



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107727528 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710918645.7

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪路
2001号

申请人 贵州黔西能源开发有限公司

(72)发明人 王兆丰 戚灵灵 梁道富 杨宏民
徐书荣 王立国 王勉才 刘勉
王国锋 邢医

(74)专利代理机构 郑州浩德知识产权代理事务
所(普通合伙) 41130

代理人 王国旭

(51)Int.Cl.

G01N 7/14(2006.01)

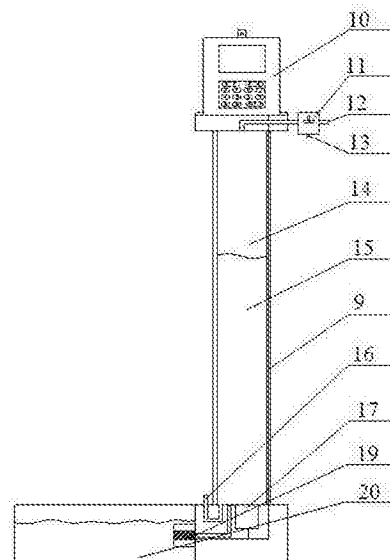
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法与装置

(57)摘要

本发明属于煤矿安全技术领域,涉及一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法与装置。该方法与装置对现有的煤层瓦斯解吸量筒进行改造,将由底端进气改为从顶端进气,消除因底部进气产生的气泡而引起的液面波动造成的读数误差;在量筒底部安装超声波传感器,测量超声波在水中传输的时间,通过时间换算从而测量出水柱高度;同时在量筒底部安装温度传感器,监测水温,以消除水温变化对超声波传感器测量的影响。在量筒顶部设置控制装置,实时测量记录量筒的水柱高度,通过水柱高度与时间关系的换算,推算出瓦斯解吸速度;当量筒内水排空后通过水泵实现自动上水,以解决瓦斯解吸量较大时单管量筒水量不足的情况。



1. 一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,其特征在于,由一个防爆本安型的控制器、一个带有刻度值的有机玻璃量筒、一个传感器集成体和一个半封闭式蓄水池组成;所述有机玻璃量筒的顶端密闭且设置有一个三通阀门,所述三通阀门有一个进气口、一个与大气相通的出气口和一个与量筒相通的出气口;所述控制器与有机玻璃量筒的顶部相连,所述半封闭式蓄水池位于有机玻璃量筒的底部,且与有机玻璃量筒的底座相连,所述有机玻璃量筒的底座处设置有一台小型水泵以及传感器集成体,所述有机玻璃量筒底部设置有一个由单向阀门控制的水泵上水口,所述有机玻璃量筒底部还另外开设有一个底部出水口;所述传感器集成体包括一个超声波传感器和一个温度传感器,所述超声波传感器和温度传感器的两根分支信号线集成一根信号线连出,并与所述小型水泵的数据控制线集成一根集成线向上连接到所述控制器上。

2. 如权利要求1所述的一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,其特征在于,所述控制器包括其正面设置的显示屏和控制面板,其顶部设置的吊环和充电通信接口,其底部设置的连接处和集成线接口,其内部设置的电路控制板和本安型电池组,所述连接处与有机玻璃量筒的顶端连接,所述集成线接口可供集成线与控制器相连接。

3. 一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法,其特征在于,利用如权利要求2所述的一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,按照如下步骤进行:

(S1) 装置校准,首先通过吊环将装置悬挂,保持有机玻璃量筒中的液体的液面平衡,将与大气相通的出气口密封,打开三通阀门使空气从进气口进入有机玻璃量筒内,水在重力作用下从底部出水口排出,关闭三通阀门,使液面保持在量筒的某一刻度值,通过控制面板和显示屏,将此时液面对应的刻度值输入到控制器中,控制器通过集成线的分支超声波传感器数据线向超声波传感器发送和接收测距信号,同时通过另一分支温度传感器数据线采集温度传感器数据信号,并通过控制器分析计算出在当前水温下超声波在水中的传输时间,通过一组对应的刻度值和时间值来校准装置;

