



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106972606 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710330076.4

(22)申请日 2017.05.11

(71)申请人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东

(72)发明人 杨冠鲁 王书洋

(74)专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所

有限公司 35204

代理人 张松亭

(51)Int.Cl.

H02J 7/14(2006.01)

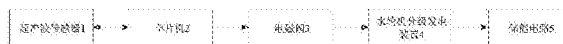
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种高楼雨水分级发电系统

## (57)摘要

本发明公开了一种高楼雨水分级发电系统，包括：安装在蓄水装置顶部的超声波传感器、单片机、电磁阀、水轮机分级发电装置和储能电路；超声波传感器用于测量蓄水装置的顶部距离当前水面的距离；单片机与超声波传感器相连用于发射脉冲信号触发检测并监测超声波传感器返回的反射波信号；单片机与电磁阀相连用于根据蓄水装置的水深控制电磁阀的通断；电磁阀与蓄水装置相连用于控制蓄水装置中的雨水流出，蓄水装置中的雨水流入管道带动水轮机分级发电装置分级发电；储能电路与水轮机分级发电装置相连用于将水轮机分级发电装置的输出电流转换为直流电并进行储存。本发明一方面充分利用了水资源，另一方面在一定程度上能缓解大城市供电不足的压力。



1. 一种高楼雨水分级发电系统,其特征在于,包括:安装在蓄水装置顶部的超声波传感器、单片机、电磁阀、水轮机分级发电装置和储能电路;所述蓄水装置安装在楼顶,用于收集高楼雨水,所述超声波传感器用于测量蓄水装置的顶部距离当前水面的距离;所述单片机与所述超声波传感器相连用于发射脉冲信号触发检测并监测所述超声波传感器返回的反射波信号;所述单片机与所述电磁阀相连用于根据蓄水装置的水深控制所述电磁阀的通断;所述电磁阀与所述蓄水装置相连用于控制蓄水装置中的雨水流出,蓄水装置中的雨水流入管道带动所述水轮机分级发电装置分级发电;所述储能电路与所述水轮机分级发电装置相连用于将水轮机分级发电装置的输出电流转换为直流电并进行储存。

2. 根据权利要求1所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述储能电路包括整流滤波电路、稳压电路和充电保护电路。

3. 根据权利要求2所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述稳压电路为LM2596。

4. 根据权利要求2所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述充电保护电路为LM7805。

5. 根据权利要求1所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述储能电路与所述水轮机分级发电装置相连用于将水轮机分级发电装置的输出电流转换为直流电并稳定于锂电池的充电电压范围内。

6. 根据权利要求1所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述水轮机分级发电装置按每15米一级进行分级。

7. 根据权利要求1所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述超声波传感器的型号为HC-RS04。

8. 根据权利要求1所述的高楼雨水分级发电系统,其特征在于:所述单片机的型号为STC89C52。

## 一种高楼雨水分级发电系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水轮机分级发电领域,具体为一种高楼雨水分级发电系统。

### 背景技术

[0002] 高楼雨水本身由大面积屋顶作为天然收集平台,蕴藏着丰富的势能。当前,高楼的雨水基本上是经管道直接往下排出。这样处理一方面造成了水资源浪费,另一方面雨量过大时,往往导致楼顶积水,进而导致顶楼漏水造成一定的经济损失。事实上,高楼雨水经收集可以集中到储水装置中,储水装置下方连接管道,当水位达到一定高度时,经超声波传感器测距感应后,可控制与储水装置相连的阀门打开,进而流向水轮机。根据水轮机的工作水头,效率和经济成本方面考虑,进行分级发电,雨水流下管道的过程中带动水轮机分级发电。通过整流滤波电路将电流转换为稳定的直流电,并经过稳压电路和充电保护电路,用蓄电池将电能收集起来以用于路灯等公共基础设施,另一部分电能可提供系统工作。建立高楼雨水分级发电系统能缓解大城市供电不足的压力,真正做到节约并且充分利用水资源的目标,具有很强的实用性。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术之不足,提供一种高楼雨水分级发电系统,利用高楼雨水进行分级发电并储存电能,一方面充分利用了水资源,另一方面在一定程度上能缓解大城市供电不足的压力。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种高楼雨水分级发电系统,包括:安装在蓄水装置顶部的超声波传感器、单片机、电磁阀、水轮机分级发电装置和储能电路;所述蓄水装置安装在楼顶,用于收集高楼雨水,所述超声波传感器用于测量蓄水装置的顶部距离当前水面的距离;所述单片机与所述超声波传感器相连用于发射脉冲信号触发检测并监测所述超声波传感器返回的反射波信号;所述单片机与所述电磁阀相连用于根据蓄水装置的水深控制所述电磁阀的通断;所述电磁阀与所述蓄水装置相连用于控制蓄水装置中的雨水流出,蓄水装置中的雨水流入管道带动所述水轮机分级发电装置分级发电;所述储能电路与所述水轮机分级发电装置相连用于将水轮机分级发电装置的输出电流转换为直流电并进行储存。

