



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205450021 U

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201620268770.9

(22)申请日 2016.03.29

(73)专利权人 张学治

地址 300020 天津市和平区大理道107号

(72)发明人 张学治

(51)Int.Cl.

G01P 5/02(2006.01)

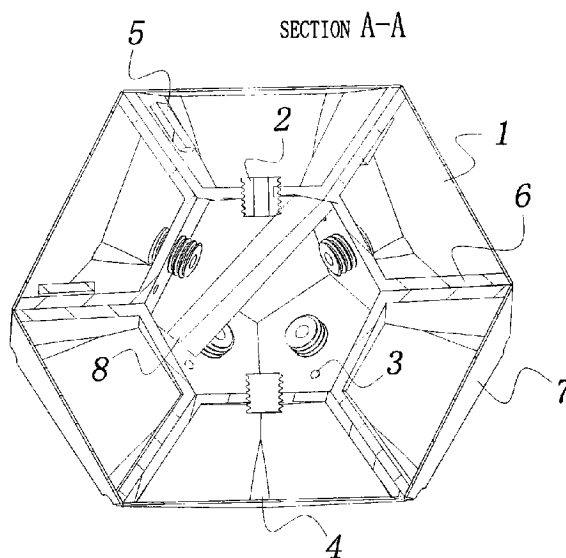
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

## (54)实用新型名称

一种三维水文数据传感器

## (57)摘要

本实用新型属于液体流速检测设备技术领域,尤其涉及一种三维水文数据传感器。由多个压力传感器单元拼接构成,为正多面体形状,在各压力传感器单元的内端之间形成位于正多面体中心的空腔;所述压力传感器单元包括外端敞口的支撑外壳,在该敞口上覆盖有压力感应膜,在支撑外壳的内端壁上开设有线缆接口和压力平衡孔,在支撑外壳的内壁上固定安装有采样电路,压力感应膜与采样电路电性连接,在支撑外壳的各侧棱上设有导流槽,拼接后相邻支撑外壳的导流槽构成沟通空腔与外界的导流通道;在空腔内设有控制器,各压力传感器单元的采样电路通过贯穿线缆接口的电缆与控制器电性连接。



1. 一种三维水文数据传感器,其特征是:由多个压力传感器单元(1)拼接构成,为正多面体形状,在各压力传感器单元(1)的内端之间形成位于正多面体中心的空腔;所述压力传感器单元(1)包括外端敞口的支撑外壳(6),在该敞口上覆盖有压力感应膜(7),在支撑外壳(6)的内端壁上开设有线缆接口(2)和压力平衡孔(3),在支撑外壳(6)的内壁上固定安装有采样电路(5),压力感应膜(7)与采样电路(5)电性连接,在支撑外壳(6)的各侧棱上设有导流槽(4),拼接后相邻支撑外壳(6)的导流槽(4)构成沟通空腔与外界的导流通道;在空腔内设有控制器(8),各压力传感器单元(1)的采样电路(5)通过贯穿线缆接口(2)的电缆与控制器(8)电性连接。

2. 如权利要求1所述的三维水文数据传感器,其特征是:在空腔内还设有大地磁传感器、陀螺仪和加速度传感器,所述大地磁传感器、陀螺仪和加速度传感器均与控制器(8)电性连接。

3. 如权利要求1所述的三维水文数据传感器,其特征是:所述压力感应膜(7)为韧性耐腐蚀的塑性膜,在其内表面印刷有电阻膜。

4. 如权利要求1所述的三维水文数据传感器,其特征是:所述线缆接口(2)固接安装在支撑外壳(6)内端壁的中心,中心带有轴向贯通的穿孔,外壁带有外螺纹。

5. 如权利要求1至4任一项所述的三维水文数据传感器,其特征是:所述压力传感器单元(1)的数量选取为6个或8个或12个或20个,形成的正多面体为正六面体或正八面体或正十二面体或正二十面体。