(S2) 测量数据,关闭三通阀门,检查是否漏气并保持液面平衡;待采完煤样后,将煤样排气管插入进气口,此时煤样解吸的瓦斯气体通过与大气相通的出气口排入大气;待气流稳定后,用三通阀门打开量筒端的出气口,使解吸的瓦斯气体从进气口进入有机玻璃量筒内,在重力作用下,液体从底部出水口排出;通过操作控制面板使控制器实时测量并记录水面高度,并在显示屏上显示;记录数据,通过分析液面高度变化与时间的关系,推算出瓦斯解吸速度;

(S3) 重复准备,当瓦斯解吸量较大时,解吸量超过量筒单管量程,量筒内水被排空,此时,关闭三通阀门,使进气口关闭,与大气相通的出气口打开,排出有机玻璃量筒内气体,通过控制器启动水泵,将蓄水池中的水通过水泵上水口注入有机玻璃量筒,注满后关闭水泵,然后开始下一次的重复测量。

一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法与装置

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿安全技术领域,具体涉及一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法与装置。

背景技术

[0002] 瓦斯含量是煤矿瓦斯防治不可或缺的基础参数,我国普遍采用井下解吸法测定煤层瓦斯含量,并制定有国家和行业标准;井下瓦斯含量测定的关键是煤样瓦斯解吸速度现场测试。现今我国井下瓦斯含量测定用解吸速度测定仪主要存在以下问题:人工读数,自动化程度不高;采用排水集气法,解吸出的瓦斯由下向上出来,气泡导致的水面起伏严重影响读数可靠性;初期瓦斯解吸速度大,水面波动与下降速度快,人工无法读数;当煤样瓦斯含量高时,解吸量筒无法实现自动上水,单管瓦斯解吸速度测定仪不适用。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决采用井下解吸法测定煤层瓦斯含量时,瓦斯解吸量人工读数、自动化程度不高、单次读数误差较大、累计误差影响测试结果以及煤样瓦斯含量高时单管瓦斯解吸速度测定仪不适用等问题,以提高瓦斯解吸速度及瓦斯含量测量精度。

[0004] 本发明为解决其技术问题所采用的技术方案是:

一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,包括一个防爆本安型的控制器、一个带有刻度值的有机玻璃量筒、一个传感器集成体和一个半封闭式蓄水池;所述有机玻璃量筒的顶端密闭且设置有一个三通阀门,所述三通阀门有一个进气口,一个与大气相通的出气口和一个与量筒相通的出气口;所述控制器与有机玻璃量筒的顶部相连,所述半封闭式蓄水池位于有机玻璃量筒的底部,且与有机玻璃量筒的底座相连,所述有机玻璃量筒的底座处设置有一台小型水泵以及传感器集成体,所述有机玻璃量筒底部设置有一个由单向阀门控制的水泵上水口,所述有机玻璃量筒底部还另外开设有一个底部出水口;所述传感器集成体包括一个超声波传感器和一个温度传感器,所述超声波传感器和温度传感器的两根分支信号线集成一根信号线连出,并与所述小型水泵的数据控制线集成一根集成线向上连接到所述控制器上。

[0005] 进一步,所述控制器包括其正面设置的显示屏、控制面板和标识,其顶部设置的吊环和充电通信接口,其底部设置有连接处和集成线接口,其内部设置的电路控制板和本安型电池组,所述连接处与有机玻璃量筒的顶端连接,所述集成线接口可供集成线与控制器相连接。

[0006] 一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法,利用上述的一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,按照如下步骤进行:

(S1)装置校准,首先通过吊环将装置悬挂,保持有机玻璃量筒中的液体的液面平衡,将与大气相通的出气口密封,打开三通阀门使空气从进气口进入有机玻璃量筒内,水在重力作用下从底部出水口排出,关闭三通阀门,使液面保持在量筒的某一刻度值,通过控制面板

