

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年12月10日(10.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/244400 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/092054
- (22) 国际申请日: 2020年5月25日(25.05.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910488289.9 2019年6月5日(05.06.2019) CN
- (71) 申请人: 清华四川能源互联网研究院 (SICHUAN ENERGY INTERNET RESEARCH INSTITUTE, TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。

- (72) 发明人: 陈永灿 (CHEN, Yongcan); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。 张华 (ZHANG, Hua); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。 王皓冉 (WANG, Haoran); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。 李永龙 (LI, Yonglong); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。 李佳龙 (LI, Jialong); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。 刘昭伟 (LIU, Zhaowei); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。 汪双 (WANG, Shuang); 中国四川省成都市天府大道南段2039号天府创客街区, Sichuan 610000 (CN)。

(54) Title: PHOTOGRAPHING APPARATUS AND INSPECTION DEVICE

(54) 发明名称: 拍摄装置及巡检设备

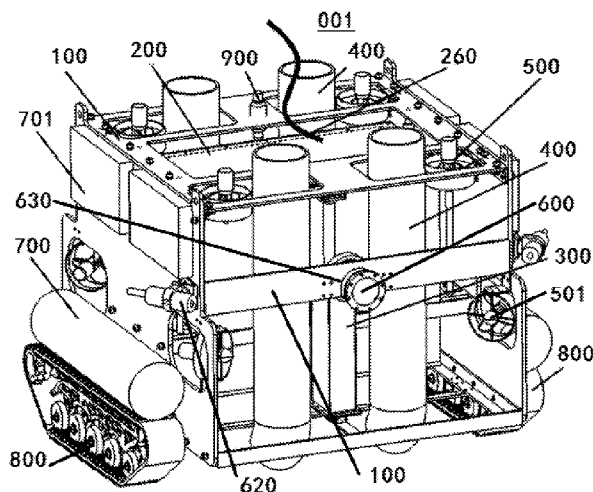


图2

(57) Abstract: Embodiments of the present invention relate to the field of acquisition apparatuses, and provide a photographing apparatus and an inspection device, aiming at solving the problem of underwater photographing in a muddy water area. The photographing apparatus comprises a camera, a light supplementing structure, and a closed housing; the camera is provided with a lens, positioned in the housing, and connected to the housing; the housing is provided with at least one photographing portion, the photographing portion is configured to fit an object to be photographed, and a space is formed between the lens and the photographing portion; the light supplementing structure is positioned in the housing and connected to the housing, the light supplementing structure is configured to emit light to said object by means of the space and the photographing portion, and the lens is configured to capture an image of said object penetrating through the photographing portion. The inspection device comprises a rack and the photographing apparatus, and

[见续页]



WO 2020/244400 A1

(74) 代理人: 北京超凡宏宇专利代理事务所 (特殊普通合伙) (CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社1215-1218室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

the housing is connected to the rack. In a muddy water area, the transparent photographing portion is fitted to said object, the lens can photograph said object penetrating through the photographing portion by means of the space and the photographing portion under the action of the light supplementing structure, and underwater photographing and inspection in the muddy water area are implemented.

(57) 摘要: 本公开的实施例提供了一种拍摄装置及巡检设备, 涉及采集装置领域。旨在解决在浑浊水域水下拍摄的问题。拍摄装置其包括相机、补光结构以及密闭的外壳; 相机具有镜头, 相机位于外壳内且与外壳连接; 外壳具有至少一个拍摄部, 拍摄部配置成贴合待拍摄物, 镜头与拍摄部之间具有空间; 补光结构位于外壳内且与外壳连接, 补光结构配置成通过空间以及拍摄部向待拍摄物发射光线, 镜头配置成拍摄透过拍摄部的待拍摄物的图像。巡检设备包括机架和拍摄装置, 外壳与机架连接。在浑浊水域, 透明的拍摄部贴合于待拍摄物, 空间在补光结构的作用下, 使得镜头能够通过空间和拍摄部对透过拍摄部的待拍摄物进行拍摄, 实现在浑浊水域水下拍摄和巡检。

拍摄装置及巡检设备

相关申请的交叉引用

本公开要求于 2019 年 06 月 05 日提交中国专利局的申请号为 CN201910488289.9、名称为“拍摄装置及巡检设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及采集装置领域，具体而言，涉及一种拍摄装置及巡检设备。

背景技术

现有技术中，还没有能够在浑浊水域水下进行拍摄和巡检的装置。

发明内容

本公开的目的包括，例如，提供了一种拍摄装置，其能够解决在浑浊水域水下拍摄的问题。

本公开的目的还包括，提供了一种巡检设备，其能够解决在浑浊水域水下拍摄巡检的问题。

本公开的实施例可以这样实现：

本公开的实施例提供了一种拍摄装置，包括：

相机、补光结构以及密闭的外壳；

相机具有镜头，相机位于外壳内且与外壳连接；外壳具有至少一个拍摄部，拍摄部配置成贴合待拍摄物，镜头与拍摄部之间具有空间；补光结构位于外壳内且与外壳连接，补光结构配置成通过空间以及拍摄部向待拍摄物发射光线，镜头配置成拍摄透过拍摄部的待拍摄物的图像。