6. 如权利要求1至4任一项所述的三维水文数据传感器,其特征是:所述控制器(8)选取为Cortex架构系列的处理器。

## 一种三维水文数据传感器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于液体流速检测设备技术领域,尤其涉及一种三维水文数据传感器。

### 背景技术

[0002] 众所周知,水文信息是人类认识河流、江河湖海的重要参考数据,传统的水文信息主要包括水流速率、水流方向、水温、水压等等,为了采集上述多个参数,人们经常在水流的特定点位安装多个传感器,比如水流速度的速度传感器、测量水温的温度传感器,但是通过实践环节发现,传统的水流速度和水流方向一般监测的是一个二维平面(平行于水平面)内的数据,但是在现实水流中,水的流向并非是一个规则的横向或者纵向运动,因此,设计开发一种能够采集更多参数,进而便于计算机或者是人类计算获取水流在三维坐标内水文信息的三维水文数据传感器显得是尤为重要。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种三维水文数据传感器,解决如何在一个比较小的位置采集更多参数、进而便于计算获取水流在三维坐标内水文信息的技术问题。

[0004] 本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种三维水文数据传感器由多个压力传感器单元拼接构成,为正多面体形状,在各压力传感器单元的内端之间形成位于正多面体中心的空腔;所述压力传感器单元包括外端敞口的支撑外壳,在该敞口上覆盖有压力感应膜,在支撑外壳的内端壁上开设有线缆接口和压力平衡孔,在支撑外壳的内壁上固定安装有采样电路,压力感应膜与采样电路电性连接,在支撑外壳的各侧棱上设有导流槽,拼接后相邻支撑外壳的导流槽构成沟通空腔与外界的导流通道;在空腔内设有控制器,各压力传感器单元的采样电路通过贯穿线缆接口的电缆与控制器电性连接。

[0005] 优选地:在空腔内还设有大地磁传感器、陀螺仪和加速度传感器,所述大地磁传感器、陀螺仪和加速度传感器均与控制器电性连接。

[0006] 优选地:所述压力感应膜为韧性耐腐蚀的塑性膜,在其内表面印刷有电阻膜。

[0007] 优选地:所述线缆接口固接安装在支撑外壳内端壁的中心,中心带有轴向贯通的穿孔,外壁带有外螺纹。

[0008] 优选地:所述压力传感器单元的数量选取为6个或8个或12个或20个,形成的正多面体为正六面体或正八面体或正十二面体或正二十面体。

[0009] 优选地:所述控制器选取为Cortex架构系列的处理器。

[0010] 本实用新型的优点和积极效果是:

[0011] 本实用新型的三维水文数据传感器通过采用上述技术方案,实现了对多个面压力信息的同时监测,同时结合压强传感器、大地磁传感器、陀螺仪、以及加速度传感器等对该

位置的磁场方位信息、正多面体的旋转角度信息、加速度信息同时进行采集,这样就可以通过上述多个参数计算得出该位置的合力信息,即水流在360°范围内的准确方向,同时通过压强传感器得出该位置距离水面的高度信息,可以通过外置GPS定位装置得出该位置的具体坐标,通过位置改变量和时间的比值计算水流的速率。

[0012] 整个传感器体积小巧,通过设置多个压力传感器单元构成正多面体结构,有效地对内部的控制器和采样电路等进行了封装保护,没有外露的运动部件,在有杂质、一定的酸碱度的水域环境中能够很好的长期工作。其独特的压力平衡构造令水文测量数据不会受到水压的影响,测量精度高。

### 附图说明

[0013] 图1是本实用新型的组装结构示意图;

[0014] 图2是图1中A-A处的剖视结构示意图;

[0015] 图3是图1中压力传感器单元的主视结构示意图;

[0016] 图4是图1中压力传感器单元的侧视结构示意图;

[0017] 图5是图4中B-B处的剖视结构示意图;