和显示屏,将此时液面对应的刻度值输入到控制器中,控制器通过集成线的分支超声波传感器数据线向超声波传感器发送和接收测距信号,同时通过另一分支温度传感器数据线采集温度传感器数据信号,并通过控制器分析计算出在当前水温下超声波在水中的传输时间,通过一组对应的刻度值和时间值来校准装置;

(S2)测量数据,关闭三通阀门,检查是否漏气并保持液面平衡;待采完煤样后,将煤样排气管插入进气口,此时煤样解吸的瓦斯气体通过与大气相通的出气口排入大气;待气流稳定后,用三通阀门打开量筒端的出气口,使解吸的瓦斯气体从进气口进入有机玻璃量筒内,在重力作用下,液体从底部出水口排出;通过操作控制面板使控制器实时测量并记录水面高度,并在显示屏上显示;记录数据,通过分析液面高度变化与时间的关系,推算出瓦斯解吸速度;

(S3)重复准备,当瓦斯解吸量较大时,解吸量超过量筒单管量程,量筒内水被排空,此时,关闭三通阀门,使进气口关闭,与大气相通的出气口打开,排出有机玻璃量筒内气体,通过控制器启动水泵,将蓄水池中的水通过水泵上水口注入有机玻璃量筒,注满后关闭水泵,然后开始下一次的重复测量。

[0007] 本发明与现有技术相比所具有的有益效果是:(1)本发明是在现有的井下瓦斯解吸仪的基础上进行的改造,与现有的测量方法有很好的衔接,保证了瓦斯解吸速度测定的准确性和可靠性;(2)本发明由顶端进气,避免气泡引起的液面波动,消除因液面波动产生的读数误差;(3)本发明在量筒底部安装超声波传感器和温度传感器,采用电子检测的方法获得数据,并利用电控装置计算瓦斯解吸速度,快速获得瓦斯解吸规律;(4)本发明配备有蓄水池,并在其中安装有小型水泵,通过水泵可以实现自动上水以补充量筒水位,可以解决瓦斯解吸量较大时单管量筒水量不足的情况。

附图说明

[0008] 图1为本发明整体结构示意图。

[0009] 图2为本发明中控制器的正视结构示意图。

[0010] 图3为本发明中传感器集成体的结构示意图。

[0011] 图4为本发明中以有机玻璃量筒的底座及储水池的结构示意图。

[0012] 图5为本发明中控制器的内部接线情况示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0014] 如图1所示,一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,包括一个防爆本安型的控制器10、一个带有刻度值的有机玻璃量筒14、一个传感器集成体17和一个半封闭式蓄水池20,所述有机玻璃量筒14的顶端密闭且设置有一个三通阀门11,所述三通阀门11有一个进气口12,一个与大气相通的出气口13和一个与量筒相通的出气口;如图2所示,所述控制器10与有机玻璃量筒14的顶部相连,所述控制器10包括其正面设置的显示屏2和控制面板3,其顶部设置的吊环1和充电通信接口18,其底部设置有连接处4和集成线接口,其内部设置的电路控制板和本安型电池组,如图5所示,所述充电通信接口、集成线接口以及电池组均与电路控制板相连接,所述连接处4与有机玻璃量筒的顶端螺纹连接,所述集成线接口可供

集成线9与控制器10相连接;所述半封闭式蓄水池20位于有机玻璃量筒的底部,且与有机玻璃量筒的底座相连,如图4所示,所述有机玻璃量筒的底座处设置有一台小型水泵19以及所述的传感器集成体17,所述有机玻璃量筒底部设置有一个由单向阀门控制的水泵上水口22,所述有机玻璃量筒底部还另外开设有一个底部出水口16;如图3所示,所述传感器集成体包括一个超声波传感器5和一个温度传感器6,所述超声波传感器和温度传感器的两根分支信号线,即超声波传感器数据线7和温度传感器数据线8,集成一根信号线21连出,并与所述小型水泵的数据控制线集成一根集成线9向上连接到所述控制器上。

