



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101968370 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201010292500. 9

G08C 17/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 09. 27

审查员 杨晓林

(73) 专利权人 唐山现代工控技术有限公司

地址 063020 河北省唐山市高新技术开发区
火炬路 122-1 号

(72) 发明人 张喜 于树利 马月坤 肇星耀
王洪元 刘文 刘健永 韩勇
李德彪 李震立 钱谷 刘峰

(74) 专利代理机构 唐山顺诚专利事务所 13106
代理人 于文顺

(51) Int. Cl.

G01F 1/74 (2006. 01)

G01P 5/00 (2006. 01)

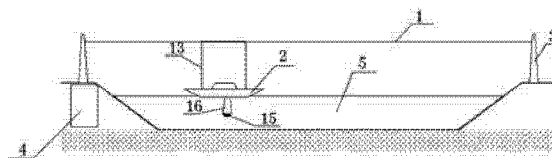
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法及
专用走航流速测量装置

(57) 摘要

本发明涉及一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法及专用走航流速测量装置,属于河道或渠道流速的垂线测量以及流速在线遥测、流量计量及数据远传技术领域。技术方案是包含设置在河道或渠道水面的悬索(1)和可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船(2),走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆(13)进行连接,由于两根连杆(13)保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等;走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统。本发明的有益效果:①本发明的各部分均可在工厂批量制造,现场组装非常方便;②可使用无线手持参数仪现地手动控制又可实现自动采集远传;③采用太阳能电池供电,充分适合野外环境;④在放水结束时可连同支撑杆和钢索一同拆走,防止破坏和丢失。



1. 一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法,其特征在于包含如下步骤:

①河道或渠道在两岸上设置横穿水面的悬索(1),悬索上设置可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船(2);

②走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统,在控制系统的控制下,流速测量系统测量出流量数据,数据采集传输系统将数据采集后,通过无线方式传输到上位计算机,驱动系统驱动走航船移动和流速测量系统的流速传感器入水的深度,供电系统提供所有需要的电源;

③通过控制走航船移动的不同位置,可以在水面不同点进行流量测量,走航船停留在该点上时,通过控制流速测量系统的流速传感器入水的不同深度,测量出该点不同深度的流量,计算平均流速和输水流量,上传数据到上位计算机,同时根据预先设定时间间隔和流程,自动控制完成测量任务;

④在悬索的端部设置限位控制装置(8),走航船接近岸边时自动控制停止行走,使得走航船与岸边保持安全的防盗距离,并通过控制系统控制走航船在不工作时停靠在水面的中央,依靠水面宽度、深度进行防盗。

2. 根据权利要求1所述之遥测在线测量河道或渠道流量的方法,其特征在于在河道或渠道两岸设置防盗护墙(6),防盗护墙尽量靠近水面,高度大于1米,长度大于3米。

3. 根据权利要求1或2所述之遥测在线测量河道或渠道流量的方法,其特征在于所说的悬索通过可拆卸带防盗锁的支撑杆(3)设置在河道或渠道的两岸,利用防盗锁可将岸边的支撑杆从水泥基础上方便地拆装。

4. 根据权利要求3所述之遥测在线测量河道或渠道流量的方法,其特征在于所说的走航船为双船身结构,利于在水面稳定漂浮,走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接,由于两根连杆保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等。

5. 一种遥测在线测量河道或渠道流量的专用走航流速测量装置,其特征在于包含设置在河道或渠道水面的悬索(1)和可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船(2),走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接,由于两根连杆(13)保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等;走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统;

所说的走航船的驱动系统分为独立的走航船行走机构和测杆升降机构,走航船行走机构设置在悬索(1)上,包含电机(9)、托辊(10)、行走框架(11)、行程传感器(12)和设置在走航船与悬索之间相互平行的两根连杆(13),电机、行程传感器设置在行走框架上,行走框架通过托辊匹配连接在悬索上,两根连杆的一端固定在走航船上,另一端通过连杆滑环连接在行走框架上,电机驱动托辊在悬索上行走,通过连杆带动走航船在水面上移动,行程传感器用于控制行走距离;测杆升降机构设置在走航船上,包含升降电机(18)、滚筒(19),滚筒可轴向滑动,升降电机连接滚筒,滚筒匹配连接测杆,控制测杆的升降。

6. 根据权利要求5所述之遥测在线测量河道或渠道流量的专用走航流速测量装置,其特征在于所说的走航船为双船身结构,利于在水面稳定漂浮,走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接,由于两根连杆保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等,所说的悬索通过可拆卸带防盗锁的支撑杆或防盗护墙设置在河道或渠道的两岸。

