

(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
2014 年 7 月 3 日 (03.07.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/101638 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 29/12 (2006.01) *G01W 1/16* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/088541
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 4 日 (04.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210594907.6 2012 年 12 月 31 日 (31.12.2012) CN
201220750640.0 2012 年 12 月 31 日 (31.12.2012) CN
- (71) 申请人: 国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司 (WUHAN NARI LIMITED LIABILITY COMPANY OF STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。

- (72) 发明人: 俞坤师 (YU, Kunshi); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 谷山强 (GU, Shanqiang); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 方玉河 (FANG, Yuhe); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 许远根 (XU, Yuangen); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 郭钧天 (GUO, Juntian); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 陈扬 (CHEN, Yang); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 曾喻 (ZENG, Yu); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 李哲 (LI, Zhe); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。 章涵 (ZHANG, Han); 中国湖北省武汉市洪山区珞瑜路 143 号, Hubei 430074 (CN)。
- (74) 代理人: 武汉开元知识产权代理有限公司 (WUHAN KAIYUAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国湖北省武汉市江岸区香港路 145 号远洋大厦 14 层, Hubei 430015 (CN)。

[见续页]

(54) Title: INVERTED-TYPE ELECTRIC FIELD INSTRUMENT HAVING LOW POWER CONSUMPTION AND A CONSTANT SPEED

(54) 发明名称: 倒置式低功耗恒速电场仪

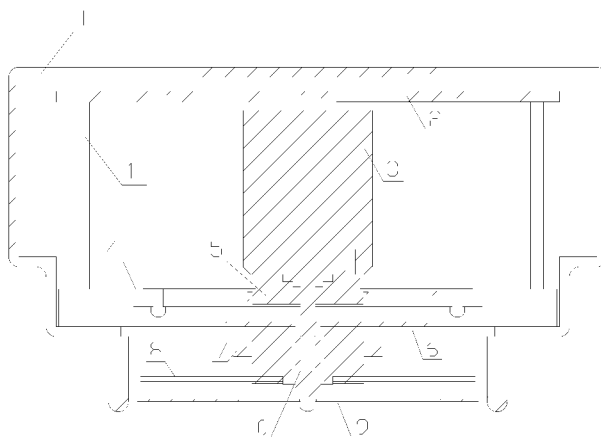


图 1/ Fig. 1

(57) Abstract: An inverted-type electric field instrument having low power consumption and a constant speed. The electric field instrument comprises a housing (1), a motor (3), a fixed disk (4), a fixed disk cover (6), a static sheet (8), and a moving sheet (9). The fixed disk (4) and the fixed disk cover (6) are provided inside the housing (1). The motor (3) is further provided inside the housing (1), and the motor (3) comprises a motor shaft. The motor shaft passes through the fixed disk (4) and the fixed disk cover (6), the static sheet (8) is connected to the motor shaft through an insulating plastic piece (7), and a cylindrical column (10) is sleeved at the bottom of the motor shaft. The moving sheet (9) is connected to the cylindrical column (10). The electric field instrument further comprises an electric field signal filtering circuit, an electric field signal polarity determining circuit, a motor control module, and a power supply unit. No positioning bracket, small blade, or photoelectric switch is comprised inside the housing of the electric field instrument, so that processing, fabrication, and assembly steps for the electric field instrument are simplified, the complexity of a signal processing circuit is lowered, and the overall volume of the electric field instrument is reduced.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/101638 A1



(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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))。

一种倒置式低功耗恒速电场仪, 该电场仪包括外壳(1)、电机(3)、固定圆盘(4)、固定圆盘盖(6)、定片(8)和动片(9)。外壳(1)内设有固定圆盘(4)和固定圆盘盖(6), 外壳(1)内还设有电机(3), 电机(3)包括电机轴, 电机轴穿过固定圆盘(4)及固定圆盘盖(6), 定片(8)通过绝缘塑料件(7)连接于电机轴上, 电机轴的底端套有圆筒柱(10)。动片(9)连接在圆筒柱(10)上。该电场仪还包括设有电场信号滤波电路和电场信号极性判断电路、电机控制模块和电源单元。该电场仪的外壳内部不含任何定位架、小叶片及光电开关, 简化了电场仪的加工制作及装配步骤, 降低了信号处理电路的复杂度, 缩小了电场仪的整体体积。