[0015] 一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定方法,利用上述的一种无累积误差的瓦斯解吸速度测定装置,按照如下步骤进行:

(S1) 装置校准,首先通过吊环1将装置悬挂,保持量筒14中的液体15的液面平衡,将与大气相通出气口13密封,打开三通阀门11使空气从进气口12进入有机玻璃量筒14内,水在重力作用下从底部出水口16排出,关闭三通阀门11,使液面保持在量筒14的某一刻度值,通过控制面板3和显示屏2,将此时液面对应的刻度值输入到控制器10中,控制器10通过集成线9的分支超声波传感器数据线7向超声波传感器5发送和接收测距信号,同时通过另一分支温度传感器数据线8采集温度传感器6数据信号,并通过控制器分析计算出在当前水温下超声波在水中的传输时间,通过一组对应的刻度值和时间值来校准装置。

[0016] (S2) 测量数据,关闭三通阀门11,检查是否漏气并保持液面平衡;待采完煤样后,将煤样排气管插入进气口12,此时煤样解吸的瓦斯气体通过与大气相通出气口13排入大气;待气流稳定后,用三通阀门11打开量筒端的出气口,使解吸的瓦斯气体从进气口12进入有机玻璃量筒14内,在重力作用下,液体15从底部出水口16排出;通过操作控制面板3使控制器10实时测量并记录水面高度,并在显示屏2上显示;记录数据,通过分析液面高度变化与时间的关系,推算出瓦斯解吸速度。

[0017] (S3) 重复准备,当瓦斯解吸量较大时,解吸量超过量筒单管量程,量筒内水被排空,此时,关闭三通阀门11,使进气口12关闭,与大气相通的出气口13打开,排出有机玻璃量筒14内气体,通过控制器启动水泵19,将蓄水池20中的水通过水泵上水口22注入有机玻璃量筒14,注满后关闭水泵,然后开始下一次的重复测量。

[0018] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出更动或修饰等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,均仍属于本发明技术方案的范围。