7. 根据权利要求5或6所述之遥测在线测量河道或渠道流量的专用走航流速测量装

置,其特征在于走航船上设置流速测量系统,包含流速传感器(15)、单向挠性测杆(16)、可下垂尾翼(17),单向挠性测杆表面光滑,防止水中杂物缠绕,流速传感器设置在单向挠性测杆的一端,深入水中进行流速测量,单向挠性测杆仅可以单向弯曲,单向挠性测杆的另一端弯曲设置在走航船上,与驱动系统中的测杆升降机构连接,单向挠性测杆在走航船上弯曲,目的是防止雷击;在流速传感器的后方、单向挠性测杆上设置可下垂尾翼,用于保证传感器的测量方向和抗漂浮物干扰测量;为了使单向挠性测杆、流速传感器尽可能的垂直于走航船,在单向挠性测杆升降机构上设有配重;伸展后的单向挠性测杆表面光滑,无明显凸起物,使得挂在测杆上的漂浮物在单向挠性测杆上升时滑落水中,单向挠性测杆在上升时可缠绕在轴向滑动挠性测杆升降滚筒上,节省了空间;利用单向挠性测杆前端流速传感器入水时的旋转和触底时的不转检测水深;单向挠性测杆只可朝单方向弯曲,下端平滑过渡扩展后装有浅杯型叶轮式流速传感器。

一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法及专用走航流速 测量装置

[0001] 所属技术领域：

[0002] 本发明涉及一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法及专用走航流速测量装置，属于河道或渠道流速的测量以及流速在线遥测、流量计量及数据远传技术领域。

[0003] 背景技术：

[0004] 目前，现有的较宽河道或渠道流量计量方法多采用流速面积法，采用的方式和设备主要有如下三种：①手持旋浆流速仪，通过人手持旋浆流速仪，逐点按不同深度进行手工测量；②吊索式流速仪，在河道或渠道两端设置吊索，吊索上悬挂流速仪，在岸上设置牵引、驱动、操纵机构，由人来控制吊索上的流速仪逐点按不同深度进行测量；③ V-ADCP 多普勒剖面流速仪，通常安装在河流或渠道的岸边，向水体中发射超声波，可以实时在线采集高质量的流速、水位、流量数据。上述这三种方式都不能离开人在现场实地操作，无法实现长期在线自动检测流速；V-ADCP 多普勒剖面流速仪不但价格昂贵，一般 30 万元人民币，而且受测水含沙量影响，不能用于大多数黄灌区。另外，野外长期自动检测流量，必须有人值守，但浪费人力、物力，难以实现；如果无人值守，防盗问题始终是困扰本领域技术人员的一个难题。

[0005] 发明内容：

[0006] 本发明目的是提供一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法及专用走航流速测量装置，实现外长期自动检测流量，无需人员值守，实用防盗，解决背景技术中存在的上述问题。

[0007] 本发明的技术方案是：

[0008] 一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法，包含如下步骤：

[0009] ①河道或渠道在两岸上设置横穿水面的悬索，悬索上设置可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船；

[0010] ②走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统，在控制系统的控制下，流速测量系统测量出流量数据，数据采集传输系统将数据采集后，通过无线方式传输到上位计算机，驱动系统驱动走航船移动和流速测量系统的流速传感器入水的深度，供电系统提供所有需要的电源；

[0011] ③通过控制走航船移动的不同位置，可以在水面不同点进行流量测量，走航船停留在该点上时，通过控制流速测量系统的流速传感器入水的不同深度，测量出该点不同深度的流量，计算平均流速和输水流量，上传数据到上位计算机，同时根据预先设定时间间隔和流程，自动控制完成测量任务。

[0012] 本发明的测量方法，无需人员值守，无需人员现场操作，自动完成流量测量、数据传输任务。

[0013] 为解决野外长期自动检测流量，无人值守产生的防盗问题，在河道或渠道两岸设置防盗护墙，防盗护墙尽量靠近水面，高度大于 1 米，长度达于 3 米。同时，在悬索的端部设置限位控制装置，例如限位开关或接近开关等，走航船接近岸边时自动控制停止行走，使得

走航船与岸边保持安全的防盗距离,并通过控制系统控制走航船在不工作时停靠在水面的中央,依靠水面宽度、深度进行防盗。

[0014] 所说的悬索可以通过可拆卸带防盗锁的支撑杆设置在河道或渠道的两岸,利用防盗锁可将岸边的支撑杆从水泥基础上方便地拆装。

[0015] 所说的走航船为双船身结构,利于在水面稳定漂浮,走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接,由于两根连杆保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等。