倒置式低功耗恒速电场仪

技术领域

本发明涉及测量大气电场强度的电场仪，具体地指一种倒置式低功耗恒速电场仪。

背景技术

地面电场的强弱取决于空间电荷的多少，与辐射场相比它是一种相对静止的场，即静电场。目前，测量大气电场的常用方法主要有两类：电位差法，即测量出空间两点间的点位差，在 70 年代中期研制的放射线电位计就是基于这种原理的，其优点是简单，但易受环境影响并有放射性污染；另一类是感应电荷法，即利用导体在电场中感应电荷原理测量电场，其优点是便于理论技术和对仪器的标定，但测量精度和电场数据的可信性受旋转速度影响极大，长时间运行时稳定性不高。

目前，现有的技术所用的电场仪采用动片分时屏蔽定片产生的交变信号经过滤波，然后进行选频放大，再进行二级放大，然后与光电开关采集的光同步信号经同步整流后，再通过低通滤波，得到电场的测量值输出。但是，现有的电场仪为了提高测量的范围，设置了两个量程，由人工切换的方式实现该两个量程间的切换，其弊端是易饱和突变。

申请号为 96250898.5 的中国专利公开了一种倒置式电场仪，它在壳体上联有基准定位架，电机及定片均通过该定位架固定；另在电机轴上装有与动片相似平行的小叶片，小叶片置于光开关的缺口内，由光电开关输出的电信号及定片上的信号引线输出的电信号一起接入电场测量信号处理电路中。申请号为 03160053.0 的中国专利公开了一种恒速旋转倒装式电场仪，该电场仪同样含有电机支座、小叶片、槽（凹）型光电开关，由于定位架、小叶片及光电开关的应用，它们占用一定的空间，造成电场仪结构复杂，体积较大，而光电开关输出信号需加入额外的元器件，也会造成信号处理电路不易减小，不利于电场仪体积减小。

发明内容

鉴于以上现有技术中存在的问题，本发明的目的在于提供一种倒置式低功耗恒速电

场仪，该电场仪能够克服现有技术中存在的问题，简化传感部分的机械结构，降低设备运行的功耗，稳定电机的转速在长时间运行，提高旋转电场仪可靠性以及长时间连续运转性能，适用于在野外长时间的使用。

实现本发明目的采用的技术方案是：一种倒置式低功耗恒速电场仪，包括电场信号产生组件和电场信号处理组件，

所述电场信号产生组件包括：

外壳，底端设有开口；

固定圆盘，通过螺丝连接于所述外壳内；

固定圆盘盖，位于所述固定圆盘的下方，通过螺丝连接于所述外壳内；

电机，设于所述外壳内，所述电机包括电机轴，该电机轴穿过所述固定圆盘及固定圆盘盖，且电机轴的底端不超过所述外壳的开口；

定片，通过绝缘塑料件连接于电机轴上，连接点位于固定圆盘盖与所述外壳底端开口处；

圆筒柱，套于所述电机轴的底端；以及

动片，位于所述定片的正下方，连接于所述圆筒柱上。

所述电场信号处理组件包括：

设有电场信号处理电路的 PCB 板，通过螺丝连接于所述外壳内。

在上述技术方案中，所述电场信号处理电路包括电场信号幅值处理电路和电场信号极性判断电路，所述电场信号幅值处理电路包括：

I/V 转换电路，信号输入端与所述定片连接；

电压跟随器，信号输入端与所述 I/V 转换电路信号输出端连接；

模拟开关，信号输入端与所述电压跟随器信号输出端连接；

二级放大电路，信号输入端与所述模拟开关输出端连接；以及

高低通滤波器，信号输入端分别与所述模拟开关输出端和所述二级放大电路信号输出端连接；

所述电场信号极性判断电路包括：

比较器，信号输入端与所述高低通滤波器的信号输出端连接；

D 触发器，信号输入端与所述比较器的信号输出端连接；以及

同步信号获取装置，同步信号输出端与所述 D 触发器的时钟源端连接。

进一步地，所述电场信号处理电路还包括电机控制模块，该电机控制模块包括：

转速传感器，用于监测所述电机的转速；

处理器，与所述转速传感器连接，用于处理所述电机的转速信号，通过 PID 算法来控制 PWM 输出信号；

晶闸管，与所述处理器连接，根据所述 PWM 输出信号的频率控制电机供电电压。

进一步地，所述电场信号处理电路还包括电源单元，该电源单元包括：

开关电源模块，输入端外接供电电压；以及

LDO 线性电源模块，输入端与所述开关电源模块输入端连接，输出端分别与处理器的电源端连接。

进一步地，所述的倒置式低功耗恒速电场仪还包括：

GPS 授时模块，与所述处理器连接，用于获取授时和地理坐标。

在上述技术方案中，所述倒置式低功耗恒速电场仪，还包括碳刷，设于所述固定圆盘的內槽里，一端通过压紧弹簧来紧靠于所述电机轴上，另一端还通过引线与所述外壳连接。

本发明具有以下优点：

1、本发明所提供的倒置式低功耗恒速电场仪，其外壳内部不含任何定位架、小叶片及光电开关，简化了电场仪的加工制作及装配步骤，降低了信号处理电路的复杂度，缩小了电场仪的整体体积。