可选地：补光结构包括补光灯带，补光灯带绕拍摄部周向设置；镜头朝向拍摄部的中间区域设置，且配置成拍摄透过中间区域的待拍摄物的图像。

可选地：补光结构还包括补光灯；

补光灯发射的光线与拍摄部内壁平行。

可选地：外壳为长方体结构，外壳的底板形成拍摄部。

可选地：拍摄装置还包括绝缘板，绝缘板位于外壳内且与外壳连接，绝缘板与底板之间形成空间，相机安装于绝缘板上。

本公开的实施例还提供了一种巡检设备，巡检设备包括机架和拍摄装置：

外壳与机架连接。

可选地：巡检设备还包括设置于机架的升降装置：

外壳与机架滑动连接，升降装置配置成驱动外壳上下往复移动，以使拍摄部远离或者靠近待拍摄物。

可选地：巡检设备还包括设置于机架的清淤装置：

拍摄部远离空间的一侧形成图像采集区域，清淤装置配置成搅动图像采集区域周围的覆盖物，使得被覆盖物覆盖的待拍摄物暴露在图像采集区域内。

可选地：巡检设备还包括拍摄相机：

拍摄相机连接于机架且拍摄角度可调，以拍摄图像采集区域的不同位置。

可选地：巡检设备还包括设置于机架的浮力可调装置，以平衡机架在水中的状态。

本公开实施例的拍摄装置及巡检设备的有益效果包括，例如：

在浑浊水域，透明的拍摄部贴合于待拍摄物，空间在补光结构的作用下，使得镜头能够通过空间和拍摄部对透过拍摄部的待拍摄物进行拍摄，实现在浑浊水域水下的拍摄和巡检。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本公开的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

图 1 为本公开实施例提供的拍摄装置的结构示意图；

图 2 为本公开实施例提供的拍摄设备的结构示意图；

图 3 为本公开实施例提供的外壳与升降装置的结构示意图；

图 4 为本公开实施例提供的清淤管的结构示意图；

图 5 为本公开实施例提供的拍摄相机与机架的结构示意图；

图 6 为本公开实施例提供的拍摄相机与安装架的结构示意图；

图 7 为本公开实施例提供的拍摄相机、水下补光灯和机架的结构示意图。

图标：001-巡检设备；100-机架；200-拍摄装置；210-外壳；211-拍摄部；220-绝缘板；230-相机；241-补光灯带；242-补光灯；250-空间；260-防水接线头；270-控制模块；300-升降装置；310-防水电推杆；320-直线轴承；330-光杆；400-清淤装置；410-清淤管；420-清淤推进器；430-滤网；500-第一推进器；501-第二推进器；600-拍摄相机；610-安装架；620-水下补光灯；630-弧形缺口；700-浮力可调装置；701-浮力块；800-防水履带；900-水声定位机构。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚和完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本公开实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

因此，以下对在附图中提供的本公开的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本公开的范围，而是仅仅表示本公开的选定实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

在本公开的描述中，需要说明的是，若出现术语“上”、“下”、“内”和“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者必须以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

此外，若出现术语“第一”或“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示

相对重要性。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例中的特征可以相互结合。

本公开的实施例提供了一种拍摄装置 200，至少配置成实现在浑浊水域的水下拍摄。

请参考图 1，图 1 为本公开实施例提供的拍摄装置 200 的结构示意图。本公开的实施例提供了一种拍摄装置 200，包括：相机 230、补光结构以及密闭的外壳 210；相机 230 具有镜头，相机 230 位于外壳 210 内且与外壳 210 连接；外壳 210 具有至少一个拍摄部 211，拍摄部 211 配置成贴合待拍摄物，镜头与拍摄部 211 之间具有空间 250；补光结构位于外壳 210 内且与外壳 210 连接，补光结构配置成通过空间 250 以及拍摄部 211 向待拍摄物发射光线，镜头配置成拍摄透过拍摄部 211 的待拍摄物的图像。

需要说明的是：待拍摄物可以是空中、水中和陆地里的物体。本实施例中，主要以水中的待拍摄物为例进行说明。拍摄部 211 作用包括，将外壳 210 内部空气与外壳 210 外部环境分离开，材质透光，不阻碍相机 230 拍照，例如，拍摄部 211 由透明材料制成，根据实际使用环境，可以选择适合的透明度范围。补光结构的作用包括为相机 230 拍摄进行补光。相机 230 可以采用照相机 230、摄像机、深度相机 230 或者双目相机 230，其中，采用深度相机 230 和双目相机 230，待拍摄物的二维图像、三维深度图像和三维点云图像能够同步生成，且三种图像能够相匹配，使得水下图像采集和待拍摄物的表面三维特征能够同步进行分析以及量化处理。深度相机 230 和双目相机 230 能够反映水下的三维特征，解决水下二维图片不能体现平整度信息和不能直观反应待拍摄物三维定量特征信息的难题。也可以采用两个以上的镜头组件，实现与深度相机 230 和双目相机 230 等同的效果。如图所示，深度相机 230 设置两个，有助于扩大拍摄视野，两个深度相机 230 对称设置，拍摄范围更广，效果更好。

本实施例提供了一种拍摄装置 200，工作原理是：继续参照图 1，将拍摄部 211 贴合待拍摄物，在补光结构的作用下，镜头与拍摄部 211 之间的空间 250 有光线，透过拍摄部 211 的待拍摄物也能够得到照射，因此镜头能够通过空间 250 和拍摄部 211 将透过拍摄部 211 的待拍摄物拍摄下来，以对待拍摄物进行量化分析。当待拍摄物处于浑浊环境中（浑浊的空气环境、浑浊的水域或者泥泞环境），可以使用本公开实施例提供的拍摄装置 200（外部环境不浑浊时当然也可以使用，此时空间 250 的光线除了由补光结构提供，还由外壳 210 外部的自然光提供，在浑浊环境中，空间 250 内的光线也有部分来自外壳 210 外部的自然光，只是相比不浑浊的环境，浑浊环境中空间 250 内的光线来自外部的自然光线较少或者