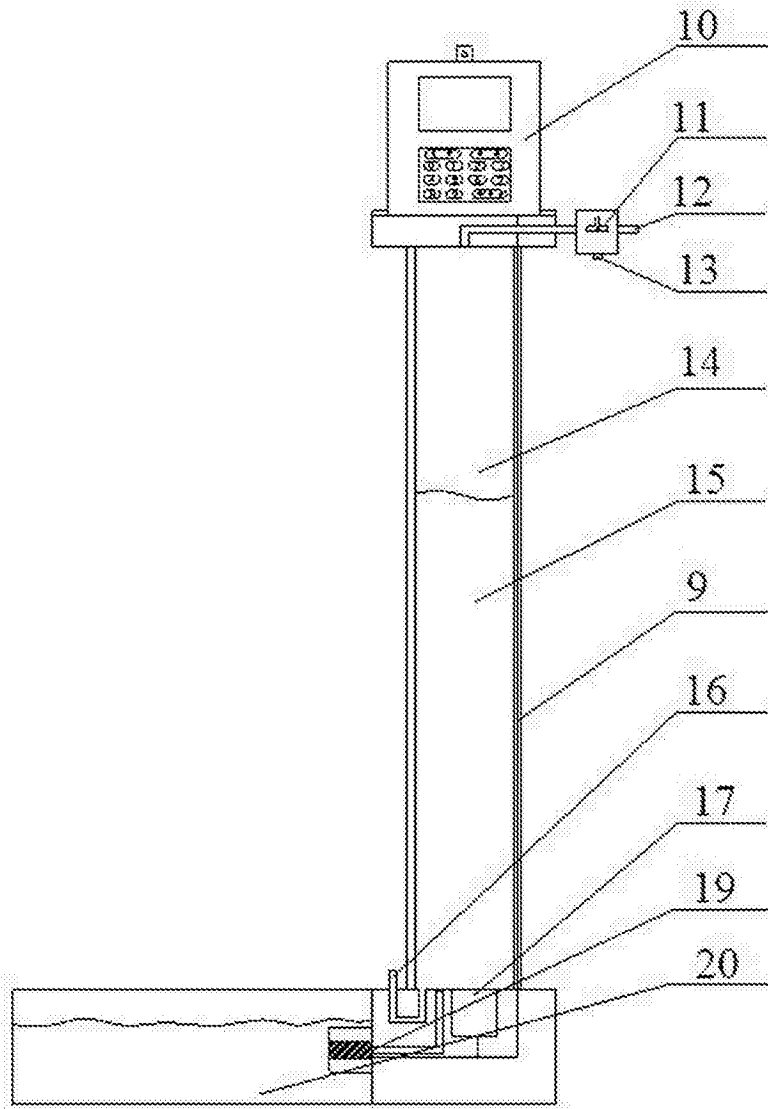


图1

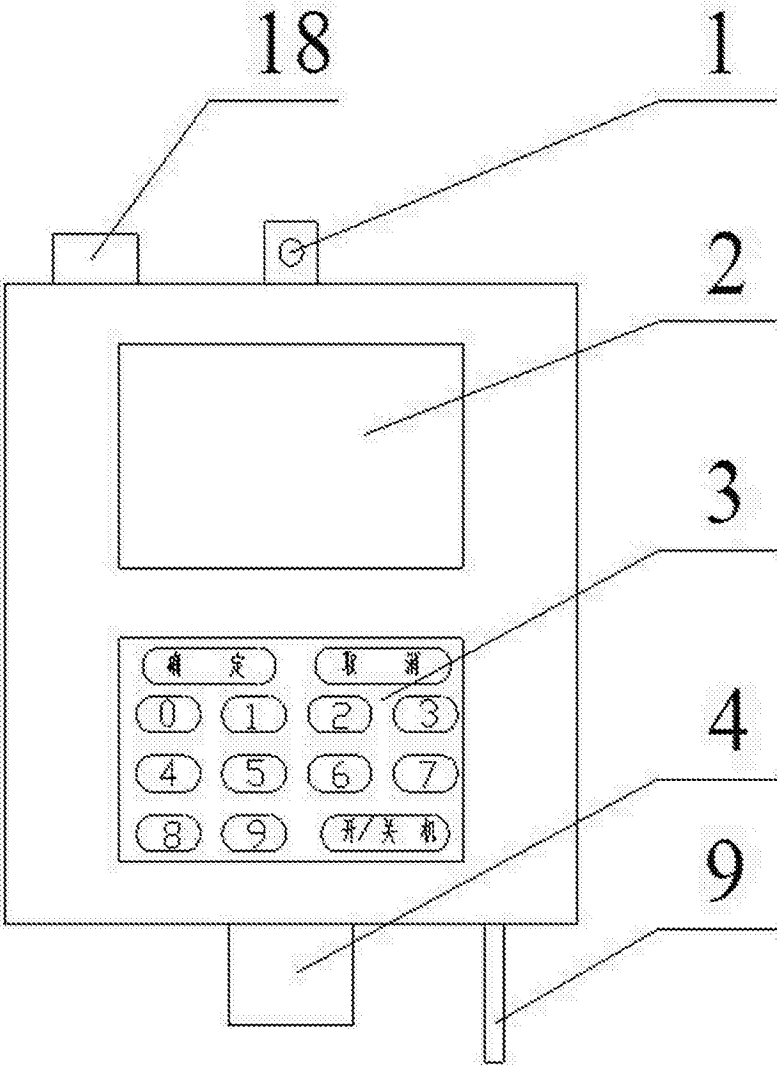