2、本发明所提供的恒速处理是通过 PWM 和增量 PID 算法的结合来对电机转速形成闭环，通过改变电机的电压来实现对电机的转速的控制，同时由于电机的电源电压可以在大于等于 5V 即可正常运行，也大大的降低了系统的功耗。

3、本发明所提供的电场值数据帧包括实时的时间参量，通过统一的 GPS 授时来替换通常上位机接收数据时所提供的本地时间标，为联网数据的可比性提供了保障。

附图说明

图 1 为本发明倒置式低功耗恒速电场仪的结构示意图；

图 2 为图 1 的仰视图；

图 3 为电场信号滤波电路的结构框图；

图 4 为电场信号极性判断电路的结构框图；

图 5 为电机控制模块的结构框图；

图 6 为电源单元的结构框图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

如图 1 和图 2 所示的倒置式低功耗恒速电场仪，包括电场信号产生组件和电场信号处理组件。

其中电场信号产生组件包括外壳 1、电机 3、固定圆盘 4、固定圆盘盖 6、定片 8 和动片 9。外壳 1 底端设有开口，外壳 1 内设有固定圆盘 4 和固定圆盘盖 6，固定圆盘盖 6 位于固定圆盘 4 的正下方。固定圆盘 4 和固定圆盘盖 6 均通过螺丝连接与外壳 1 内。外壳 1 内还设有电机 3，电机 3 包括电机轴，电机轴穿过固定圆盘 4 及固定圆盘盖 6，且电机轴的底端不超过外壳 1 的开口处。定片 8 通过绝缘塑料件 7 连接于电机轴上，且连接点位于固定圆盘盖 6 与外壳 1 底端开口处，电机轴的底端套有圆筒柱 10。动片 9 位于定片 8 的正下方，且连接在圆筒柱 10 上。碳刷 5 设于固定圆盘 4 的内槽里，一端通过压紧弹簧来紧靠于电机轴上，另一端还通过引线与外壳 1 连接。

电场信号处理组件设于外壳 1 内，包括设有电场信号处理电路的 PCB 板 2，该 PCB 板 2 通过连接件 11 与固定圆盘 4 连接。电场信号处理电路包括电场信号幅值处理电路和电场信号极性判断电路、电机控制模块和电源单元。

如图 3 所示，电场信号滤波电路包括 I/V 转换电路、电压跟随器、模拟开关、二级放大电路和高低通滤波器，I/V 转换电路的信号输入端与定片 8 连接，电压跟随器的信号输入端与所述 I/V 转换电路信号输出端连接，模拟开关的信号输入端与所述电压跟随器信号输出端连接，二级放大电路的信号输入端与所述模拟开关输出端连接，高低通滤波器的信号输入端分别与模拟开关输出端和二级放大电路信号输出端连接，高低通滤波

器的信号输出端与 AD 芯片连接。

如图 4 所示，电场信号极性判断电路包括比较器、D 触发器和同步信号获取装置，比较器的信号输入端与所述高低通滤波器的信号输出端连接，D 触发器的信号输入端与所述比较器的信号输出端连接，同步信号获取装置的同步信号输出端与所述 D 触发器的时钟源端连接。同步信号获取装置与下文的转速传感器连接，用于获取电机的转速信号，将该转速信号作为同步信号输出。

如图 5 所示，电机控制模块包括转速传感器、处理器和晶闸管。转速传感器用于监测所述电机的转速，处理器与所述转速传感器连接，用于处理所述电机的转速信号，通过 PID 算法反馈到 PWM 输出信号；晶闸管与所述处理器连接，根据所述 PWM 输出信号的频率输出电机供电电压。处理器还连接有 GPS 授时模块，用于获取授时和地理坐标。本发明通过统一的 GPS 授时来替换通常上位机接收数据时所提供的本地时间标，为联网数据的可比性提供了保障。

电源单元包括开关电源模块和 LDO 线性电源模块，开关电源模块输入端外接的 12v 供电，LDO 线性电源模块输入端与所述开关电源模块输出端连接，LDO 的输出端为系统所需要的具体电压，分别连接到电路中的运放、处理器及 AD 芯片等需要输入电源的输入端，该部分的电源连接为现有常规技术手段，此处不再赘述。

