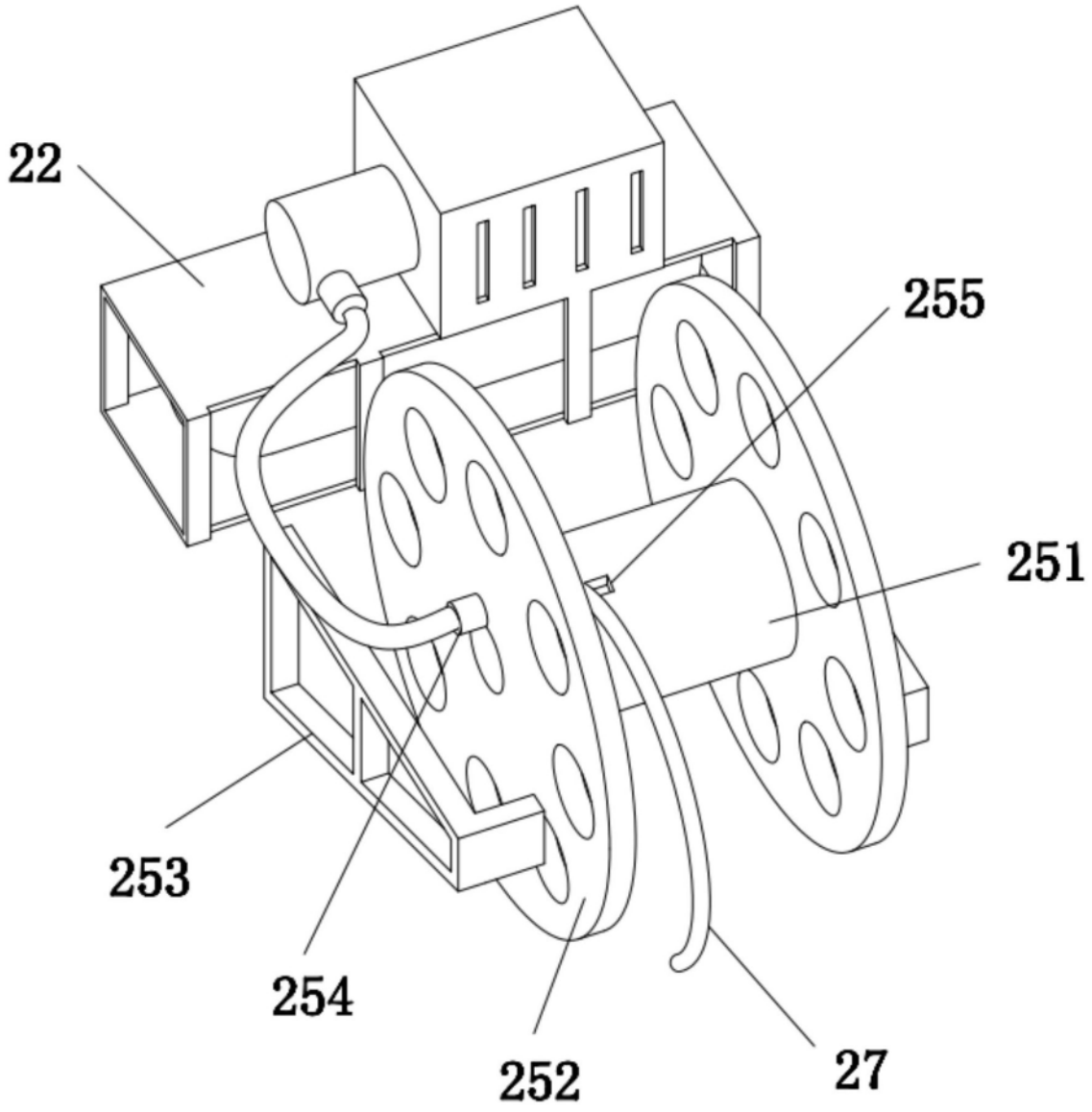


图7

