



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103197358 B

(45) 授权公告日 2015.04.08

(21) 申请号 201310141075.7

(22) 申请日 2013.04.23

(73) 专利权人 安徽中瑞电气技术有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区合欢路
26号研发B楼107、109室

(72) 发明人 陈兵 王道清

(51) Int. Cl.

G01W 1/02(2006.01)

G08C 19/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 202158869 U, 2012.03.07, 权利要求
1-5, 附图 1, 2.

CN 202158869 U, 2012.03.07, 权利要求
1-5, 附图 1, 2.

CN 202748313 U, 2013.02.20, 权利要求
1-3, 附图 1.

CN 102890106 A, 2013.01.23, 权利要求

1-6, 附图 1.

CN 203204179 U, 2013.09.18, 权利要求
1-7.

CN 102681031 A, 2012.09.19, 全文.

CN 202694550 U, 2013.01.23, 全文.

CN 102607712 A, 2012.07.25, 全文.

CN 202886629 U, 2013.04.17, 全文.

CN 102262092 A, 2011.11.30, 全文.

审查员 杜乃锋

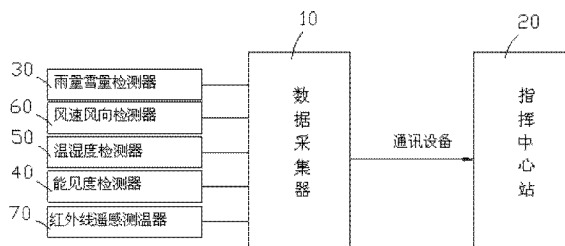
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

气象监测系统

(57) 摘要

一种气象监测系统,涉及气象监测设备技术领域,包括用于采集各类检测器的数据采集器,所述数据采集器将检测器得到的信号处理通过通讯设备传送到指挥中心站,所述数据采集器采用交流供电和蓄电池智能供电两种方式,所述数据采集器通过RS485接口分别连接有雨量雪量检测器、能见度检测器、温湿度检测器、风向风速检测器及红外线遥感路面测温器,对高速公路上沙尘、雾,能见度参数,路面温度,风向风速,雨雪量要素进行数据采集和分析,然后将分析结果上传给指挥中心站以实现现场实际情况进行实时监控。本发明检测项目全,能够对雾、沙尘,能见度参数,路面温度,风向风速,雨雪量要素进行实时检测。



1. 一种气象监测系统,其特征在于:包括用于采集各类检测器的数据采集器,所述数据采集器将检测器得到的信号处理通过通讯设备传送到指挥中心站,所述数据采集器采用交流供电和蓄电池智能供电两种方式,所述数据采集器通过 RS485 接口分别连接有雨量雪量检测器、能见度检测器、温湿度检测器、风向风速检测器及红外线遥感路面测温器,对高速公路上沙尘、雾,能见度参数,路面温度,风向风速,雨雪量要素进行数据采集和分析,然后将分析结果上传给指挥中心站以实现对现场实际情况进行实时监控,所述雨量雪量检测器包括外筒、底盘、翻斗及支架,所述外筒安装于底盘上,所述底盘底部设有出水口,所述支架设于外筒内,所述外筒上端设有雨雪接收器,所述雨雪接收器正下方位于外筒内的支架上设有过滤斗,所述翻斗安装于支架上,并位于过滤斗下方,所述翻斗上连接有通信电缆,所述通信电缆连接到数据采集器。

2. 根据权利要求 1 所述的气象监测系统,其特征在于:所述的数据采集器包括数据采集模块、液晶显示模块及输入防雷模块,所述液晶显示模块通过接口连接到数据采集模块,所述液晶显示模块显示数据采集模块的运行状态,和采集的数据信息,所述输入防雷模块通过数据采集线连接到数据采集模块。