本发明的过程如下：

电场信号直接由定子引入电场信号处理电路，即由定子产生的感应电荷输入 I/V 转换器，将直流信号转变成电压信号然后输入到电压跟随器，增加信号的驱动和带负载的能力后进入模拟开关，使得信号从不同的通道输出，其中的一路信号从小通道里进入到二级放大电路，再到高低通滤波器滤掉不需要的干扰信号，最后进入 AD 芯片进行采集所需要的信号的值，另一路信号大通道里直接到高低通滤波器滤掉不需要的干扰信号，最后进入 AD 芯片进行采集所需要的信号的值，根据 AD 芯片采样的电场幅值大小实现了自动量程切换的功能。

处理器与 AD 芯片连接，控制 AD 芯片对滤波后的信号用利用相应的采样率进行全波采样，连续采集相应个数的波形，记录相应的数值并且求每个波形的最大和最小值，处理器最后对这段连续波形的最大值平均值。利用这个测量的平均值除以相应的系数就

得到所测的电场值的幅值大小。

极性判别过程为：经过高低通滤波器滤波后的电场信号输入到比较器的一端，比较器出来的信号接入到 D 触发器的输入端，而同步信号接入到 D 触发器的时钟源端。电场信号经过比较器后变成方波信号，方波信号在同步信号的触发下改变 D 触发器输出端的信号，采用 D 触发器的高低电平来判别极性，从而实现了电场极性的判别。

本发明的低功耗恒速新型电场仪的电机控制部分包括带光电隔离的晶闸管、转速信号和 PWM 信号以及 PID 算法，具体的实现方式为：PWM 信号输入到晶闸管的输入端，晶闸管的输出端接入电机的电源接口端，处理器实时监测电机转速信号，同时采用增量 PID 算法反馈到 PWM 的输出频率，调节电机的电源大小即可实时调整电机的转速，从而稳定电机的转速，即根据实时监控的电机的转速组成一个闭环控制来调节处理器的 PWM 的输出频率，达到改变电机的运行电压，以达到稳定速度的目的，从而使电机以预先设定的转速稳定运行，减少外界对电机转速的影响。

如图 6 所示，本发明的低功耗恒速新型电场仪的电源供电部分包括开关电源模块、LDO 线性电源模块，具体的实现方式为：12v 的电源输入到开关电源模块的输入端，开关电源模块的输出端接到 LDO 线性电源的输入端。本实施例采用功耗只有 400mw 左右的低功耗小型电机，开关电源模块中的开关电源芯片大大减低了系统因电源芯片的压降而引起热消耗。

权 利 要 求 书

1. 一种倒置式低功耗恒速电场仪，其特征在于，包括电场信号产生组件和电场信号处理组件，

所述电场信号产生组件包括：

外壳，底端设有开口；

固定圆盘，通过螺丝连接于所述外壳内；

固定圆盘盖，位于所述固定圆盘的下方，通过螺丝连接于所述外壳内；

电机，设于所述外壳内，所述电机包括电机轴，该电机轴穿过所述固定圆盘及固定圆盘盖，且电机轴的底端不超过所述外壳的开口；

定片，通过绝缘塑料件连接于电机轴上，连接点位于固定圆盘盖与所述外壳底端开口处；

圆筒柱，套于所述电机轴的底端；以及

动片，位于所述定片的正下方，连接于所述圆筒柱上。

所述电场信号处理组件包括：

设有电场信号处理电路的 PCB 板，通过螺丝连接于所述外壳内。

2. 根据权利要求 1 所述的倒置式低功耗恒速电场仪，其特征在于，所述电场信号处理电路包括电场信号幅值处理电路和电场信号极性判断电路，所述电场信号幅值处理电路包括：

I/V 转换电路，信号输入端与所述定片连接；

电压跟随器，信号输入端与所述 I/V 转换电路信号输出端连接；

模拟开关，信号输入端与所述电压跟随器信号输出端连接；

二级放大电路，信号输入端与所述模拟开关输出端连接；以及

高低通滤波器，信号输入端分别与所述模拟开关输出端和所述二级放大电路信号输出端连接；

所述电场信号极性判断电路包括：

比较器，信号输入端与所述高低通滤波器的信号输出端连接；
D 触发器，信号输入端与所述比较器的信号输出端连接；以及
同步信号获取装置，同步信号输出端与所述 D 触发器的时钟源端连接。