[0016] 走航船上的供电系统是蓄电池或者太阳能电源,角度可调的太阳能电池板设置在走航船上,蓄电池设置在走航船的底部,增加走航船的稳定性的。

[0017] 走航船的控制系统、数据采集传输系统都是公知的单片机和磁敏传感器、数据采集传输发射装置。

[0018] 本发明利用无线手持参数仪可在渠道岸边对本发明进行参数设置和现地控制。

[0019] 一种遥测在线测量河道或渠道流量的专用走航流速测量装置,包含设置在河道或渠道水面的悬索和可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船,走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接,由于两根连杆保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等;走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统。

[0020] 走航船的驱动系统分为走航船行走机构和测杆升降机构,测杆升降机构设置在走航船上,包含升降电机、滚筒,挠性测杆升降滚筒可轴向滑动,升降电机连接滚筒,滚筒匹配连接测杆,控制测杆的升降。走航船行走机构分为两种结构:一种是设置在悬索上,包含电机、托辊、行走框架、行程传感器和设置在走航船与悬索之间相互平行的两根连杆,电机、行程传感器设置在行走框架上,行走框架通过托辊匹配连接在悬索上,两根连杆的一端固定在走航船上,另一端通过连杆滑环连接在行走框架上,电机驱动托辊在悬索上行走,通过连杆带动走航船在水面上移动,行程传感器用于控制行走距离;另一种结构是在走航船上设置电机、驱动轮浆,在悬索上设置行走框架、托辊、刹车装置、行程传感器,托辊、刹车装置、行程传感器设置在行走框架上,行走框架通过托辊匹配连接在悬索上,在走航船与悬索之间设置相互平行的两根连杆,两根连杆的一端固定在走航船上,另一端通过连杆滑环连接在行走框架上,电机带动驱动轮浆使走航船在水面上行走,通过连杆带动行走框架在悬索上移动,行程传感器用于控制行走距离,刹车装置用于控制行走精度。

[0021] 走航船上设置流速测量系统,包含流速传感器、单向挠性测杆、可下垂尾翼,单向挠性测杆表面光滑,防止水中杂物缠绕,流速传感器设置在单向挠性测杆的一端,深入水中进行流速测量,单向挠性测杆仅可以单向弯曲,单向挠性测杆的另一端弯曲设置在走航船上,与驱动系统中的测杆升降机构连接,单向挠性测杆再走航船上弯曲,目的是防止雷击;在流速传感器的后方、单向挠性测杆上设置可下垂尾翼,利用单向挠性测杆端部可下垂稳定尾翼保证水流方向与流速传感器检测方向相吻合,并在单向挠性测杆上升到水面时尾翼下垂,保证测杆上所挂的漂浮物顺利下滑脱落;为了使单向挠性测杆、流速传感器尽可能的垂直于走航船,在单向挠性测杆升降机构上设有配重;单向挠性测杆在上升时可缠绕在轴向滑动挠性测杆升降滚筒上。

[0022] 本发明伸展后的单向挠性测杆表面光滑,无明显凸起物,使得挂在测杆上的漂浮物在单向挠性测杆上升时滑落水中,单向挠性测杆在上升时可缠绕在轴向滑动挠性测杆升

降滚筒上,节省了空间,有利于的安装和运输;利用单向挠性测杆前端流速传感器入水时的旋转和触底时的不转检测水深,利用磁敏传感器产生的脉冲检测水深数值和行走距离;本发明单向挠性测杆只可朝单方向弯曲,下端平滑过渡扩展后装有浅杯型叶轮式流速传感器。

[0023] 所说的走航船为双船身结构,利于在水面稳定漂浮;走航船上的供电系统是蓄电池或者太阳能电源,太阳能电池板设置在走航船上,蓄电池设置在走航船的底部,每个船身都设置一块蓄电池,增加走航船的稳定性。

[0024] 走航船的控制系統、数据采集传输系統都是公知的单片机和磁敏传感器、数据采集传输发射装置。

[0025] 在河道或渠道两岸设置防盗护墙,防盗护墙尽量靠近水面,在悬索的两端设置限位控制装置,例如限位开关或接近开关等,走航船接近岸边时自动控制停止行走,使得走航船与岸边保持安全的防盗距离,并通过控制系统控制走航船在不工作时停靠在水面的中央,依靠水面宽度、深度进行防盗。

[0026] 所说的悬索可以通过可拆卸带防盗锁的支撑杆或防盗护墙设置在河道或渠道的两岸。

[0027] 采用本发明,利用渠道两侧架设的悬索,走航船横穿渠道,以一定间隔放下单向挠性测杆,测杆前端流速传感器测量不同水深的流速,计算平均流速和输水流量,上传数据到管理部门,同时根据预先设定时间间隔和流程自动控制走航流速仪完成测量任务。