3. 根据权利要求 1 所述的气象监测系统,其特征在于:所述能见度检测器包括探测单元和控制器单元,所述控制器单元控制探测单元工作,并将探测单元采集的信号传送到数据采集器,所述探测单元包括相对设置的光源发射模块和光源接收模块,所述控制器单元具有模拟 / 数字接口。

4. 根据权利要求 1 所述的气象监测系统,其特征在于:所述温湿度检测器包括防护罩、设于防护罩内的湿敏电容、以及与湿敏电容电连接的转换电路,所述转换电路上引出有通信电缆,所述通信电缆经 RS485/232 转换接头连接到外部计算机设备,所述湿敏电容由玻璃底衬、下电极、湿敏材料组件、上电极组成,所述湿敏材料组件位于上电极和下电极之间,并于上电极和下电极串联,所述玻璃底衬位于下电极底部。

5. 根据权利要求 1 所述的气象监测系统,其特征在于:所述风向风速检测器包括传感器底座,所述传感器底座上部安装有风速感应器,所述风速感应器通过金属管连接有风向感应器,所述风向感应器上设有指北红点,所述风向感应器上端部连接有转杆,所述转杆一端设有风向标,另一端设有平衡锤,所述风速感应器上端设有风杯,所述金属管内穿设有有通信电缆,所述通信电缆一端连接到风向感应器,另一端连接到风速感应器。

6. 根据权利要求 1 所述的气象监测系统,其特征在于:所述红外线遥感路面测温器包括光电探测器,所述光电探测器连接有信号放大器及处理模块,所述信号放大器及处理模块连接有显示输出模块。

气象监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及气象监测设备技术领域,具体涉及一种适用于高速公路管理系统,能够为公路交通部门提供最准确可靠的公路交通环境气象数据,从而指导交通部门做出相应决策的气象监测系统。

背景技术

[0002] 恶劣天气现象会影响高速公路行车安全,极易导致交通事故的发生。如大雾和降水天气会导致能见度降低,雨雪天气会导致路面湿滑,强烈横风影响车辆行驶稳定性,路面结冰、霜冻会造成路面摩擦系数明显降低,高温天气的长途高速行驶,极易引起爆胎和疲劳驾驶,这些天气现象都会直接或间接的给交通安全带来隐患。在我国,高速公路在建设阶段根据设计要求安装了一些道路气象站,这些气象站的设置间距多数较远,平均 50—80 公里设置一套,不能及时了解局部地段或关键地段的道路及路面状态变化情况,无法对关键的局部路面状态进行监测预警和评估,也就不能及时、准确地发布高速公路路面状况预警信息。当前高速公路采用的气象站大多为进口产品,价格较高,受建设资金的影响难以密集设置,而且单个气象站体积较大,传感器数量多,针对某一气象要素的检测均需单独设置专用的传感器,针对路面状况的检测则需埋设传感器于路面之下,施工及维护成本较高。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种适用于各种恶劣的野外环境,可无人值守,具有全自动气象数据采集、储存、处理和传送功能的气象监测系统。

[0004] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0005] 一种气象监测系统,包括用于采集各类检测器的数据采集器,所述数据采集器将检测器得到的信号处理通过通讯设备传送到指挥中心站,所述数据采集器采用交流供电和蓄电池智能供电两种方式,保证采集系统因故障断电时,数据采集器可以继续工作,所述数据采集器通过 RS485 接口分别连接有雨量雪量检测器、能见度检测器、温湿度检测器、风向风速检测器及红外线遥感路面测温器,对高速公路上沙尘、雾,能见度参数,路面温度,风向风速,雨雪量要素进行数据采集和分析,然后将分析结果上传给指挥中心站以实现对现场实际情况进行实时监控。

[0006] 所述数据采集器包括数据采集模块、液晶显示模块及输入防雷模块,所述液晶显示模块通过接口连接到数据采集模块,所述液晶显示模块显示数据采集模块的运行状态,和采集的数据信息,可以帮助现场调试人员方便的判断系统运行状态,以及采集的数据是否正常,为安装调试和最终使用人员提供极大的便利,所述输入防雷模块通过数据采集线连接到数据采集模块,具有防感应雷击的功能,可以防止外部感应雷击。