[0018] 图6是本实用新型的组成框图。

[0019] 图中:1、压力传感器单元;2、线缆接口;3、压力平衡孔;4、导流槽;5、采样电路;6、支撑外壳;7、压力感应膜;8、控制器。

### 具体实施方式

[0020] 为能进一步了解本实用新型的发明内容、特点及功效,兹举以下实施例详细说明如下:

[0021] 请参见图1和图2,本实用新型的三维水文数据传感器由多个压力传感器单元1拼接构成,为正多面体形状,在各压力传感器单元1的内端之间形成位于正多面体中心的空腔。

[0022] 请参见图3和图4,压力传感器单元1包括外端敞口的支撑外壳6,在该敞口上覆盖有压力感应膜7,在支撑外壳6的内端壁上开设有线缆接口2和压力平衡孔3,在支撑外壳6的内壁上固定安装有采样电路5,压力感应膜7与采样电路5电性连接。

[0023] 本实施例中,线缆接口2固接安装在支撑外壳6内端壁的中心,中心带有轴向贯通的穿孔,外壁带有外螺纹。

[0024] 压力平衡孔3用于压力传感器单元1内部的压力,压力平衡后,在水流静止时压力感应膜7就不会再受到水压影响,而其输出为“0”,当液体流动且作用于压力感应膜7时,其输出和所受压力成一函数关系,由于压力感应膜7面积一定,通过计算可以得到瞬时的液体流速。

[0025] 本实施例中,压力感应膜7选取为韧性耐腐蚀的塑性膜,在其内表面印刷有电阻膜。其检测原理为:当压力感应膜7在压力作用下发生微弱的弯曲变形时,其上的电阻膜阻值发生变化,上述阻值的变化情况被采样电路5获取,经计算得到水压值。电阻膜按照预设形状排列分部,能够均匀地检测到压力感应膜7的形变。当然可以想到的是,压力感应膜7检测压力的方式并不拘泥于此种形式。

[0026] 上述压电信号的检测结构(即压力感应膜7与采样电路5组成的一个独立压力检测模块)在压电材料中属于公知技术,因此具体的压力信号和电信号的转换公式以及压力感应元件的选材、采样电路5的设计可以参阅具体的压电传感器相关文件,此处不再赘述。

[0027] 与其它流速流向监测装置的明显区别是,本传感器体积很小,没有外露的运动部件,在有杂质、一定的酸碱度的水体环境中能够很好的长期工作。由于其独特的压力平衡构造令水文测量数据不会受到水压的影响,独特的正多面体构造可以使其能够检测三维空间内的液体流速和流向。

[0028] 在支撑外壳6的各侧棱上设有导流槽4,拼接后相邻支撑外壳6的导流槽4构成沟通空腔与外界的导流通道。该导流通道会将外部的水体导入传感器的内部,以使内外压保持平衡。

[0029] 在空腔内设有控制器8,各压力传感器单元1的采样电路通过贯穿线缆接口2的电缆与控制器8电性连接。线缆接口2作为传感器的电气连接线接口,该接口会通过信号线缆与处在三维水文传感器中心位置的控制器8连接,该信号线缆作为采样电路5与控制器8的通信电缆。本实施例中,控制器8选取为Cortex架构系列的处理器。

[0030] 在空腔内还设有大地磁传感器、陀螺仪和加速度传感器,大地磁传感器、陀螺仪和加速度传感器均与控制器8电性连接。其中大地磁传感器用于辨别方位(北极位置),陀螺仪与加速度传感器用于对传感器的检测值进行补偿,即当水流过于湍急,甚至传感器出现严重摇摆的时候,加速度传感器可以在辨识当前采样点的北极位置的同时补偿超过压力感应膜7能够感应到的额外的压力数据。还具备一个水压传感器用于对水压进行检测,通过对水压的检测可以推导计算出液位的变化。