[0028] 可将在工厂制造好的本发明组件在使用现场方便的安装,通过控制遥测,采集不同位置的流速信号和水深,根据公式计算得到河渠的瞬时流量并同时计算累计流量。通过通讯网络,上位计算机可远程采集渠底、水深、流速、流量的各种数据以实现水量计量管理。本发明在放水结束时可连同支撑杆和钢索一同拆走,防止破坏和丢失,并在下次放水时再次方便地安装。

[0029] 本发明的有益效果:①本发明的各部分均可在工厂批量制造,现场组装,由于现地设备已事先整体集成,在使用现场安装维护都非常方便;②可使用无线手持参数仪现地手动控制又可实现自动采集远传;③采用太阳能电池供电,充分适合野外环境;④单向挠性测杆,减少空间,表面光滑防止漂浮物,可下垂尾翼保证水流方向与流速传感器吻合,又保障出水时漂浮物脱落;⑤双船体结构克服水流对测杆的影响,可调双连杆保证走航流速仪的运行轨迹与渠道正交;⑥在放水结束时可连同支撑杆和钢索一同拆走,防止破坏和丢失。

[0030] 附图说明:

[0031] 附图1是本发明实施例示意图;

[0032] 附图2是本发明实施例矩形渠示意图;

[0033] 附图3是本发明实施例矩形渠俯视示意图;

[0034] 附图4是本发明实施例一专用走航流速测量装置示意图;

[0035] 附图5是本发明实施例一专用走航流速测量装置侧视示意图;

[0036] 附图6是本发明实施例中走航船上驱动系统的测杆升降机构示意图;

[0037] 附图7是本发明实施例单向挠性测杆示意图;

[0038] 附图8是本发明实施例单向挠性测杆截面示意图;

[0039] 附图9是本发明实施例二专用走航流速测量装置示意图;

[0040] 附图 10 是本发明实施例二专用走航流速测量装置侧视示意图；

[0041] 图中：悬索 1，走航船 2，可拆卸带防盗锁支撑杆 3，水泥基础 4，渠道 5，防盗护墙 6，渠壁 7，限位控制装置 8，电机 9，托辊 10，行走框架 11，行程传感器 12，连杆 13，太阳能电池板 14，流速传感器 15，单向挠性测杆 16，可下垂尾翼 17，升降电机 18，滚筒 19，供电系统蓄电池、控制系统、数据采集传输系统 20，驱动轮桨 21、刹车装置 22。

[0042] 具体实施方式：

[0043] 以下结合附图，通过实施例对本发明作进一步说明。

[0044] 在实施例中，本发明应用在渠道上，一种遥测在线测量河道或渠道流量的方法，包含如下步骤：

[0045] ①河道或渠道在两岸上设置横穿水面的悬索 1，悬索上设置可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船 2；

[0046] ②走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统，在控制系统的控制下，流速测量系统测量出流量数据，数据采集传输系统将数据采集后，通过无线方式传输到上位计算机，驱动系统驱动走航船移动和流速测量系统的流速传感器入水的深度，供电系统提供所有需要的电源；

[0047] ③通过控制走航船移动的不同位置，可以在水面不同点进行流量测量，走航船停留在该点上时，通过控制流速测量系统的流速传感器入水的不同深度，测量出该点不同深度的流量，计算平均流速和输水流量，上传数据到上位计算机，同时根据预先设定时间间隔和流程，自动控制完成测量任务。

[0048] 为解决野外长期自动检测流量，无人值守产生的防盗问题，在河道或渠道两岸设置防盗护墙 6，防盗护墙尽量靠近水面，高度大于 2 米，长度大于 4 米。同时，在悬索的端部设置限位控制装置 8，走航船接近岸边时自动控制停止行走，使得走航船与岸边保持安全的防盗距离，并通过控制系统控制走航船在不工作时停靠在水面的中央，依靠水面宽度、深度进行防盗。所说的悬索 1 通过可拆卸带防盗锁的支撑杆 3 设置在河道或渠道的两岸，利用防盗锁可将岸边的支撑杆从水泥基础上方便地拆装。所说的走航船为双船身结构，利于在水面稳定漂浮，走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接，由于两根连杆 13 保持平行，保证走航船距离悬索的距离总是相等。

[0049] 走航船的驱动系统分为走航船行走机构和测杆升降机构，测杆升降机构设置在走航船上，包含升降电机 18、滚筒 19，升降电机连接滚筒，滚筒匹配连接测杆，挠性测杆升降滚筒可轴向滑动，控制测杆的升降。走航船行走机构有两种不同结构，分为实施例一和实施例二：