[0007] 所述雨量雪量检测器包括外筒、底盘、翻斗及支架,所述外筒安装于底盘上,所述底盘底部设有出水口,所述支架设于外筒内,所述外筒上端设有雨雪接收器,所述雨雪接收器正下方位于外筒内的支架上设有过滤斗,所述翻斗安装于支架上,并位于过滤斗下方,所

述翻斗上连接有通信电缆,所述通信电缆连接到数据采集器,所述翻斗为单翻式翻斗,设计采用单翻式翻斗,其输出为脉冲信号,内部结构紧凑,操作维护简单。

[0008] 所述能见度检测器包括探测单元和控制器单元,所述控制器单元控制探测单元工作,并将探测单元采集的信号传送到数据采集器,所述探测单元包括相对设置的光源发射模块和光源接收模块,所述控制器单元具有模拟/数字接口,能见度的检测即气象学意义上的数值(MOR)是由大气中悬浮的微小颗粒物(烟雾、灰尘、浓雾、雨、雪)散射光线强弱所决定的,通过测量这种消光系数,再经过标准公式的转化就可能得到人们肉眼所需的能见度数值。

[0009] 所述温湿度检测器包括防护罩、设于防护罩内的湿敏电容、以及与湿敏电容电连接的转换电路,所述转换电路上引出有通信电缆,所述通信电缆经 RS485/232 转换接头连接到外部计算机设备,所述湿敏电容由玻璃底衬、下电极、湿敏材料组件、上电极组成,所述湿敏材料组件位于上电极和下电极之间,并于上电极和下电极串联,所述玻璃底衬位于下电极底部。

[0010] 所述风向风速检测器包括传感器底座,所述传感器底座上部安装有风速感应器,所述风速感应器通过金属管连接有风向感应器,所述风向感应器上设有指北红点,所述风向感应器上端部连接有转杆,所述转杆一端设有风向标,另一端设有平衡锤,所述风速感应器上端设有风杯,所述金属管内穿设有有通信电缆,所述通信电缆一端连接到风向感应器,另一端连接到风速感应器。

[0011] 所述红外线遥感路面测温器包括光电探测器,所述光电探测器连接有信号放大器及处理模块,所述信号放大器及处理模块连接有显示输出模块,光学系统汇聚其视场内的目标红外辐射能量,红外能量聚焦在光电探测器上并转变为相应的电信号,该信号再经换算转变为被测目标的温度值。

[0012] 本发明的有益效果是:

[0013] 1) 全自动数据采集、传输及监控,可长期无人值守;

[0014] 2) 能够在各种恶劣的环境下长期稳定运行;

[0015] 3) 检测项目全,能够对雾、沙尘,能见度参数,路面温度,风向风速,雨雪量要素进行实时检测;

[0016] 4) 采集处理核心单元采用模块化的嵌入式微机,扩展性好,可靠性好,具有高度的智能化和灵活性,并可根据用户的要求进行系统定制。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明原理方框图;

[0018] 图 2 为本发明数据采集器原理方框图;

[0019] 图 3 为本发明雨量雪量检测器结构示意图;

[0020] 图 4 为本发明能见度检测器原理方框图;

[0021] 图 5 为本发明温湿度检测器结构示意图;

[0022] 图 6 为本发明温湿度检测器湿敏电容分解示意图;

[0023] 图 7 为本发明风向风速检测器结构示意图;