3. 根据权利要求 2 所述的倒置式低功耗恒速电场仪，其特征在于，所述电场信号处理电路还包括电机控制模块，该电机控制模块包括：

转速传感器，用于监测所述电机的转速；

处理器，与所述转速传感器连接，用于处理所述电机的转速信号，通过 PID 算法来控制 PWM 输出信号；

晶闸管，与所述处理器连接，根据所述 PWM 输出信号的频率控制电机供电电压。

4. 根据权利要求 3 所述的倒置式低功耗恒速电场仪，其特征在于，所述电场信号处理电路还包括电源单元，该电源单元包括：

开关电源模块，输入端外接供电电压；以及

LDO 线性电源模块，输入端与所述开关电源模块输入端连接，输出端分别与处理器的电源端连接。

5. 根据权利要求 3 所述的倒置式低功耗恒速电场仪，其特征在于，还包括：

GPS 授时模块，与所述处理器连接，用于获取授时和地理坐标。

6. 根据权利要求 1~5 任一项所述的倒置式低功耗恒速电场仪，其特征在于，还包括：

碳刷，设于所述固定圆盘的内槽里，一端通过压紧弹簧来紧靠于所述电机轴上，另一端还通过引线与所述外壳连接。

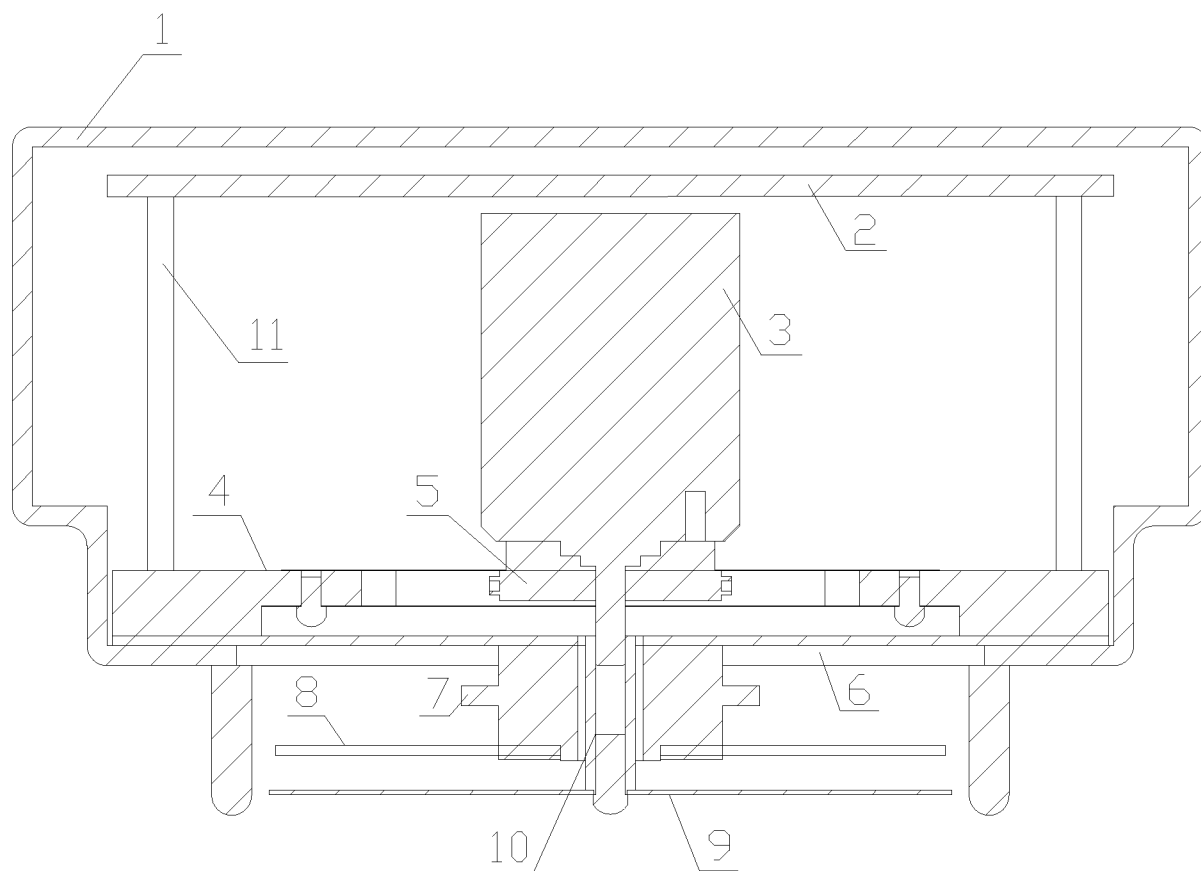


图 1

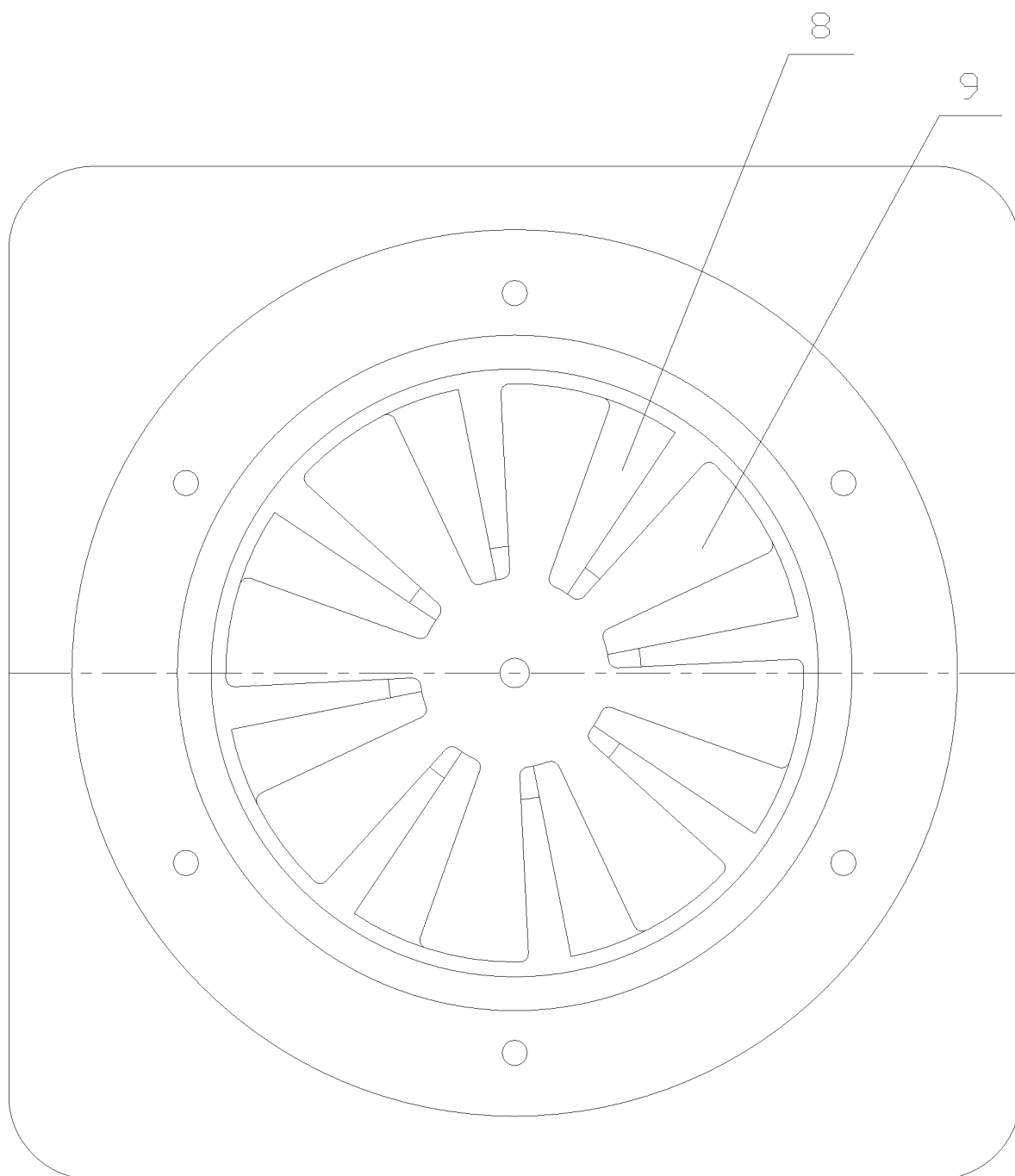


图 2

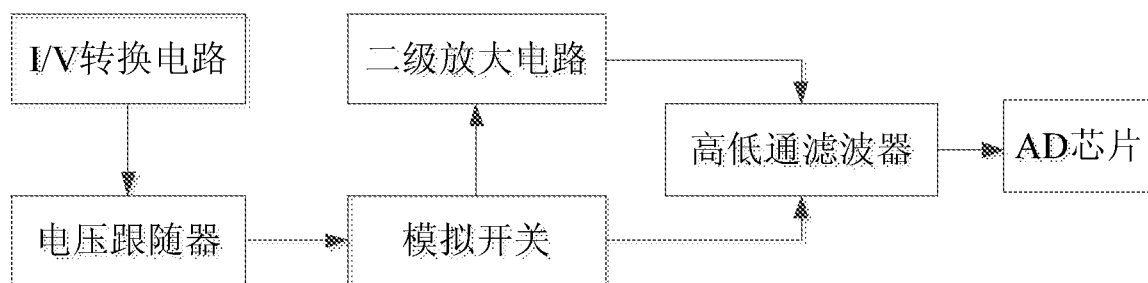


图 3

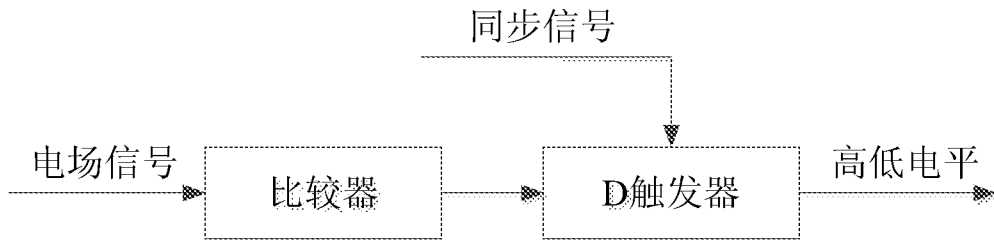


图 4

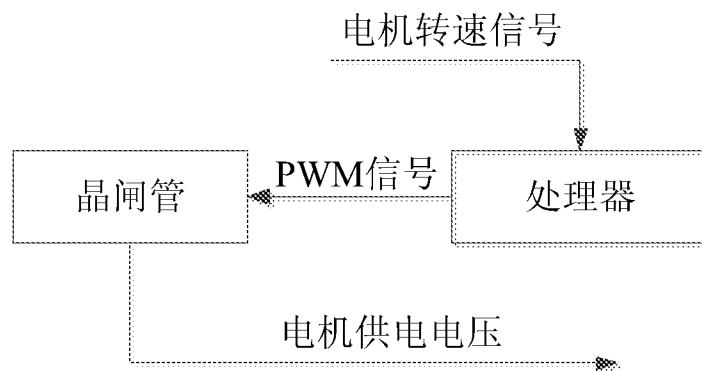


图 5

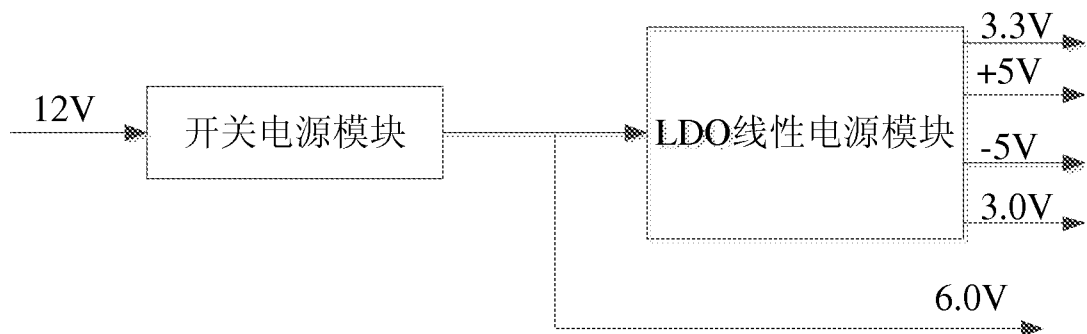