[0050] 实施例一，参照附图 4、5，走航船行走机构设置在悬索 1 上，包含电机 9、托辊 10、行走框架 11、行程传感器 12 和设置在走航船与悬索之间相互平行的两根连杆 13，电机、行程传感器设置在行走框架上，行走框架通过托辊匹配连接在悬索上，两根连杆的一端固定在走航船上，另一端通过连杆滑环连接在行走框架上，电机驱动托辊在悬索上行走，通过连杆带动走航船在水面上移动，行程传感器用于控制行走距离；。

[0051] 实施例二，参照附图 9、10，在走航船上设置电机、驱动轮桨 21，在悬索上设置行走框架 11、托辊 10、刹车装置 22、行程传感器 12，托辊、刹车装置 22、行程传感器设置在行走框架上，行走框架通过托辊匹配连接在悬索上，在走航船与悬索之间设置相互平行的两根连

杆,两根连杆的一端固定在走航船上,另一端通过连杆滑环连接在行走框架上,电机带动驱动轮桨使走航船在水面上行走,通过连杆带动行走框架在悬索上移动,行程传感器用于控制行走距离,刹车装置用于控制行走精度。

[0052] 走航船上设置流速测量系统,包含流速传感器 15、单向挠性测杆 16、可下垂尾翼 17,单向挠性测杆表面光滑,防止水中杂物缠绕,流速传感器设置在单向挠性测杆的一端,深入水中进行流速测量,单向挠性测杆仅可以单向弯曲,单向挠性测杆的另一端弯曲设置在走航船上,与驱动系统中的测杆升降机构连接,单向挠性测杆再走航船上弯曲,目的是防止雷击;在流速传感器的后方、单向挠性测杆上设置可下垂尾翼,用于保证传感器的测量方向和抗漂浮物干扰测量;为了使单向挠性测杆、流速传感器尽可能的垂直于走航船,在单向挠性测杆上设有配重。

[0053] 本发明单向挠性测杆可朝单方向弯曲,下端平滑过渡扩展后装有浅杯型叶轮式流速传感器。

[0054] 走航船上的供电系统是蓄电池或者太阳能电源,太阳能电池板 14 设置在走航船上,蓄电池设置在走航船的底部,增加走航船的稳定性。

[0055] 走航船的控制系統、数据采集传输系统都是公知的单片机、磁敏传感器、数据采集传输发射装置。

[0056] 本发明伸展后的单向挠性测杆表面光滑,无明显凸起物,使得挂在测杆上的漂浮物在单向挠性测杆上升时滑落水中,单向挠性测杆在上升时可缠绕在轴向滑动挠性测杆升降滚筒上,节省了空间,有利于的安装和运输;利用单向挠性测杆前端流速传感器入水时的旋转和触底时的不转检测水深,利用磁敏传感器产生的脉冲检测水深数值和行走距离。

[0057] 本发明利用无线手持参数仪可在渠道岸边对本发明进行参数设置和现地控制。

[0058] 一种遥测在线测量河道或渠道流量的专用走航流速测量装置,包含设置在河道或渠道水面的悬索 1 和可沿悬索移动、漂浮在水面的走航船 2,走航船与悬索之间通过相互平行的两根可调连杆进行连接,由于两根连杆 13 保持平行,保证走航船距离悬索的距离总是相等;走航船上设置流速测量系统、驱动系统、供电系统、控制系统、数据采集传输系统。

[0059] 采用本发明,利用渠道两侧架设的悬索,走航船横穿渠道,以一定间隔放下单向挠性测杆,测杆前端流速传感器测量不同水深的流速,计算平均流速和输水流量,上传数据到管理部门,同时根据预先设定时间间隔和流程自动控制走航流速仪完成测量任务。