几乎没有), 拍摄部 211 能够将外壳 210 内部空气与外壳 210 外部的浑浊环境分离开。例如, 在浑浊水域, 移动外壳 210, 使得拍摄部 211 贴合水底, 镜头能够通过空间 250 和拍摄部 211 对透过拍摄部 211 的水底环境进行拍摄, 实现水底贴底拍摄和巡检。

可选地: 继续参照图 1, 外壳 210 为长方体结构, 外壳 210 的底板形成拍摄部 211。外壳 210 密封, 能够防水。拍摄部 211 的设置方式, 例如, 外壳 210 包括依次密封连接的第一板、第二板、第三板和第四板, 两端利用第五板和第六板密封, 其中, 第三板作为拍摄部 211, 或者第二板、第三板和第四板共同作为拍摄部 211, 或者第二板、第三板、第四板、第五板和第六板共同作为拍摄部 211, 或者第一板、第二板、第三板、第四板、第五板和第六板共同作为拍摄部 211。

可选地: 继续参照图 1, 外壳 210 的顶部(第一板)设置为密封盖, 外壳 210 剩余的部分(第二板、第三板、第四板、第五板和第六板)形成拍摄部 211, 密封盖与透明的拍摄部 211 之间形成密封结构。拍摄部 211 的作用包括, 与密封盖组合形成一个内部为空气的密封结构。

可选地: 继续参照图 1, 密封盖上固定有防水接线头 260。防水接线头 260 作用包括, 引出外壳 210 内部设备线缆或者需要时为外壳 210 内部电池充电。可选地: 防水接线头 260 采用复合线缆。复合了多种线缆, 包括供电、通讯以及承力线缆, 密封于外壳 210 内。

可选地: 继续参照图 1, 拍摄装置 200 还包括绝缘板 220, 绝缘板 220 位于外壳 210 内且与外壳 210 连接, 绝缘板 220 与底板之间形成空间 250, 相机 230 安装于绝缘板 220 上。可选地: 绝缘板 220 的两端连接第二板和第四板。可选地: 所有电器设备都安装在绝缘板 220 上, 电器设备包括控制模块 270 和双目相机 230 等, 控制模块 270 内部包括电池和控制器等部件, 作用包括为深度相机 230、电机和补光结构等供电, 控制深度相机 230 的图像采集, 控制补光结构, 调整补光和照明角度。

可选地: 继续参照图 1, 补光结构包括补光灯带 241, 补光灯带 241 绕拍摄部 211 周向设置; 镜头朝向拍摄部 211 的中间区域设置, 且配置成拍摄透过中间区域的待拍摄物的图像。例如, 第三板作为拍摄部 211, 第三板的中间区域为拍摄部 211 的中间区域位置, 补光灯带 241 沿着第二板的边沿设置, 还可以在绝缘板 220 与第二板和第四板相交的棱角处增设补光灯带 241; 第二板、第三板和第四板作为拍摄部 211, 第二板的中间区域为拍摄部 211 的中间区域位置、第三板的中间区域为拍摄部 211 的中间区域位置以及第四板的中间区域为拍摄部 211 的中间区域位置, 补光灯带 241 分别沿着第二板、第三板和第四板的边沿

设置，也可以在绝缘板 220 与第二板和第四板相交的棱角处增设补光灯带 241。补光灯带 241 作用包括，为深度相机 230 在水下采集图像时进行补光，补光灯带 241 覆盖面积广，分布均匀，不会形成聚光，相较传统的灯补光，补光灯带 241 能够使光更加均匀且不会产生强烈的反光，也不会使得拍摄出来的照片中有光斑。

可选地：继续参照图 1，补光结构还包括补光灯 242；补光灯 242 发射的光线与拍摄部 211 内壁平行。也可以设置多个补光灯 242，使得补光灯 242 之间的光线相互抵消，不在拍摄部 211 上形成聚光点，也就不会使得拍摄出来的照片中有光斑。可选地，第三板作为拍摄部 211，补光灯 242 的光线平行于第三板，垂直于第二板和第三板。当第二板和第三板作为拍摄部 211，补光灯 242 垂直于第二板和第四板，很有可能在第二板和第四板上形成聚光点，导致形成的照片中有光斑，此时，可以改变补光灯 242 的光线方向，使其平行于第二板和第四板。

可选地：继续参照图 1，补光灯 242 与外壳 210 转动连接且由电机驱动，角度可调。电机由绝缘板 220 上的控制模块 270 控制。可选地：参照图，补光灯 242 的数量为两个，两个补光灯 242 对称设置于镜头的两侧，分别位于绝缘板 220 与第二板和第四板的相交处。补光灯 242 作用包括，辅助增强补光灯带 241 的补光效果，相较传统固定式补光灯 242，这种可调角度的补光可以使得拍摄装置 200 在搭载着无人化设备上作业时，能够根据作业情况和操作人员主观判断，改变补光照明角度，具备更加灵活性。