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: G01R 29, G01W 1

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: electric field, atmosphere, thunder, lightning, electric field mill, inversion, rotate, constant speed, power consumption, low consumption, measurement, test, induction, sensing, control, motor, rotating speed, polarity, judgement, stator, stator plates, blade, mover, moving plates, circuit

SIPOABS, DWPI, EPTXT, USTXT, WOTXT: field, atmospheric, thunder+, light?ing, electrostatic, electric, mill?, meter?, inver+, stator?, induc+, rotor?, rotary, shield+, shutter?, motor?, strength, intensity, constant, speed, velocity consumption, plate?, PCB?, circuit w board?, measur+, detect+, monitor+, sensor+, warn+, alarm+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103076508 A (WUHAN NARI LIMITED LIABILITY COMPANY OF STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 01 May 2013 (01.05.2013), claims 1-6, description, page 3, paragraph [0047] to page 4, paragraph [0060], and figures 1-6	1-6
PX	CN 203012029 U (WUHAN NARI LIMITED LIABILITY COMPANY OF STATE GRID ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.), 19 June 2013 (19.06.2013), claims 1-6, description, page 3, paragraph [0047] to page 4, paragraph [0060], and figures 1-6	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 21 February 2014 (21.02.2014)	Date of mailing of the international search report 06 March 2014 (06.03.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer HE, Xiaolan Telephone No.: (86-10) 62085135