[0024] 图 8 为本发明红外线遥感路面测温器原理方框图。

具体实施方式

[0025] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0026] 如图 1 所示,一种气象监测系统,包括用于采集各类检测器的数据采集器 10,数据采集器 10 将检测器得到的信号处理通过通讯设备传送到指挥中心站 20,数据采集器 10 采用交流供电和蓄电池智能供电两种方式,保证采集系统因故障断电时,数据采集器 10 可以继续工作,数据采集器 10 通过 RS485 接口分别连接有雨量雪量检测器 30、能见度检测器 40、温湿度检测器 50、风向风速检测器 60 及红外线遥感路面测温器 70,对高速公路上沙尘、雾,能见度参数,路面温度,风向风速,雨雪量要素进行数据采集和分析,然后将分析结果上传给指挥中心站以实现对现场实际情况进行实时监控。

[0027] 如图 2 所示,数据采集器 10 包括数据采集模块 101、液晶显示模块 102 及输入防雷模块 103,液晶显示模块 102 通过接口连接到数据采集模块 101,液晶显示模块 102 显示数据采集模块 101 的运行状态,和采集的数据信息,可以帮助现场调试人员方便的判断系统运行状态,以及采集的数据是否正常,为安装调试和最终使用人员提供极大的便利,输入防雷模块 103 通过数据采集线连接到数据采集模块 101,具有防感应雷击的功能,可以防止外部感应雷击。

[0028] 数据采集器 10 利用扩展接口,可以大量扩展采集通道,以满足各种监测系统的需要,更加适合大量使用各种自动监测设备的场合。数据采集器核心单元是采用基于军品级别的嵌入式控制技术产品,它具有以下特点:长寿命、扩展灵活、坚固耐用、小尺寸、低功耗、宽工作温度、自带看门狗、无电池工作、各种显示支持、嵌入式 BIOS、快速启动和多操作系统支持等。系统具有高度的模块化和灵活性,系统核心模块具备独有的嵌入式 PC BIOS 以增强系统的可靠性与灵活性,能实现安全自举、无电池启动功能、看门狗定时器支持、串行控制台选择、串行加载等功能,整个采集器装配在防腐不锈钢机箱内。

[0029] 数据采集器产品核心部件有关的相应运行特性参数包括:

[0030] 输出接口:RS-232、485、422 可选;

[0031] 数据上传周期:1-30 分钟可调;

[0032] 通信功率:标准为 9600,最高可达 115k;

[0033] 工作环境温度:-45-85℃;

[0034] 工作环境湿度:0-100%RH;

[0035] 采集器核心部件平均无故障时间:超过 20 万小时;

[0036] 防雷性能:雷击感应通流容量 5KA;

[0037] 响应时间:小于 10 秒;

[0038] 供电系统:220VAC (标准),太阳能(可选);

[0039] 防护等级:IP66。

[0040] 如图 3 所示,雨量雪量检测器 30 包括外筒 301、底盘 302、翻斗 303 及支架 304,外筒 301 安装于底盘 302 上,底盘 302 底部设有出水口 305,支架 304 设于外筒 301 内,外筒 301 上端设有雨雪接收器 306,雨雪接收器 306 正下方位于外筒 301 内的支架 304 上设有过滤斗 307,翻斗 303 安装于支架 304 上,并位于过滤斗 307 下方,翻斗 303 上连接有通信电缆,通

信电缆连接到数据采集器,翻斗 303 为单翻式翻斗,设计采用单翻式翻斗,其输出为脉冲信号,内部结构紧凑,操作维护简单。

[0041] 雨水或雪融化成水后通过一个直径为 200mm 的接收器,再通过一个过滤斗 307 流入翻斗 303 里,当翻斗 303 流入一定量的水后,翻斗 303 翻转,倒空斗里的水,翻斗 303 的另一边开始接水,翻斗 303 的每次翻转动作输出一个脉冲信号(1 脉冲 =0.1mm 降水量)通过电缆传输到采集系统,数据采集装置通过对脉冲信号的处理即可得到相应的降水量数据。