[0006] 优选的,所述储能电路包括整流滤波电路、稳压电路和充电保护电路。

[0007] 优选的,所述稳压电路为LM2596。

[0008] 优选的,所述充电保护电路为LM7805。

[0009] 优选的,所述储能电路与所述水轮机分级发电装置相连用于将水轮机分级发电装置的输出电流转换为直流电并稳定于锂电池的充电电压范围内。

[0010] 优选的,所述水轮机分级发电装置按每15米一级进行分级。

[0011] 优选的,所述超声波传感器的型号为HC-RS04。

[0012] 优选的,所述单片机的型号为STC89C52。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0014] 本发明提供一种高楼雨水分级发电系统,利用高楼雨水进行分级发电并储存电能,一方面充分利用了水资源,另一方面在一定程度上能缓解大城市供电不足的压力。

[0015] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明,但本发明的一种高楼雨水分级发电系统不局限于实施例。

### 附图说明

[0016] 图1为本发明系统的结构框图;

[0017] 图2为本发明系统的超声波传感器的电路图;

[0018] 图3为本发明系统的单片机的电路图。

### 具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 参见图1所示,一种高楼雨水分级发电系统,包括:安装在蓄水装置顶部的超声波传感器1、单片机2、电磁阀3、水轮机分级发电装置4和储能电路5;所述蓄水装置安装在楼顶,用于收集高楼雨水,所述超声波传感器1用于测量蓄水装置的顶部距离当前水面的距离;所述单片机2与所述超声波传感器1相连用于发射脉冲信号触发检测并监测所述超声波传感器1返回的反射波信号;所述单片机2与所述电磁阀3相连用于根据蓄水装置的水深控制所述电磁阀3的通断;所述电磁阀3与所述蓄水装置相连用于控制蓄水装置中的雨水流出,蓄水装置中的雨水流入管道带动所述水轮机分级发电装置4分级发电;所述储能电路5与所述水轮机分级发电装置4相连用于将水轮机分级发电装置4的输出电流转换为直流电并进行储存。

[0021] 进一步的,参见图2所示,所述超声波传感器1的型号为HC-RS04。该超声波传感器共有4只引出脚,从左往右,第一脚为VCC,外接工作电压,工作电压为5V;第二脚为TRIG,输入触发信号;第三只脚为ECHO,输出回响信号;第四只脚为接地脚。该超声波传感器的工作原理为,先向TRIG脚输入至少10us的触发信号,其内部将发出8个40kHz周期电平并检测回波。一旦检测到有回波信号则ECHO输出高电平回响信号。

[0022] 进一步的,如图3所示,所述单片机2的型号为STC89C52。具体的,可以在STC89C52单片机的P1.0口产生方波,并发射脉冲信号给所述超声波传感器1的TRIG端,同时启动单片机内部的定时器T0,利用定时器的计数功能记录超声波发射的时间和收到反射波的时间。可以使用INT0口接收反射波,当INT0接收到超声波传感器1的ECHO端发射的反射波时,读取时间差,计算距离。具体的,工作时,先把P1.0口置1,启动超声波传感器1发射超声波,同时启动内部定时器T0开始计时。当超声波碰到障碍物时信号立即返回,单片机的微处理器不停地扫描INT0引脚,如果INT0接收的信号由高电平变为低电平,此时表明信号已经返回,微处理器进入中断关闭定时器。再把定时器中的数据经过换算就可以得出超声波传感器与障碍物之间的距离,即可计算出蓄水装置的顶部距离当前水面的距离。由于超声波在空气中