[0031] 在本实施例中,为了简化结构,上述大地磁传感器、陀螺仪、以及加速度计可以由一个九轴传感器实现,该九轴传感器的具体型号为MPU9250。

[0032] 本实施例中,压力传感器单元1的数量选取为6个或8个或12个或20个,形成的正多面体为正六面体或正八面体或正十二面体或正二十面体,优选为12个即形成正十二面体结构。

[0033] 具体搭建水文数据检测系统时,需要配置太阳能电池装置、GPS定位装置与无线通信装置,上述三个装置作为三维水文数据无线检测系统的重要组成部分。其漂浮于水面,在下面挂接着众多的三维水文传感器,组成了一个传感器阵列。其上的太阳能电池装置为水下的传感器提供长期的电力,GPS定位装置可以用于辨识这一传感器阵列的具体位置。无线通信装置将该传感器阵列的数据传到后台。这一传感器组被称为一纵列传感器组,当在水面布置多个这种纵列传感器组的时候,多个纵列就组成了一个阵列,通过其回传的数据,就可以将该水域的三维流速流向和水位数据绘制出来,绘制出的水文数据是由水下的传感器组测出的三维水文数据。

[0034] 后台的检测系统可以布置在监控室甚至是手持设备的APP,由水面的无线通讯系统回传的数据由后端检测系统绘制成三维数据并记录下来,其可设置各种触发条件,在条件满足时触发警报或者各种联动动作,并且还会显示前端检测系统的状态、故障等信息。

[0035] 以上对本实用新型的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本实用新型的较佳实施例,不能被认为用于限定本实用新型的实施范围。凡依本实用新型申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本实用新型的专利涵盖范围之内。