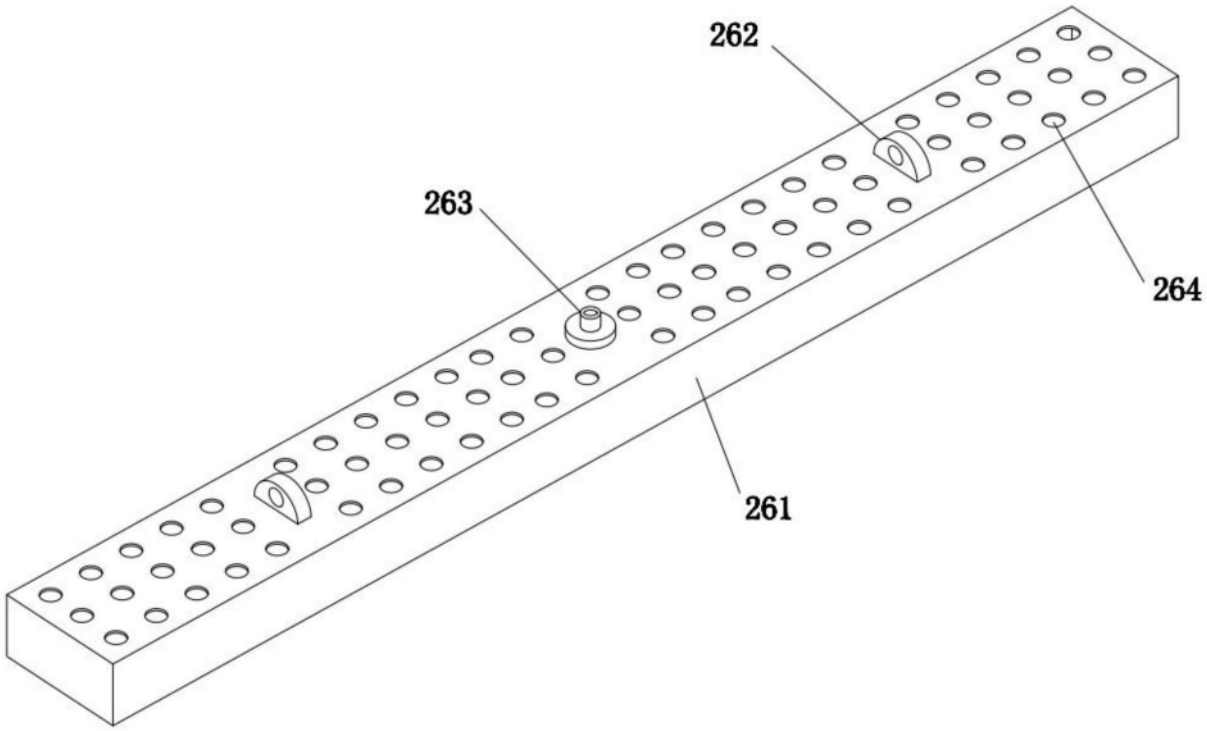


图8

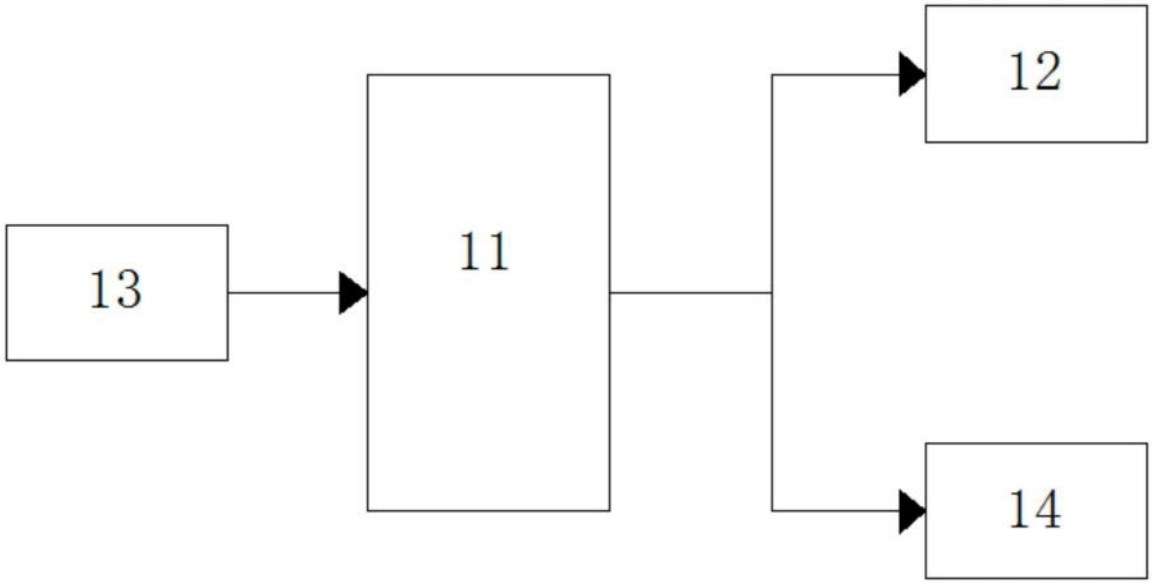