请参照图 2，图 2 为本公开实施例提供的拍摄设备的结构示意图。本公开的实施例还提供了一种巡检设备 001，巡检设备 001 包括机架 100 和拍摄装置 200；外壳 210 与机架 100 连接。至少配置成在浑浊水域进行水下拍摄，以实现巡检。

可选地：请参照图 3，图 3 为本公开实施例提供的外壳 210 与升降装置 300 的结构示意图。巡检设备 001 还包括设置于机架 100 的升降装置 300；外壳 210 与机架 100 滑动连接，升降装置 300 配置成驱动外壳 210 上下往复移动，以使拍摄部 211 远离或者靠近待拍摄物。可选地：机架 100 上连接有光杆 330（光杆 330 沿着竖向方向设置，巡检设备 001 正常行驶时的竖向方向），外壳 210 连接有直线轴承 320，直线轴承 320 与光杆 330 滑动连接，实现外壳 210 与机架 100 滑动连接。可选地：升降装置 300 采用防水电推杆 310；防水电推杆 310 设置于机架 100 上，防水电推杆 310 的升降驱动端与外壳 210 连接，驱动外壳 210 沿着光杆 330 往复移动。例如，巡检设备 001 贴近水底时，防水电推杆 310 驱动外壳 210 向下移动，能够使拍摄部 211 突出机架 100 底部以靠近水底的待拍摄物且贴合，防

水电推杆 310 驱动外壳 210 向上移动，能够使拍摄部 211 远离水底的待拍摄物。

可选地：再次参照图 2，巡检设备 001 还包括设置于机架 100 的清淤装置 400；拍摄部 211 远离空间 250 的一侧形成图像采集区域，清淤装置 400 配置成搅动图像采集区域周围的覆盖物，使得被覆盖物覆盖的待拍摄物暴露在图像采集区域内。可选地：继续参照图 2，清淤装置 400 包括清淤管 410，清淤管 410 竖向设置，清淤管 410 的顶端为水流入口，清淤管 410 的底端设置有开口朝向所述拍摄部 211 的出水口，上部干净清水从流入口导到出水口以冲开淤泥及浑浊水。可选地：所述清淤装置 400 包括至少两根清淤管 410，所述至少两根清淤管 410 分为两组，两组所述清淤管 410 对称设置于所述水下拍摄装置 200 的两侧。可选地：清淤管 410 的数量为四个，四个清淤管 410 两两对称布置在外壳 210 的两侧。可选地：请参照图 4，图 4 为本公开实施例提供的清淤管 410 的结构示意图。清淤管 410 包括设置于底端的清淤推进器 420 和设置于顶端的滤网 430，推进器驱动水流从清淤管 410 的流入口流入，从出水口排出冲淤。滤网 430 作用包括防止树枝等大的杂质从流入口流入，损伤推进器。

本实施例提供的清淤装置 400 的工作原理包括：再次参照图 2，巡检设备 001 移动到要检测位置（有待拍摄物），此时清淤装置 400 一直工作，将行进路线中的淤泥持续冲刷，清淤装置 400 工作，将外壳 210 下方淤泥冲掉，待一段时间后，升降装置 300 动作，将外壳 210 下移至拍摄部 211 贴紧待拍摄物停止动作，此时，相机 230 可拍摄透过拍摄部 211 的待拍摄物。清淤装置 400 与升降装置 300 协同工作，通过升降装置 300 将外壳 210 升降，清淤管 410 冲刷，清除图像采集区域周围的淤泥，实现在浑浊水域水下拍摄。

可选地：再次参照图 2，巡检设备 001 还包括设置于机架 100 的防水履带 800。可选地，机架 100 的两侧底端分别设置有防水履带 800。防水履带 800 主要包括防锈履带底盘和防水电机。其中，防水电机包括机壳和密封于机壳内的电机，电机轴于机壳之间的密封参照现有的技术。防水履带 800 作用包括，当巡检设备 001 到达水底时，能够在水下行进。

可选地：再次参照图 2，巡检设备 001 还包括第一推进器 500 和第二推进器 501，第一推进器 500 配置成改变所述机架 100 的高度位置，第二推进器 501 配置成改变所述机架 100 的水平位置。可选地：第一推进器 500 设置四个，分为两组且两组第一推进器 500 对称设置于所述外壳 210 的两侧，推进方向在竖向平面内；第二推进器 501 设置四个，分为两组且两组第二推进器 501 对称设置于所述外壳 210 的两侧，推进方向在水平面内。可选地：第一推进器 500 设置于机架 100 的顶端，第二推进器 501 位于第一推进器 500 的下方。第

一推进器 500 和第二推进器 501 作用包括，能够实现巡检设备 001 在六个自由度上移动，当巡检设备 001 在水底遇到不可通过履带跨越的障碍物时，能够通过第一推进器 500 抬升机器人，跨越障碍物，提升巡检设备 001 在水底巡检的环境适应性，以及在巡检设备 001 需要浮出水面时，提供向上的动力使其浮出水面。