[0042] 1. 技术指标

[0043] 承水口内径 :200mm

[0044] 分辨率 :0.1mm

[0045] 测量量程 :0-5mm/min

[0046] 测量允许误差 : $\pm 0.4\text{mm}$ ($< 10\text{mm}$)

[0047] 环境温度 :0-60℃ (标准) -25-60℃ (带加热装置)

[0048] 输出方式 :1 脉冲 =0.1mm 降水量

[0049] 加热电源 :24V AC

[0050] 加热输出功率 :70W。

[0051] 如图 4 所示,能见度检测器 40 包括探测单元 401 和控制器单元 402,控制器单元 402 控制探测单元 401 工作,并将探测单元 401 采集的信号传送到数据采集器,探测单元 401 包括相对设置的光源发射模块 403 和光源接收模块 404,控制器单元 402 具有模拟 / 数字接口,能见度的检测即气象学意义上的数值(MOR)是由大气中悬浮的微小颗粒物(烟雾、灰尘、浓雾、雨、雪)散射光线强弱所决定的,通过测量这种消光系数,再经过标准公式的转化就可能得到人们肉眼所需的能见度数值。

[0052] 其是根据布格尔 - 朗伯 (Bouguer - Lambert) 定律。将一红外光束射入空气,当红外光照射到烟雾,粉尘,烟霾,雾,雨、雪等时,发生光散射现象,前散射光会通过透镜汇聚并被传感器接收,传感器把接收到的光信号转换成电信号。通过放大器电路和运算电路,计算出能见度值。

[0053] 如图 5、图 6 所示,温湿度检测器 50 包括防护罩 501、设于防护罩 501 内的湿敏电容、以及与湿敏电容电连接的转换电路,转换电路上引出有通信电缆 502,通信电缆 502 经 RS485/232 转换接头连接到外部计算机设备,湿敏电容由玻璃底衬 503、下电极 504、湿敏材料组件 505、上电极 506 组成,湿敏材料组件 505 位于上电极 506 和下电极 504 之间,并于上电极 506 和下电极 504 串联,玻璃底衬 503 位于下电极 504 底部。

[0054] 上、下电极与湿敏材料组件构成的两个电容成串联连接,湿敏材料组件是一种高分子聚合物,它的介电常数随着环境的相对湿度变化而变化。当环境湿度发生变化时,湿敏元件的电容量随之发生改变,即当相对湿度增大时,湿敏电容量随之增大,反之减小(电容量通常在 48 ~ 56pf 间)。传感器的转换电路把湿敏电容变化量转换成电压量变化,对应于相对湿度 0 ~ 100%RH 的变化,传感器的输出呈 0 ~ 1v 的线性变化。

[0055] 技术指标 :

[0056] 温度测量范围 : -40-75℃ 湿度测量范围 :0-100%RH

[0057] 温度测量精度 : $\pm 0.1\text{℃}$ 湿度测量精度 : $\pm 0.1\%RH$

[0058] 温度分辨率 : 0.01℃ 湿度分辨率 : 0.03%RH

[0059] 温度工作电压 :12VDC 湿度工作电压 :12VDC

[0060] 输出信号 :RS232/485/422 可选 输出信号 :RS232/485/422 可选。

[0061] 如图 7 所示,风向风速检测器 60 包括传感器底座 601,传感器底座 601 上部安装有风速感应器 602,风速感应器 602 通过金属管 603 连接有风向感应器 604,风向感应器 604 上设有指北红点 605,风向感应器 604 上端部连接有转杆 606,转杆 606 一端设有风向标 607,另一端设有平衡锤 608,风速感应器 602 上端设有风杯 609,金属管 603 内穿设有有通信电缆 610,通信电缆 610 一端连接到风向感应器 604,另一端连接到风速感应器 602。

[0062] 风速风向检测器测量超声波从 N 传感器到 S 传感器传输时间,并与 S 传感器到 N 传感器的时间相比较。同理比较超声波从 W 到 E 的时间和 E 到 W 的时间。通过计算两点间时间差就可以计算出风速和风向,这种计算方法和其他因素无关如温度等。