图2

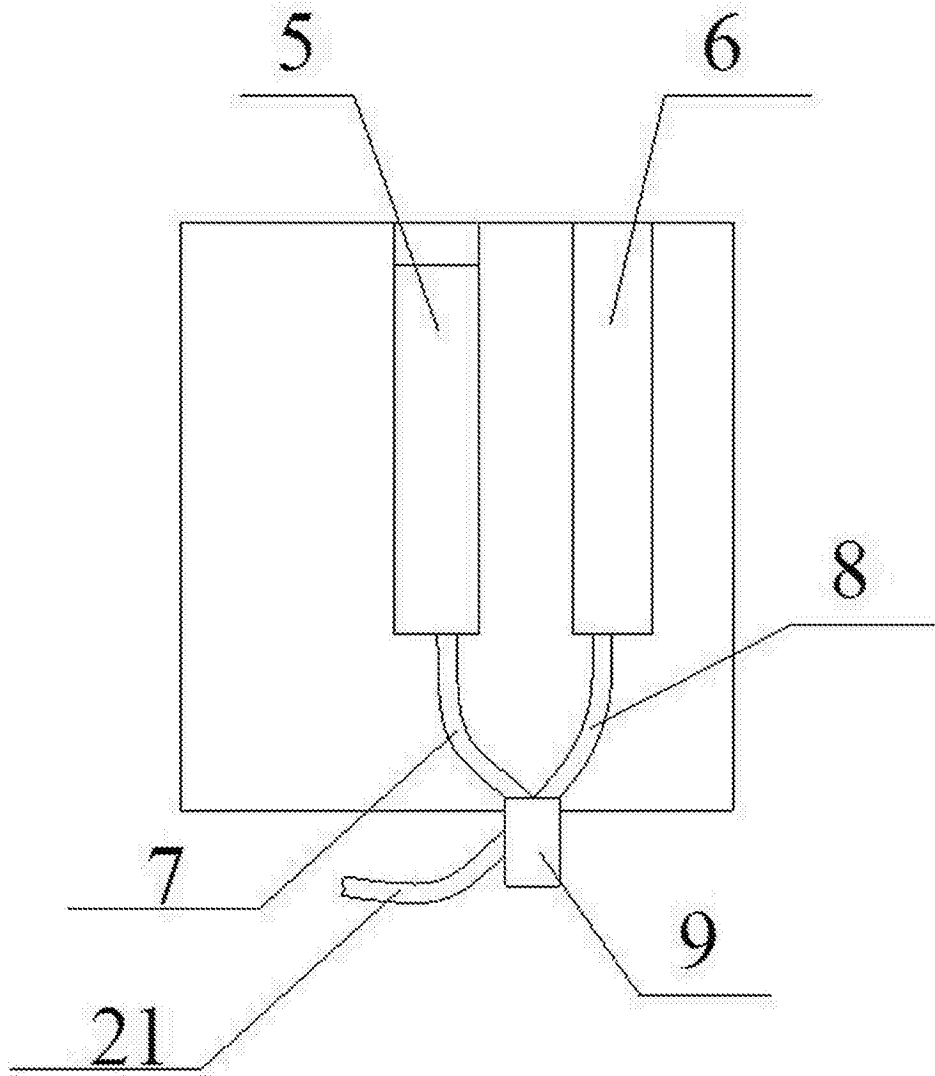


图3