可选地：再次参照图 2，巡检设备 001 还包括设置于机架 100 的浮力可调装置 700，以平衡机架 100 在水中的状态。可选地：浮力可调装置 700 包括套筒和与套筒滑动配合的活塞，活塞抽出，整体体积变大，巡检设备 001 在水中的浮力增大，活塞回到套筒，整体体积减小，巡检设备 001 在水中的浮力减小。可选地：浮力可调装置 700 的数量为两个，安装在机架 100 两侧，数量可以为多个，只要使巡检设备 001 浮力分布均匀即可。浮力可调装置 700 的作用包括，通过改变自身的体积，从而改变巡检设备 001 在水中浮力的大小。工作原理：当巡检设备 001 要下潜或者在水底移动检测时，浮力可调装置 700 体积变到最小，以减小浮力，使得巡检设备 001 能够在水底有足够的摩擦力供履带底盘移动；同时保证当清淤装置 400 清淤时清淤推进器 420 产生向上推力时，巡检设备 001 依然能够稳定着地；当巡检设备 001 要上浮时，浮力可调装置 700 将体积增到最大，以便能够将巡检设备 001 整体的浮力增大，使得它能够通过自身浮力便可以浮出水面，减少第一推进器 500 的动作，节约电能。

可选地：再次参照图 2，巡检设备 001 还包括浮力块 701，以平衡机架 100 在水中的状态。可选地：浮力块 701 设置多块，均分为两组，两组浮力块 701 设置于机架 100 的两侧，以使浮力的合力方向与巡检设备 001 的重心方向重合。浮力块 701 的作用包括为巡检设备 001 分配浮力，要使浮力的合力方向，与巡检设备 001 整体重心方向在一垂直线上，以便巡检设备 001 在水中上浮、下沉或悬浮时能够时刻保持自身姿态处于正常工作姿态。

可选地：再次参照图 2，巡检设备 001 还包括拍摄相机 600；拍摄相机 600 连接于机架 100 且拍摄角度可调，以拍摄图像采集区域的不同位置。可选地：拍摄相机 600 安装于巡检设备 001 的前方。结合图 5、图 6 和图 7，图 5 为本公开实施例提供的拍摄相机 600 与机架 100 的结构示意图；图 6 为本公开实施例提供的拍摄相机 600 与安装架 610 的结构示意图；图 7 为本公开实施例提供的拍摄相机 600、水下补光灯 620 和机架 100 的结构示意图。可选地，巡检设备 001 还包括安装架 610 和水下补光灯 620，安装架 610 与机架 100 连接，拍摄相机 600 与安装架 610 转动连接。可选地：拍摄相机 600 与安装架 610 之间通过转动轴转动连接，转动轴的轴心线位于水平面内。拍摄相机 600 在竖向平面内转动。可选地：机架 100 设置有开口朝下的弧形缺口 630，拍摄相机 600 向上转动时能够卡入弧形缺口 630。

弧形缺口 630 至少能够限制拍摄相机 600 向上转动的极限位置。可选地，拍摄相机 600 卡入弧形缺口 630 时，拍摄相机 600 的镜头的拍摄方向平行于水平面，与竖向平面垂直。水下补光灯 620 的数量为两个，两个补光灯 242 设置于拍摄相机 600 的两侧，水下补光灯 620 的数量可以是多个，在拍摄相机 600 外周均匀分布即可。通过调节水下补光灯 620 角度，寻找较佳的补光角度。拍摄相机 600 作用包括，实时观测巡检设备 001 行进前方的环境，且可以调整角度，拍摄巡检设备 001 清淤和拍摄巡检过程。拍摄相机 600 视线与水下补光灯 620 射线，在一定距离上刚好在一点，可以很好地为摄像机补光。

可选地：请再次参照图 2，巡检设备 001 还包括设置于机架 100 顶部的水声定位机构 900。水声定位机构 900 安装在机架 100 顶部，作用包括与水面上的水面船上搭载的设备进行交互，以便为水下机器人定位及定姿态；还包括减少机架 100 底端复杂环境对水声定位机构 900 的定位影响。

本公开实施例提供了一种拍摄装置 200 及巡检设备 001，请再次参照图 2，例如，机架 100 近似长方体结构，机架 100 的中部形成安装外壳 210 的容纳空间 250；清淤装置 400 中的清淤管 410 竖向设置于机架 100，两两（分别两个）对称分布在外壳 210 两侧；四个第一推进器 500 分别对应设置在机架 100 顶部的四个棱角处，四个第二推进器 501 分别对应设置于四个棱角对应的四个棱边处；两个防水履带 800 位于机架 100 底端的两侧；两个浮力可调装置 700 位于防水履带 800 的上方；两组浮力块 701 位于机架 100 顶端的两侧。

本公开实施例提供的拍摄装置 200 及巡检设备 001，在浑浊水域使用时，例如，巡检设备 001 在水下前进，清淤装置 400 持续清淤。在巡检设备 001 贴近水底，升降装置 300 驱动外壳 210 向下移动，使拍摄部 211 突出机架 100 与水底贴合，深度相机 230 对透过拍摄部 211 的水底的待拍摄物进行拍摄后，将拍摄到的待拍摄物的图像传送给计算机进行分析，以得到水底环境状况的量化特征。

本实施例提供的一种巡检设备 001 至少具有以下优点：拍摄装置 200，能够在浑浊水域对水下待拍摄物进行拍摄，还能够对水底进行拍摄，进行贴底巡检。清淤装置 400 能够冲走图像采集区域的覆盖物，使拍摄部 211 能够与待拍摄物直接贴合，保证深度相机 230 能够完成水下拍摄。遇到复杂作业环境时又能够通过第一推进器 500 和/或第二推进器 501 推动，以及浮力可调结构改变巡检设备 001 整体浮力，实现在水中以六个自由度自由移动避障。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟

悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种拍摄装置，其特征在于，包括：

相机、补光结构以及密闭的外壳；

所述相机具有镜头，所述相机位于所述外壳内且与所述外壳连接；所述外壳具有至少一个拍摄部，所述拍摄部配置成贴合待拍摄物，所述镜头与所述拍摄部之间具有空间；

所述补光结构位于所述外壳内且与所述外壳连接，所述补光结构配置成通过所述空间以及所述拍摄部向所述待拍摄物发射光线，所述镜头配置成拍摄透过所述拍摄部的所述待拍摄物的图像。

2、根据权利要求1所述的拍摄装置，其特征在于：

所述补光结构包括补光灯带，所述补光灯带绕所述拍摄部周向设置；所述镜头朝向所述拍摄部的中间区域设置，且配置成拍摄透过所述中间区域的所述待拍摄物的图像。

3、根据权利要求2所述的拍摄装置，其特征在于：

所述补光结构还包括补光灯；

所述补光灯发射的光线与所述拍摄部内壁平行。

4、根据权利要求3所述的拍摄装置，其特征在于：

所述外壳为长方体结构，所述外壳的底板形成所述拍摄部。

5、根据权利要求4所述的拍摄装置，其特征在于：

所述拍摄装置还包括绝缘板，所述绝缘板位于所述外壳内且与所述外壳连接，所述绝缘板与所述底板之间形成所述空间，所述相机安装于所述绝缘板上。

6、一种巡检设备，其特征在于：

所述巡检设备包括机架和权利要求1-5任一项所述的拍摄装置；

所述外壳与所述机架连接。

7、根据权利要求6所述的巡检设备，其特征在于：

所述巡检设备还包括设置于所述机架的升降装置；

所述外壳与所述机架滑动连接，所述升降装置配置成驱动所述外壳上下往复移动，以

使所述拍摄部远离或者靠近所述待拍摄物。

8、根据权利要求 6 所述的巡检设备，其特征在于：

所述巡检设备还包括设置于所述机架的清淤装置；

所述拍摄部远离所述空间的一侧形成图像采集区域，所述清淤装置配置成搅动所述图像采集区域周围的覆盖物，使得被所述覆盖物覆盖的所述待拍摄物暴露在所述图像采集区域内。

9、根据权利要求 8 所述的巡检设备，其特征在于：

所述巡检设备还包括拍摄相机；

所述拍摄相机连接于所述机架且拍摄角度可调，以拍摄所述图像采集区域的不同位置。

10、根据权利要求 6 所述的巡检设备，其特征在于：

所述巡检设备还包括设置于所述机架的浮力可调装置，以平衡所述机架在水中的状态。

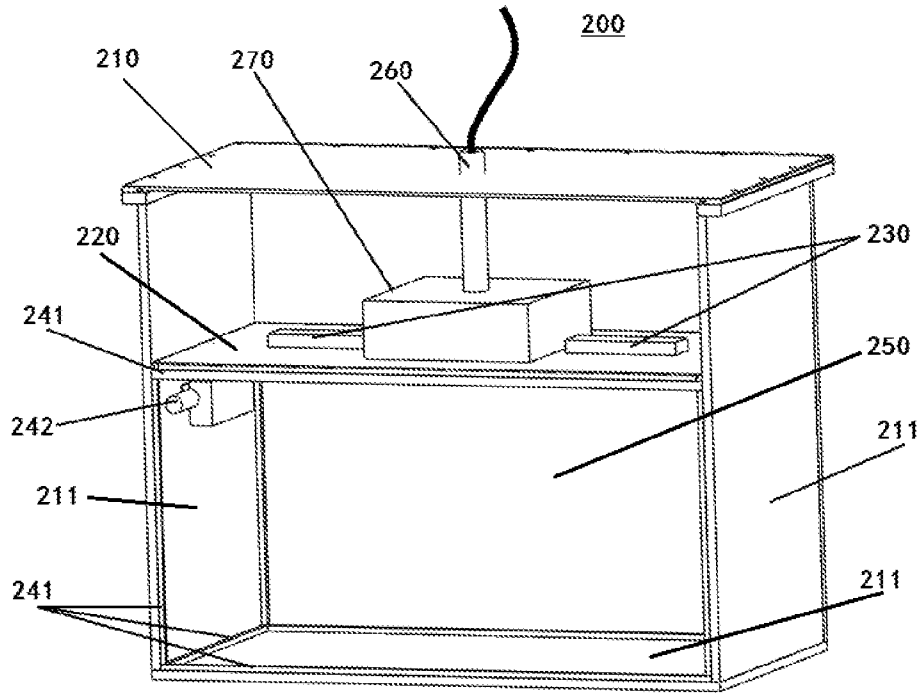


图 1

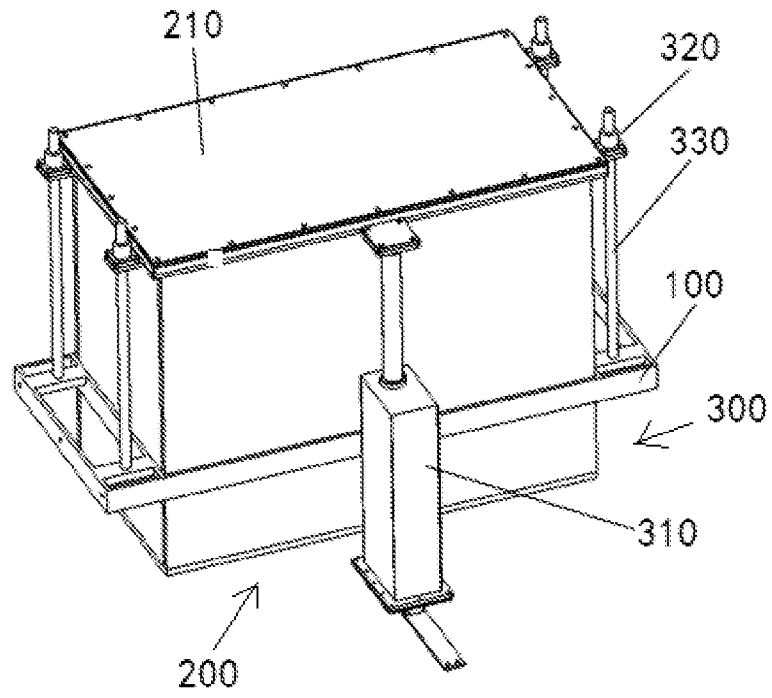


图 3

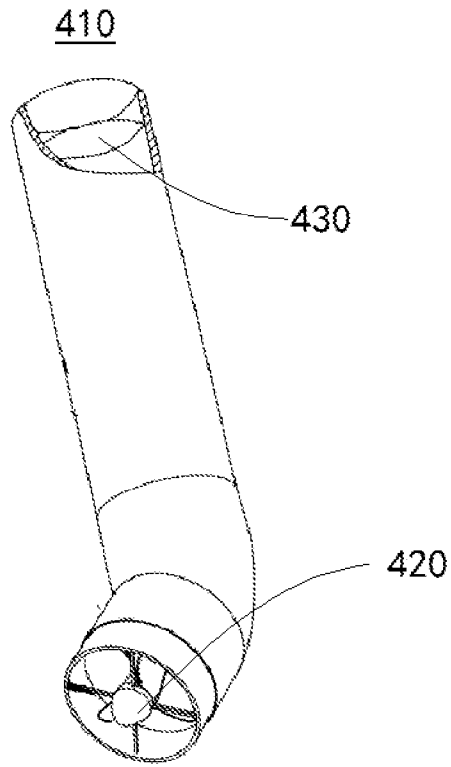


图 4

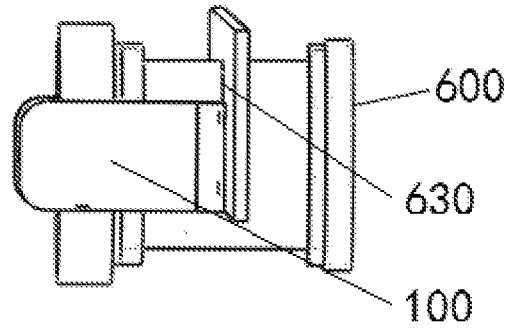


图 5

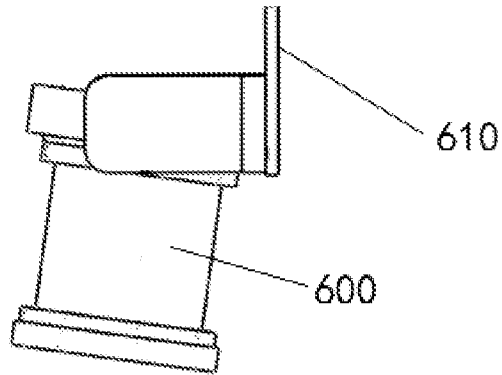


图 6

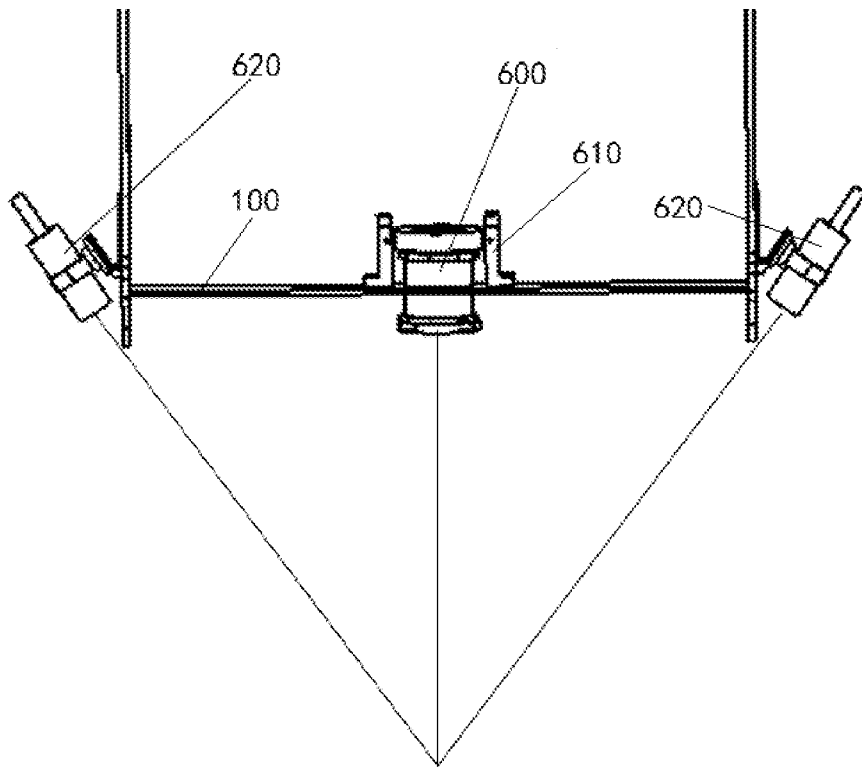


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/092054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 5/225(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04N; B63C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, CNTXT, CNKI: 相机, 照相, 拍摄, 采集, 镜头, 摄像头, 补光, 灯, 浑浊, 浑水, 浊水, 污水, 贴近, 贴合, 水底, 空间, 水下; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: camera?, photo+, len?, fill 1w in, lamp, light+, sewage, sewerage, slop, dreggy, fit+, seat+, contact+, touch+, undersea, underwater, space		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206615369 U (KUNMING SNLAB SCIENCE-TECH CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) description, paragraphs [0021]-[0029], and figures 1-3	1-7, 10
Y	CN 206615369 U (KUNMING SNLAB SCIENCE-TECH CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) description, paragraphs [0021]-[0029], and figures 1-3	8, 9
Y	CN 201042751 Y (NANCHANG UNIVERSITY) 02 April 2008 (2008-04-02) description, page 2, last paragraph	8, 9