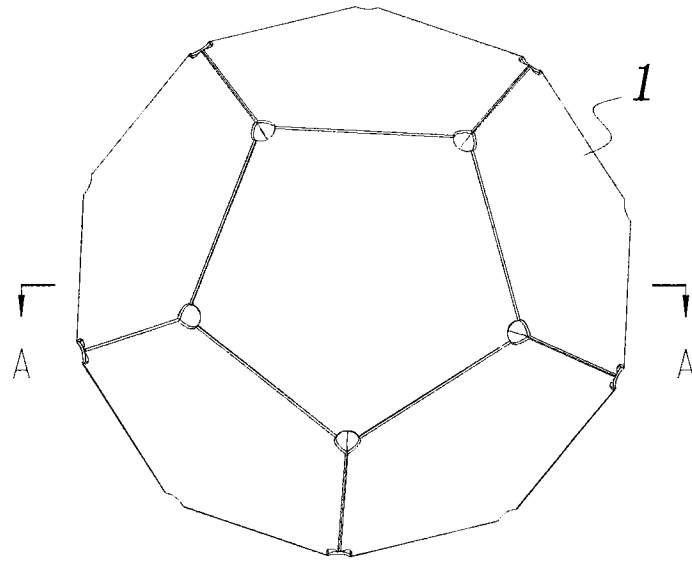


图1

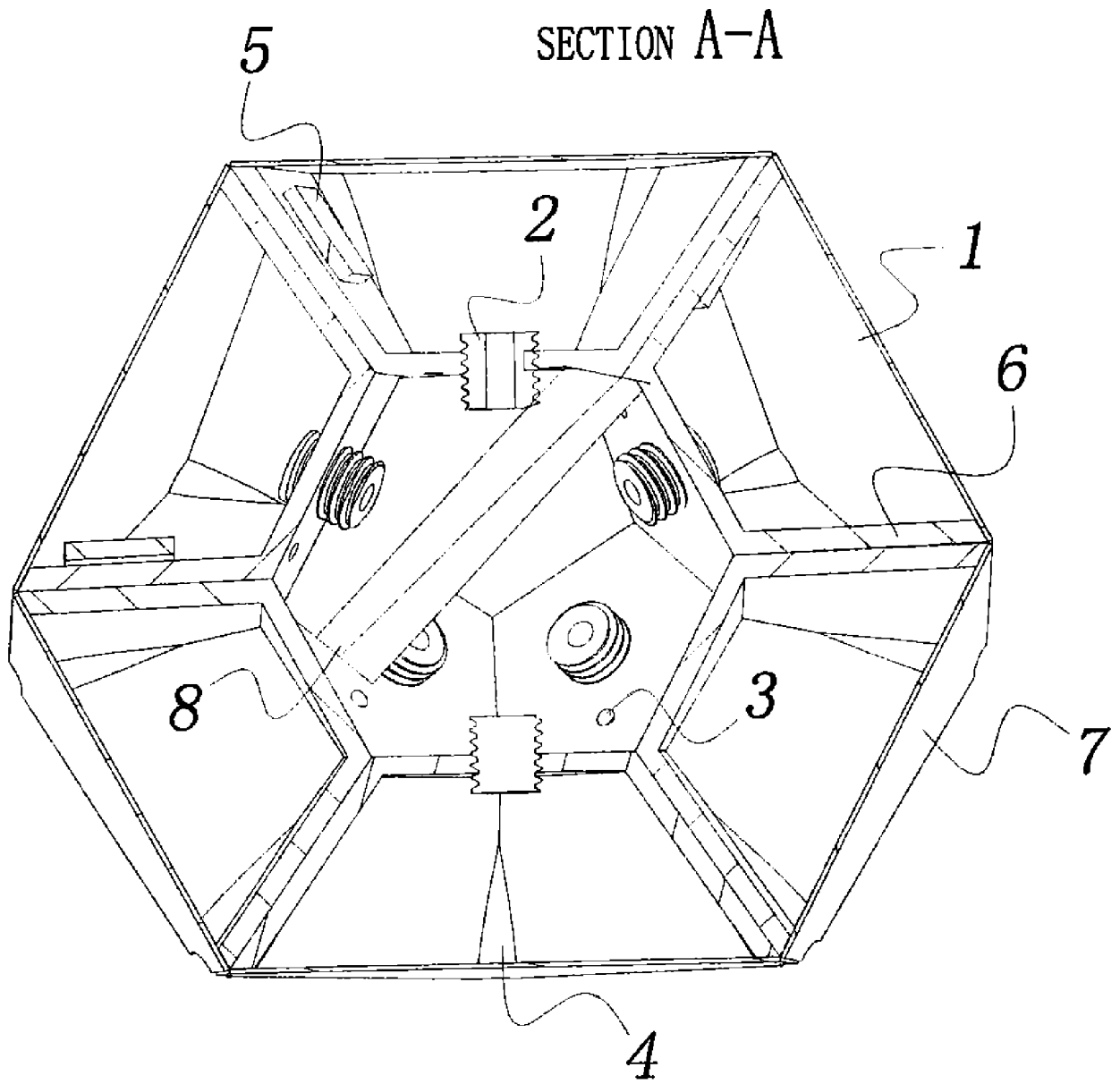


图2

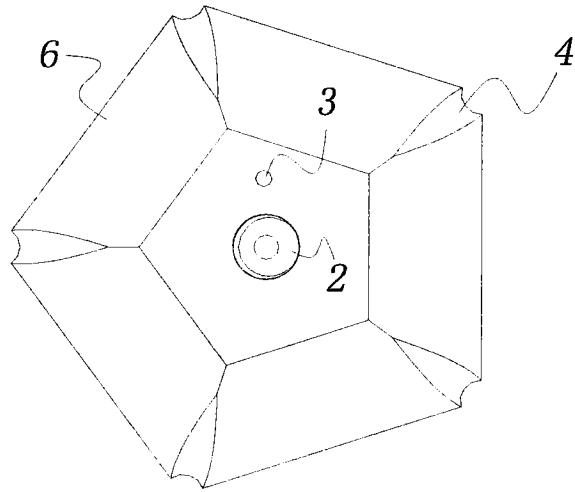


图3