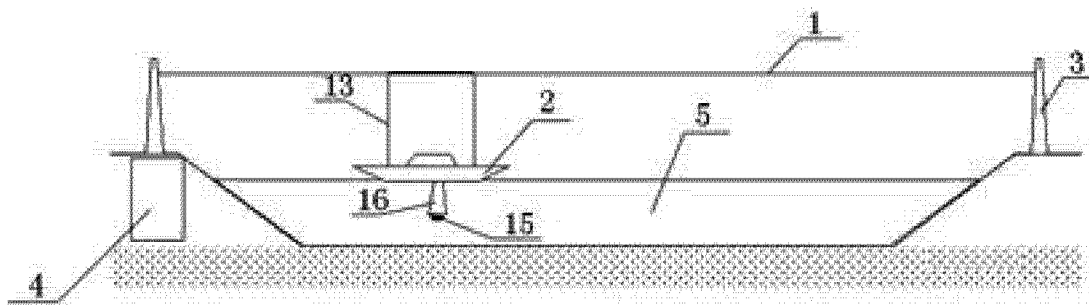


图 1

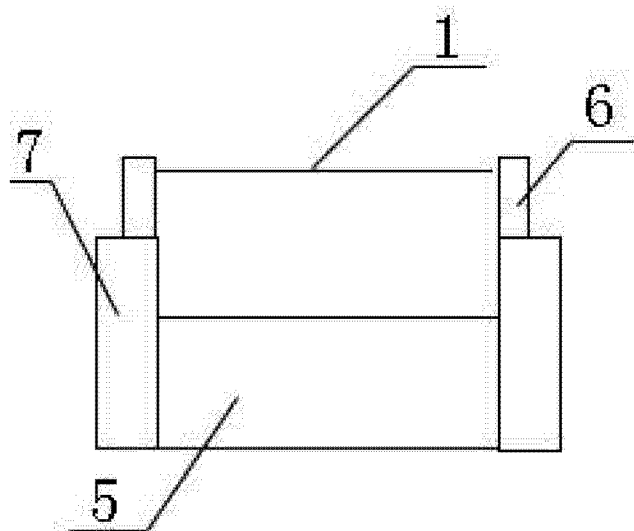


图 2

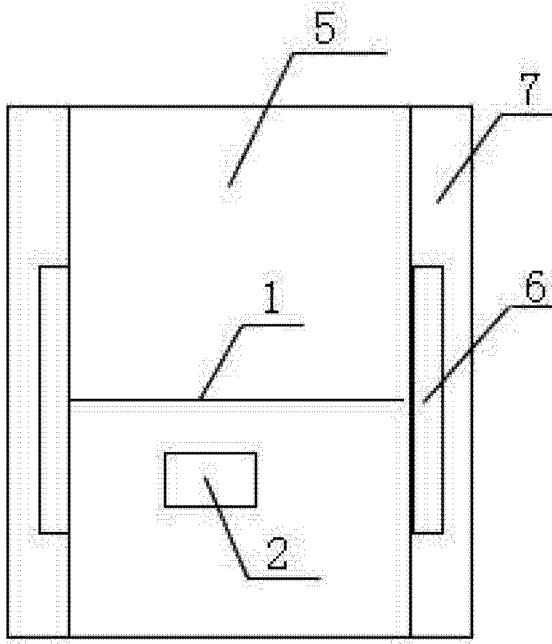


图 3