图9

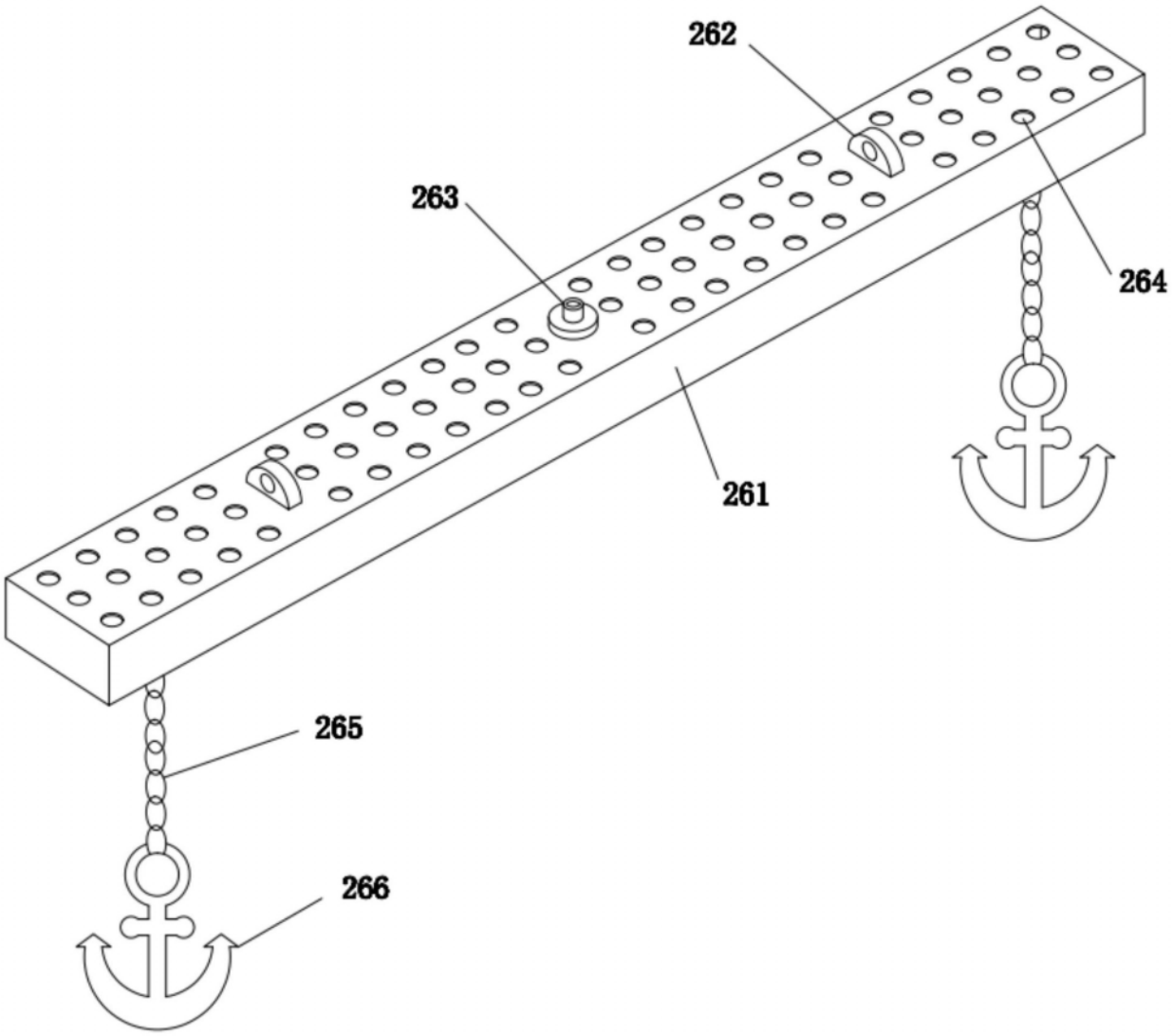


图10