[0063] 如图 8 所示,红外线遥感路面测温器 70 包括光电探测器 701,光电探测器 701 连接有信号放大器及处理模块 702,信号放大器及处理模块 702 连接有显示输出模块 703,光学系统汇聚其视场内的目标红外辐射能量,红外能量聚焦在光电探测器上并转变为相应的电信号,该信号再经换算转变为被测目标的温度值。

[0064] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

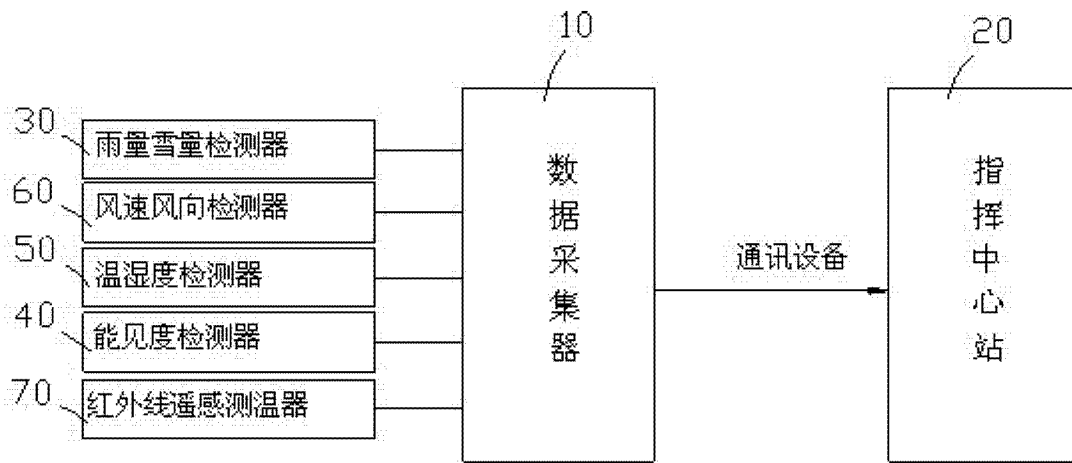


图 1

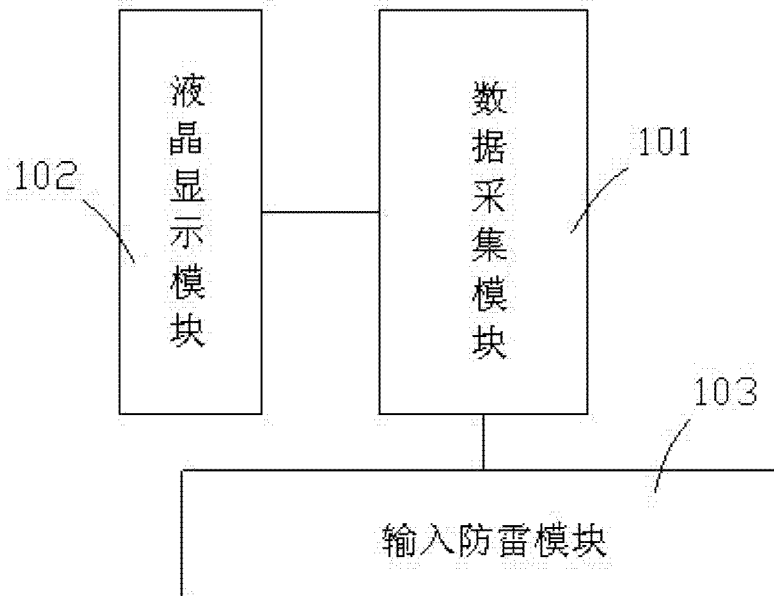


图 2

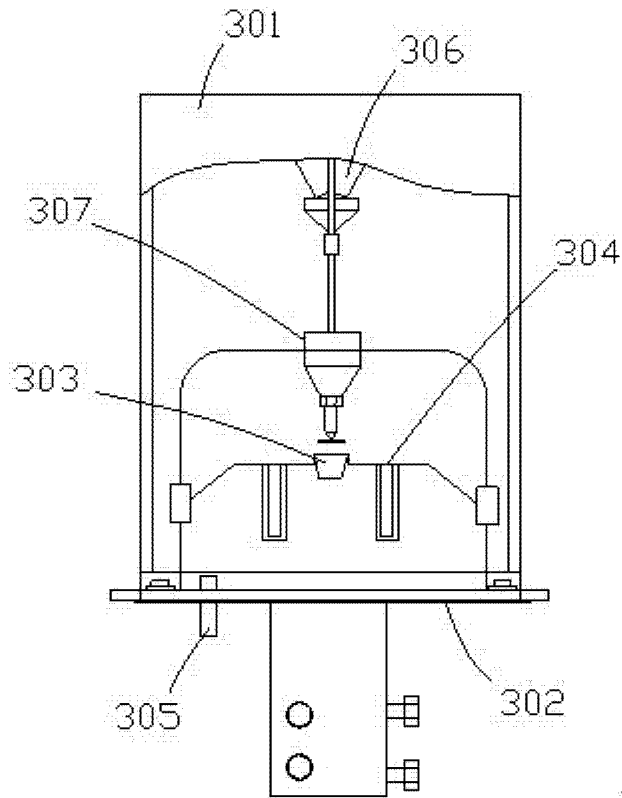


图 3

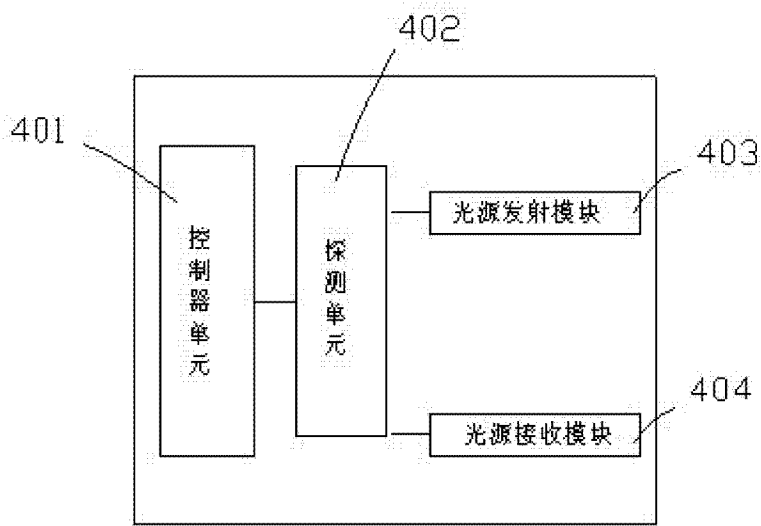