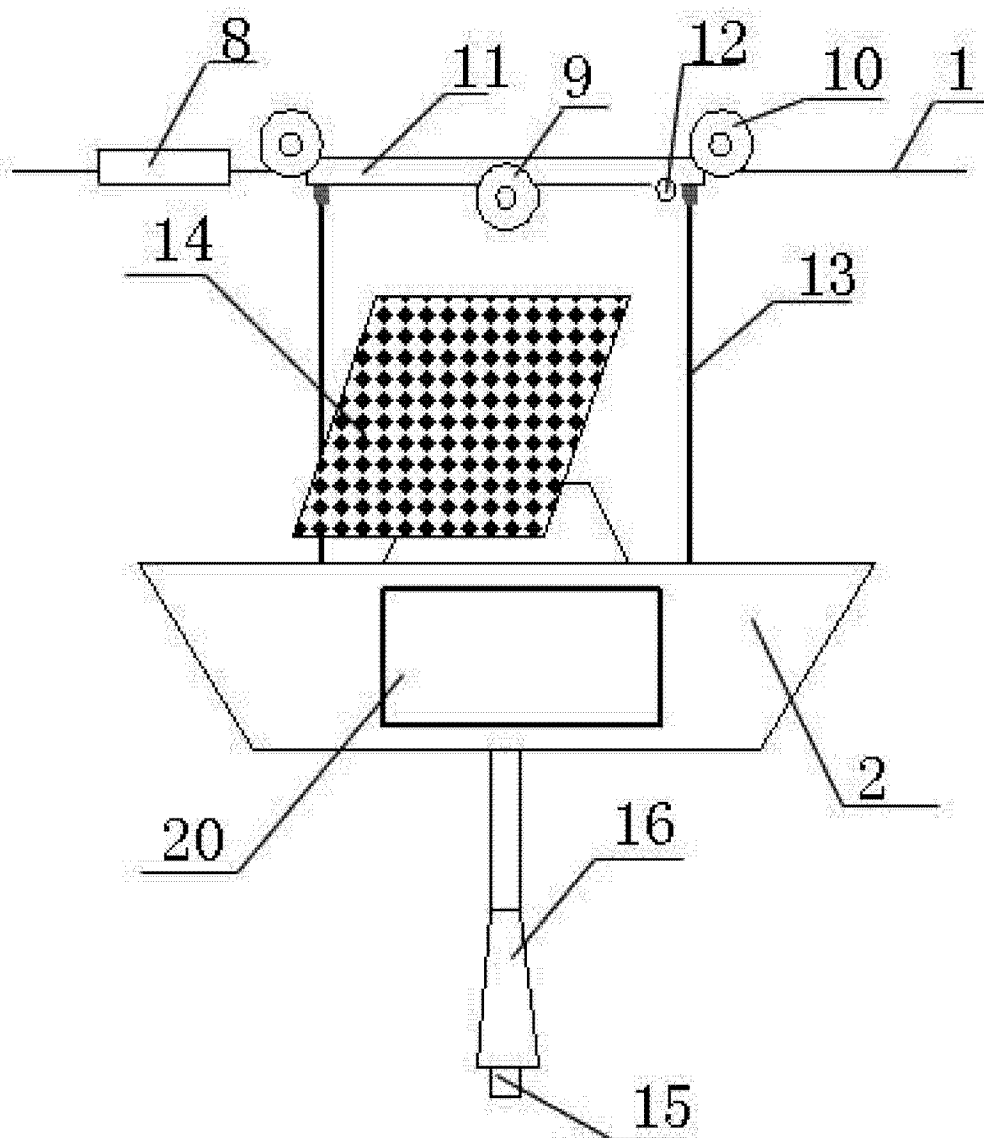


图 4

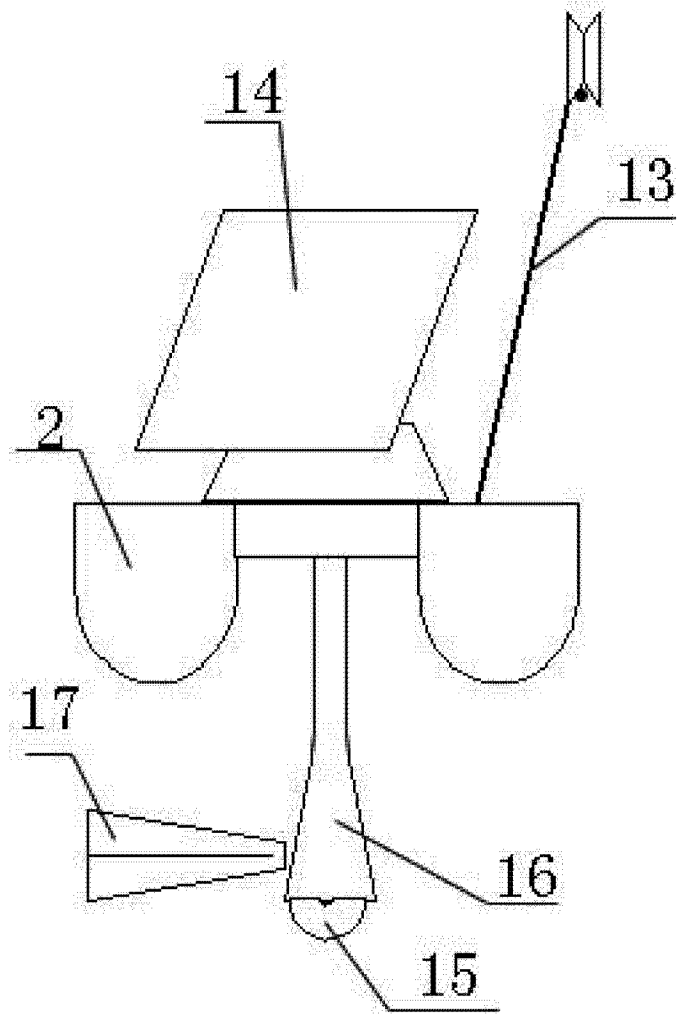


图 5

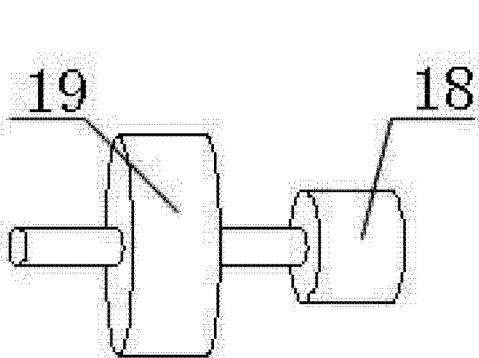


图 6

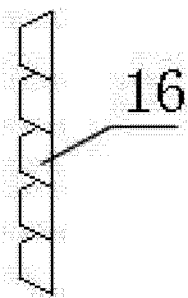