的传播速度340M/S,距离可表示为:距离=高电平时间\*声速(340M/S)/2。

[0023] 进一步的,当蓄水装置的顶部距离当前水面的距离到预定距离时,所述单片机2控制电磁阀3的阀门打开(具体的,可以使用P0.3口控制阀门打开),释放蓄水装置中的雨水,雨水流入管道带动所述水轮机分级发电装置4分级发电。一实施例中,假设一栋建筑的高度为60米,考虑到充分利用高楼的有效高度,并与水轮机的工作水头(水轮机的工作水头一般为6-20米)和效率相结合来考虑,取15米为一级,共分为4级来发电,在水轮机额定工作水头范围内,充分利用高楼的有效发电高度,这样可以充分的利用雨水的重力势能来发电。考虑到水轮机的发电效率和蓄电池的效率,以某地区一年的降雨量2167.3毫米为例,利用公式 $E = mgh$ 可以计算出一栋高楼每年可以发出电量445.2kW·h。

[0024] 进一步的,所述储能电路5包括整流滤波电路、稳压电路和充电保护电路。水轮机通过整流滤波电路将电流转换为稳定的直流电,并经过稳压电路LM2596和充电保护电路LM7805将电压稳定于锂电池的充电电压范围内,保证了锂电池充电的安全性。用锂电池将电能收集起来以一部分用于路灯等公共基础设施,另一部分电能可为本系统工作提供电源。

[0025] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

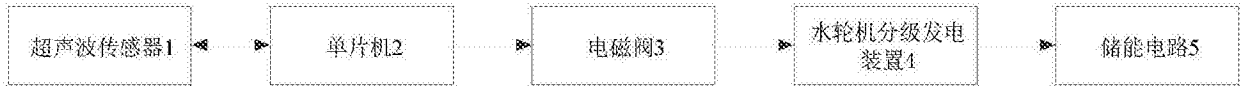


图1

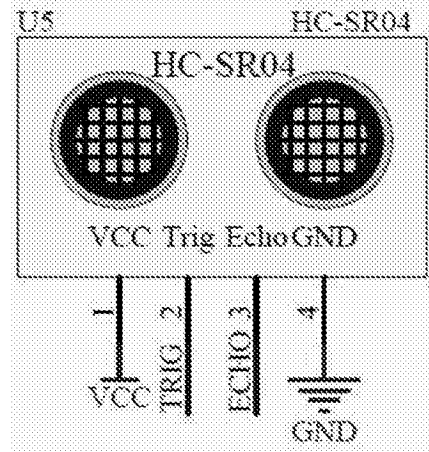


图2

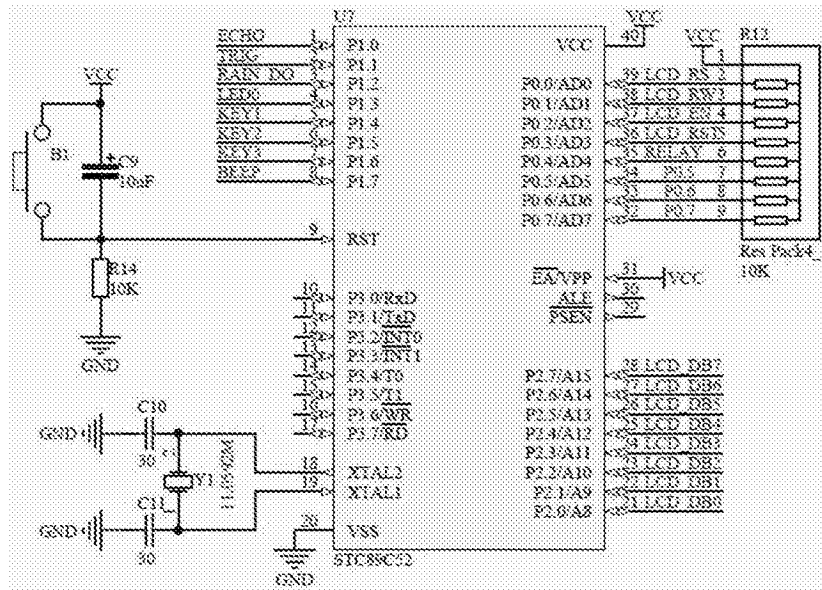


图3