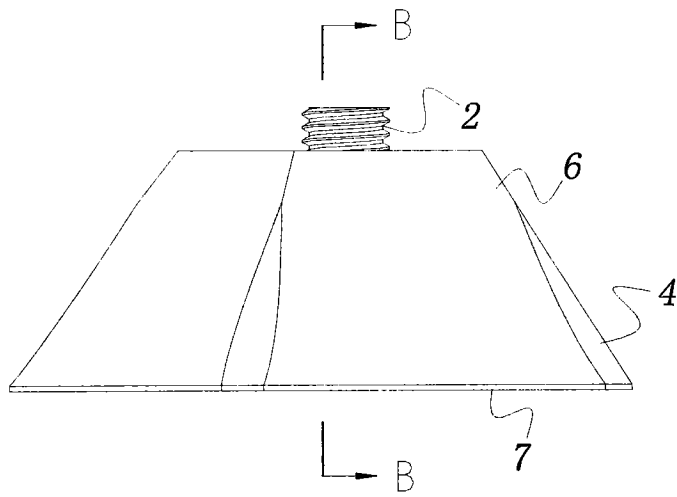


图4

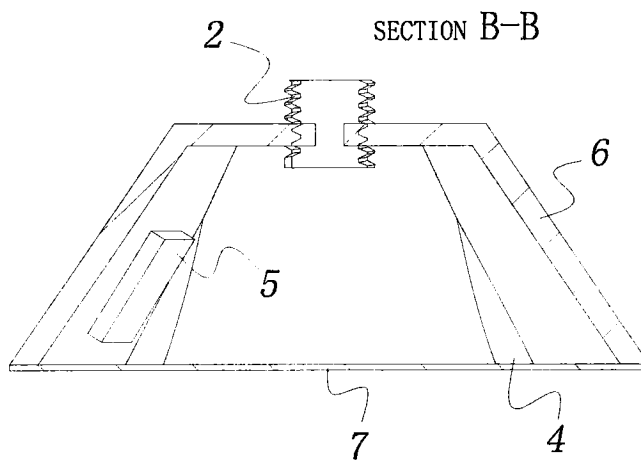


图5



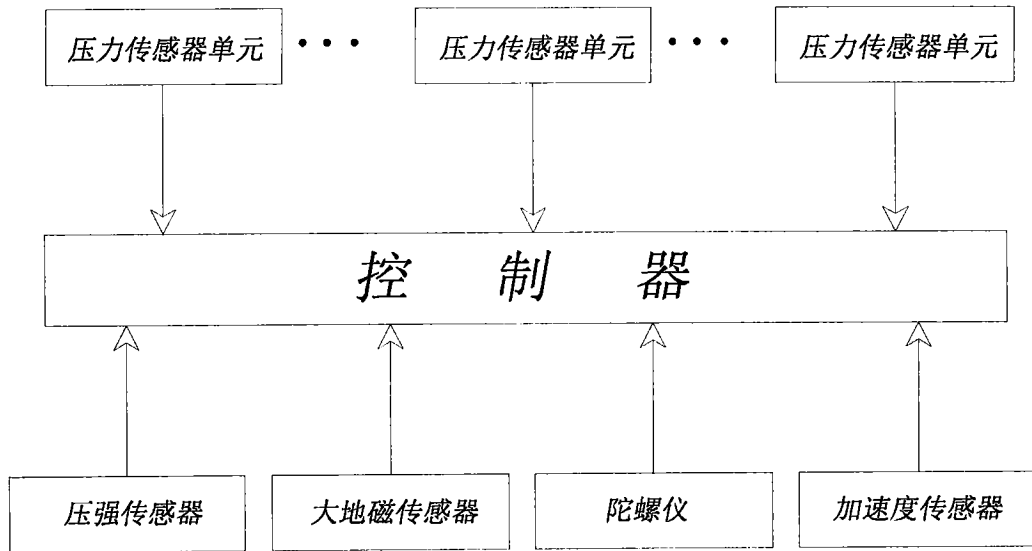


图6