图 4

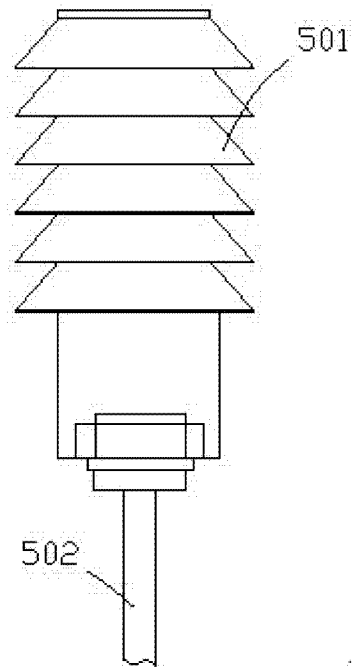


图 5

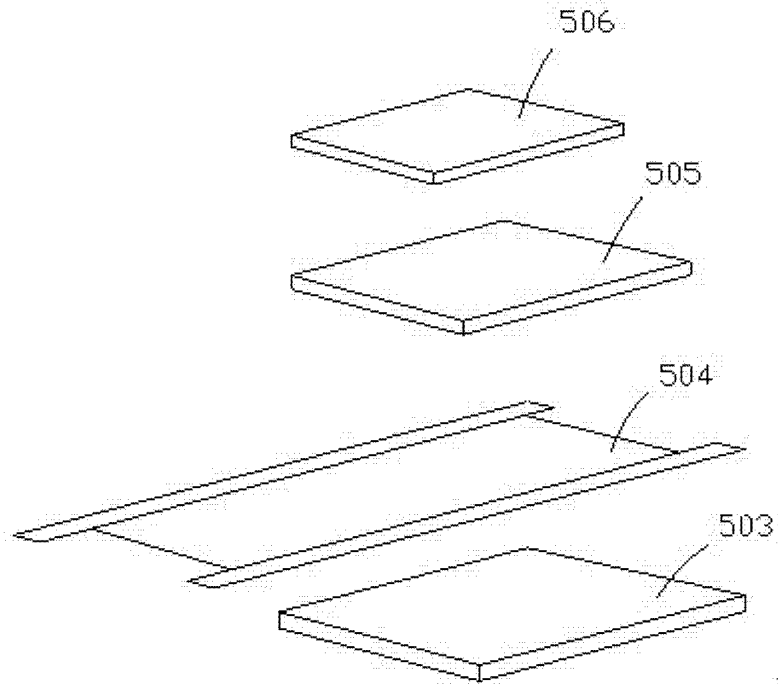


图 6

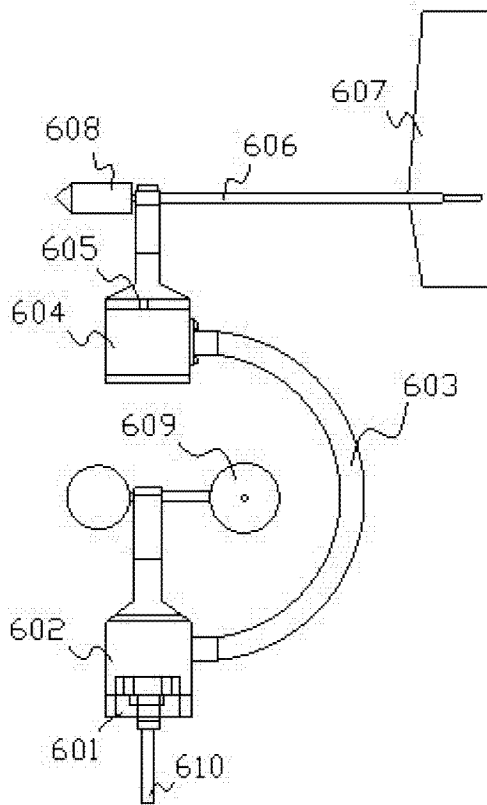


图 7

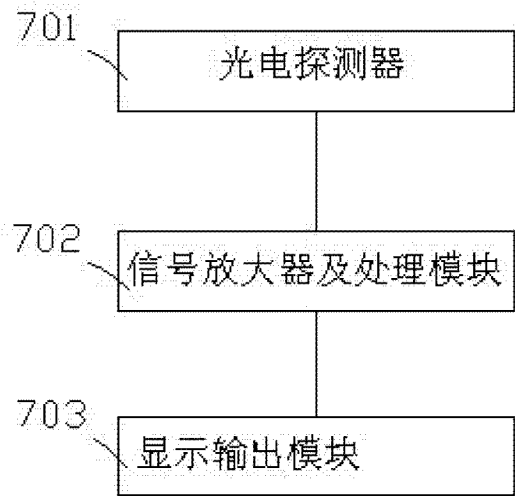


图 8