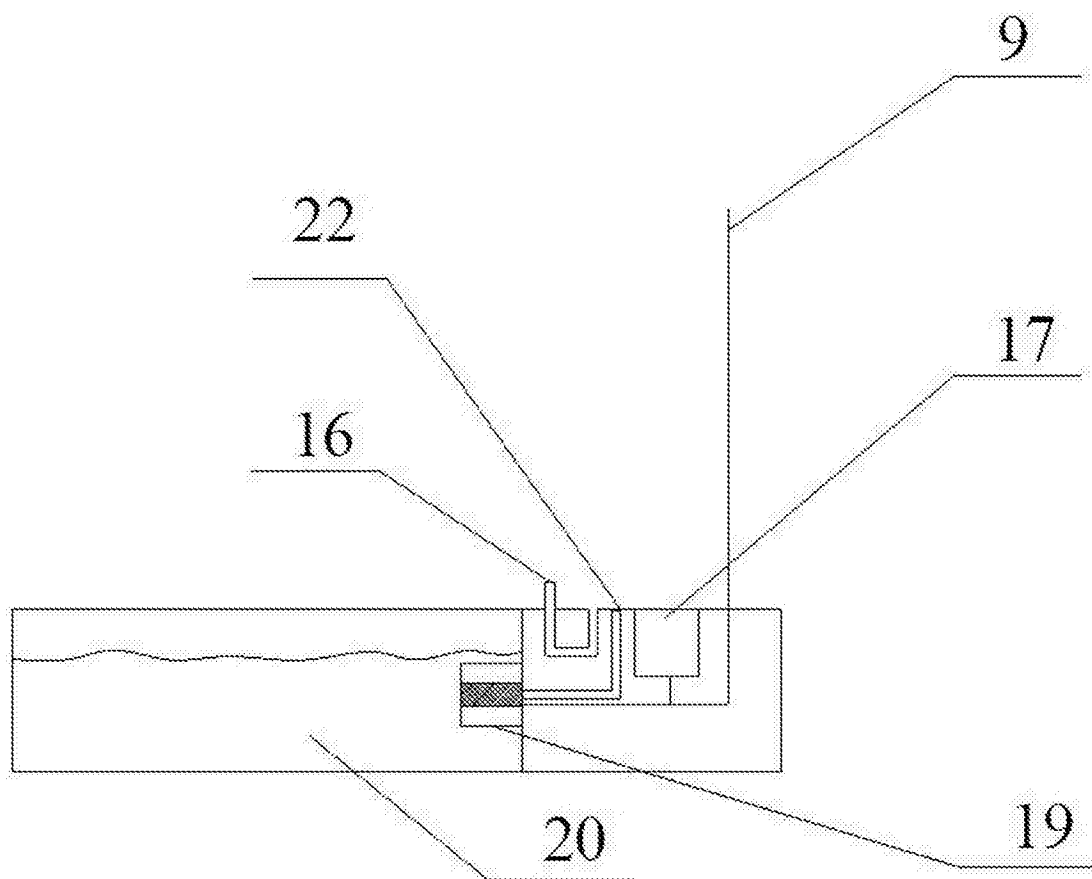


图4

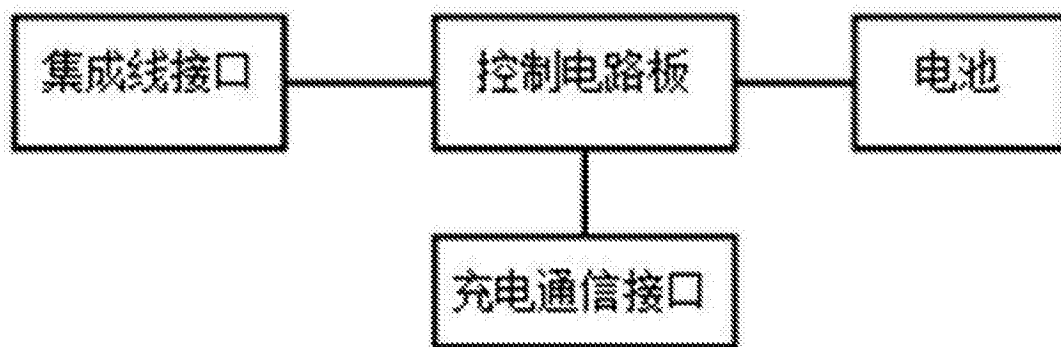


图5