图 7

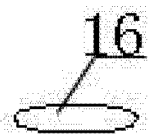


图 8

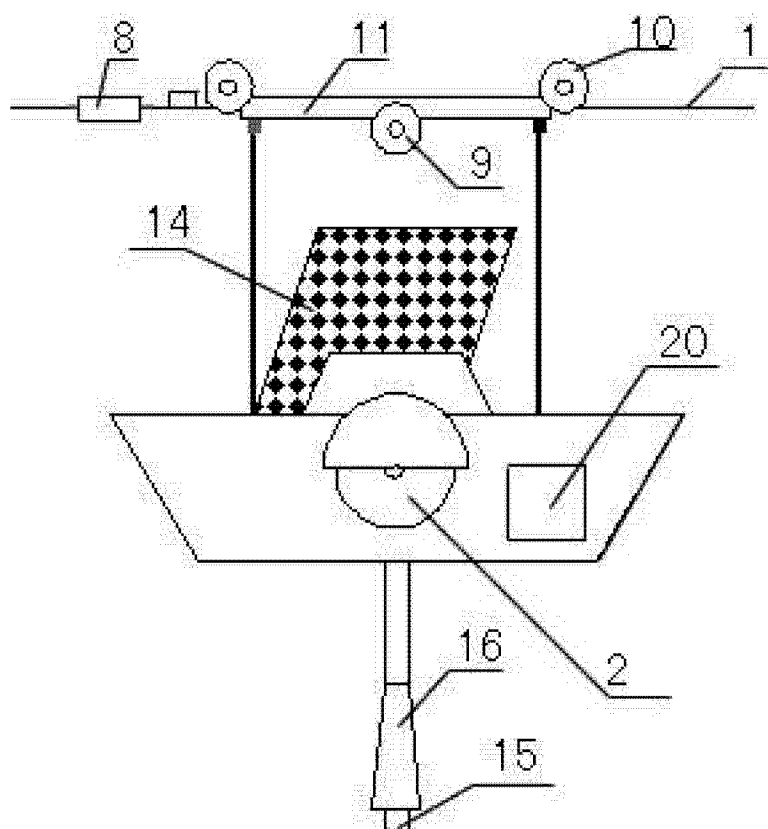


图 9

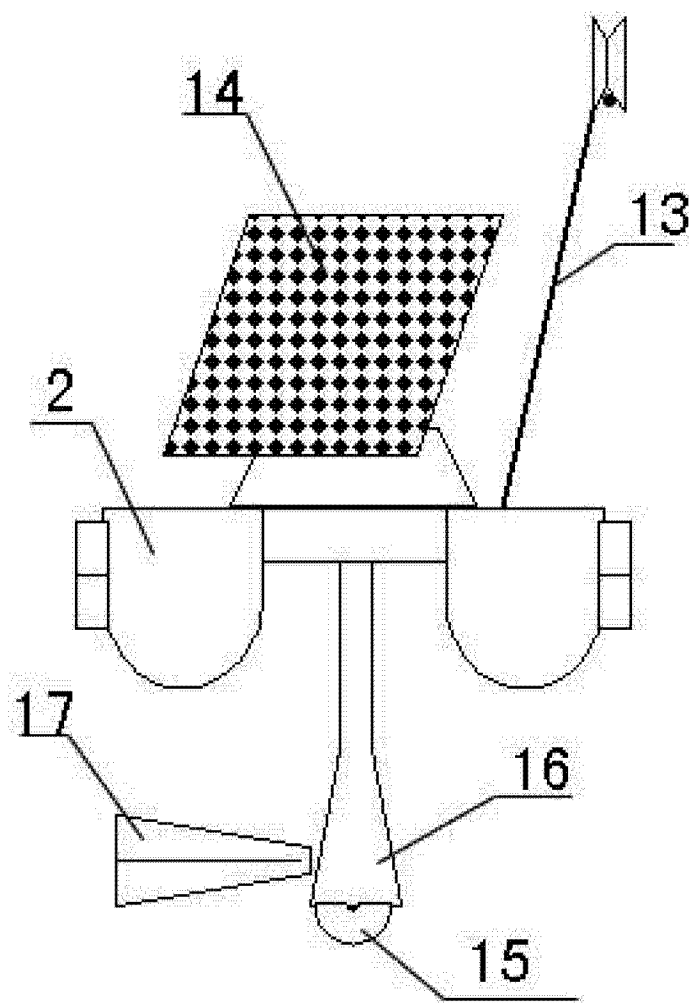


图 10