A	CN 207300864 U (DING, Yin) 01 May 2018 (2018-05-01) entire document	1-10
A	CN 106131388 A (NANJING BENLAI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2016 (2016-11-16) entire document	1-10
A	JP 2008236589 A (TOSHIBA CORP.) 02 October 2008 (2008-10-02) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
03 August 2020		12 August 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/092054

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110012207 A (SICHUAN ENERGY INTERNET RESEARCH INSTITUTE TSINGHUA UNIVERSITY) 12 July 2019 (2019-07-12) description, paragraphs [0025]-[0048]	1-10
PX	CN 110871448 A (SICHUAN ENERGY INTERNET RESEARCH INSTITUTE TSINGHUA UNIVERSITY) 10 March 2020 (2020-03-10) description, paragraphs [0033]-[0047]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/092054

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	206615369	U	07 November 2017	None	
CN	201042751	Y	02 April 2008	None	
CN	207300864	U	01 May 2018	None	
CN	106131388	A	16 November 2016	None	
JP	2008236589	A	02 October 2008	JP 4836845 B2	14 December 2011
CN	110012207	A	12 July 2019	CN 110012207 B	10 September 2019
CN	110871448	A	10 March 2020	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 5/225 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N; B63C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI: 相机, 照相, 拍摄, 采集, 镜头, 摄像头, 补光, 灯, 浑浊, 浑水, 浊水, 污水, 贴近, 贴合, 水底, 空间, 水下; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: camera?, photo+, len?, fill 1w in, lamp, light+, sewage, sewerage, slop, dreggy, fit+, seat+, contact+, touch+, undersea, underwater, space</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 206615369 U (昆明信诺莱伯科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-3</td> <td>1-7, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 206615369 U (昆明信诺莱伯科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-3</td> <td>8, 9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201042751 Y (南昌大学) 2008年 4月 2日 (2008 - 04 - 02) 说明书第2页倒数第1段</td> <td>8, 9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207300864 U (丁印) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106131388 A (南京本来信息技术有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008236589 A (TOSHIBA CORP.) 2008年 10月 2日 (2008 - 10 - 02) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110012207 A (清华四川能源互联网研究院) 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12) 说明书第[0025]-[0048]段</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 206615369 U (昆明信诺莱伯科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-3	1-7, 10	Y	CN 206615369 U (昆明信诺莱伯科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-3	8, 9	Y	CN 201042751 Y (南昌大学) 2008年 4月 2日 (2008 - 04 - 02) 说明书第2页倒数第1段	8, 9	A	CN 207300864 U (丁印) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文	1-10	A	CN 106131388 A (南京本来信息技术有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-10	A	JP 2008236589 A (TOSHIBA CORP.) 2008年 10月 2日 (2008 - 10 - 02) 全文	1-10	PX	CN 110012207 A (清华四川能源互联网研究院) 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12) 说明书第[0025]-[0048]段	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 206615369 U (昆明信诺莱伯科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-3	1-7, 10																								
Y	CN 206615369 U (昆明信诺莱伯科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0021]-[0029]段, 附图1-3	8, 9																								
Y	CN 201042751 Y (南昌大学) 2008年 4月 2日 (2008 - 04 - 02) 说明书第2页倒数第1段	8, 9																								
A	CN 207300864 U (丁印) 2018年 5月 1日 (2018 - 05 - 01) 全文	1-10																								
A	CN 106131388 A (南京本来信息技术有限公司) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-10																								
A	JP 2008236589 A (TOSHIBA CORP.) 2008年 10月 2日 (2008 - 10 - 02) 全文	1-10																								
PX	CN 110012207 A (清华四川能源互联网研究院) 2019年 7月 12日 (2019 - 07 - 12) 说明书第[0025]-[0048]段	1-10																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 8月 3日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 8月 12日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>姚楠</p> <p>电话号码 62089578</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 110871448 A (清华四川能源互联网研究院) 2020年 3月 10日 (2020 - 03 - 10) 说明书第[0033]-[0047]段	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/092054

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	206615369	U	2017年 11月 7日	无	
CN	201042751	Y	2008年 4月 2日	无	
CN	207300864	U	2018年 5月 1日	无	
CN	106131388	A	2016年 11月 16日	无	
JP	2008236589	A	2008年 10月 2日	JP 4836845 B2	2011年 12月 14日
CN	110012207	A	2019年 7月 12日	CN 110012207 B	2019年 9月 10日
CN	110871448	A	2020年 3月 10日	无	