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088541

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1601286 A (NATIONAL SPACE SCIENCE CENTER, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 30 March 2005 (30.03.2005), description, page 2, line 22 to page 7, line 26, and figures 1-5	1-6
A	CN 2281541 Y (LANZHOU INSTITUTE OF PLATEAU ATMOSPHERIC PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 13 May 1998 (13.05.1998), the whole document	1-6
A	CN 101324674 A (THE HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY), 17 December 2008 (17.12.2008), the whole document	1-6
A	CN 201540333 U (ZHEJIANG INSTITUTE OF MECHANICAL & ELECTRICAL ENGINEERING), 04 August 2010 (04.08.2010), the whole document	1-6
A	US 6608483 B1 (HILL, J.P.), 19 August 2003 (19.08.2003), the whole document	1-6
A	LUO, Fushan et al., The New Inverted Electric Field Mill, CHINESE JOURNAL OF SPACE SCIENCE, November 2004, vol. 24, no. 6, pages 470-474, ISSN 0254-6124	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/088541

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103076508 A	01.05.2013	None	
CN 203012029 U	19.06.2013	None	
CN 1601286 A	30.03.2005	CN 1302294 C	28.02.2007
CN 2281541 Y	13.05.1998	None	
CN 101324674 A	17.12.2008	CN 101324674 B	12.10.2011
CN 201540333 U	04.08.2010	None	
US 6608483 B1	19.08.2003	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/088541

CONTINUATION: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 29/12 (2006.01) i

G01W 1/16 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/088541

A. 主题的分类

参见附加页

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G01R29, G01W1

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

CNABS、CNTXT、CNKI: 电场, 大气, 雷电, 闪电, 电场仪, 倒装, 倒置, 倒放, 倒式, 旋转, 恒速, 匀速, 均速, 功耗, 低耗, 测量, 测试, 感应, 传感, 控制, 电机, 转速, 极性, 判断, 定子, 定片, 叶片, 动子, 动片, 电路

SIPOABS、DWPI、EPTXT、USTXT、WOTXT: field, atmospheric, thunder+, light?ing, electrostatic, electric, mill?, meter?, inver+, stator?, induc+, rotor?, rotary, shield+, shutter?, motor?, strength, intensity, constant, speed, velocity, consumption, plate?, PCB?, circuit w board?, measur+, detect+, monitor+, sensor+, warn+, alarm+

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 103076508 A (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司等) 01.05 月 2013 (01.05.2013) 权利要求 1—6, 说明书第 3 页第[0047]段—第 4 页第[0060]段以及附图 1—6	1—6
PX	CN 203012029 U (国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司等) 19.06 月 2013 (19.06.2013) 权利要求 1—6, 说明书第 3 页第[0047]段—第 4 页第[0060]段以及附图 1—6	1—6

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 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

国际检索实际完成的日期

21.02 月 2014 (21.02.2014)

国际检索报告邮寄日期

06.3 月 2014 (06.03.2014)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

何晓兰

电话号码: (86-10) **62085135**

C(续). 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
A	CN 1601286 A (中国科学院空间科学与应用研究中心) 30.03 月 2005 (30.03.2005) 说明书第 2 页第 22 行—第 7 页第 26 行以及图 1—5	1—6
A	CN 2281541 Y (中国科学院兰州高原大气物理研究所) 13.05 月 1998 (13.05.1998) 全文	1—6
A	CN 101324674 A (香港理工大学) 17.12 月 2008 (17.12.2008) 全文	1—6
A	CN 201540333 U (浙江机电职业技术学院) 04.08 月 2010 (04.08.2010) 全文	1—6
A	US 6608483 B1 (HILL JOHN P.) 19.08 月 2003 (19.08.2003) 全文	1—6
A	罗福山等, 新型倒装式旋转电场仪, 空间科学学报, 11 月 2004, 24 卷, 第 6 期, 第 470—474 页, ISSN 0254—6124	1—6

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/088541

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103076508 A	01.05.2013	无	
CN 203012029 U	19.06.2013	无	
CN 1601286 A	30.03.2005	CN 1302294 C	28.02.2007
CN 2281541 Y	13.05.1998	无	
CN 101324674 A	17.12.2008	CN 101324674 B	12.10.2011
CN 201540333 U	04.08.2010	无	
US 6608483 B1	19.08.2003	无	

续：主题的分类

G01R 29/12 (2006.01) i

G01W 1/16 (2006.01) i