

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 3/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820205108.4

[45] 授权公告日 2009年10月7日

[11] 授权公告号 CN 201323453Y

[22] 申请日 2008.12.12

[21] 申请号 200820205108.4

[73] 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路381号

[72] 发明人 康龙云 张彦宁 吴捷 陈渊睿  
郭红霞

[74] 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司

代理人 何淑珍

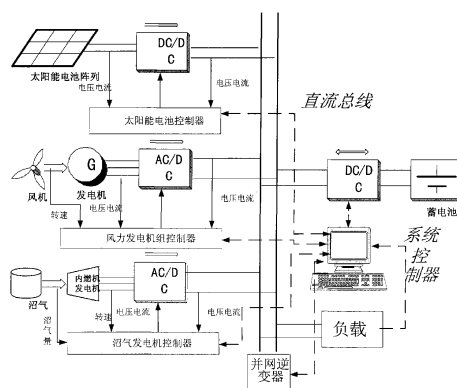
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## [54] 实用新型名称

一种可再生能源微型电网

## [57] 摘要

本实用新型公开了一种可再生能源微型电网，包括太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元；太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元均与直流总线和系统控制器相连，系统控制器通过检测风力发电单元和太阳能发电单元的功率输出来计算调节沼气发电单元的功率输出。本实用新型采用了风光沼气，受天气影响小，可以全天候供电，而且通过控制沼气发电来控制微型电网的电压和输出功率，具有很高的电能质量，它不依赖于常规能源，对环境污染小。



---

1、一种可再生能源微型电网，其特征在于包括太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元；太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元均与直流总线和系统控制器相连，系统控制器通过检测风力发电单元和太阳能发电单元的功率输出来计算调节沼气发电单元的功率输出。

2、根据权利要求1所述的微型电网，其特征在于还包括并网逆变器，并网逆变器与直流总线相连，受系统控制器控制。

3、根据权利要求2所述的微型电网，其特征在于还包括蓄电池，蓄电池通过受系统控制器控制的DC-DC变换器与直流总线相连。

## 一种可再生能源微型电网

### 技术领域

本发明属于微型电网基层组成结构，它涉及微型电网不同发电性质发电电源的组合系统。

### 背景技术

微型电网是指将一定区域内拥有的分散的发电资源（例如自行供电的发电设备或备用发电机组、太阳能发电装置、风力发电设备、柴油发电设备等发电装置）联结起来的系统，它可以向用户供电，也可以通过配电环节与主干大型电力网并联运行。

微型电网的研究已经有了较大的发展，如风力发电机、光伏电池和柴油机做动力的多能源互补网络体系结构的微型电网（Renewable Energy, Volume: 9, Issue: 1-4, September 12, pp. 836-847,1996.），燃料电池和微汽轮机混合的电厂（IEEE Transactions on Energy Conversion, Vol. 18, No. 2, June 2003.），风机和柴油机混合电厂（IEEE Transactions on Energy Conversion, Vol. 13, No.3, September 1998.）

在风力发电、太阳能发电领域，中国专利 ZL88202956.8，风电—光电互补装置，将上述两类发电装置结合为一体，共用一台通用控制器。

目前微型电网发电源一般为可再生能源（如风力、太阳能、潮汐能、地热能）和常规能源（如石油、煤炭），这样的微型电网发展有这样的缺陷：

首先，这类微型电网含有常规能源，对环境会造成一定的污染，而且随着常规能源的不断大量消耗，这类微型电网会不断减少。

其次，可再生能源中风能和光能具有能量密度低、随机性强、不稳定等特征，在形成微型电网或与大电网连接进行能量转换的过程中，必然会影响系统的稳定性，导致电能的生产、传输和利用效率降低，部分设备使用寿命缩短，

甚至发生故障或烧毁。

最后，如果只采用风光可再生能源组成微型电网，这类电网制约于天气，不能实现连续全天候供电，而且单位功率造价成本高。

## 实用新型内容

本实用新型的目的在于针对现有技术的缺陷提供一种高电能质量和较低成本的可再生能源微型电网。

本发明的技术方案是：

一种可再生能源微型电网系统，其特征在于包括太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元；太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元均与直流总线和系统控制器相连，系统控制器通过检测风力发电单元和太阳能发电单元的功率输出来计算调节沼气发电单元的功率输出。

进一步地，还包括并网逆变器，并网逆变器与直流总线相连，受系统控制器控制。

进一步地，还包括蓄电池，蓄电池通过受系统控制器控制的 DC-DC 变换器与直流总线相连。

本实用新型首先确定微型电网所在地区的风能和太阳能含量，根据可利用率和单位功率成本来确定太阳能和风力发电容量，在此基础上根据负载来确定沼气（生物质能）发电容量，这样形成了风—光—沼气微型电网。

与现有技术相比，本实用新型具有如下优点：

首先，这种可再生能源微型电网具有广阔的发展前景，它不依赖于常规能源，对环境污染小。

其次，这种微型电网采用了风光沼气，受天气影响小，可以全天候供电，而且通过控制沼气发电来控制微型电网的电压和输出功率，具有很高的电能质量。

最后，这种微型电网单位功率造价成本比风光微型电网低，而且供电稳定。

## 附图说明

图 1 是本实用新型的示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图对本实用新型作进一步详细地描述。

如图 1 所示，一种可再生能源微型电网系统，包括太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元；太阳能发电单元、风力发电单元和沼气发电单元均与直流总线和系统控制器相连，系统控制器通过检测风力发电单元和太阳能发电单元的功率输出来计算调节沼气发电单元的功率输出。

风力发电机组控制器通过控制发电机转速来获取最大输出功率，再通过 AC-DC 变换器将输出电压控制在 500v，风力发电单元的功率是不可控量，风力发电机组控制器将电压、电流瞬时状态量通过通信网络发送给系统控制器。

太阳能电池阵列通过 DC-DC 变换器将输出电压控制在 500v，太阳能电池控制器进行最大功率追踪控制，将电压、电流瞬时状态量通过通信网络发送给系统控制器。

内燃机发电机通过燃烧沼气产生电能，再通过 AC/DC 变换器将输出电压控制在 500v，沼气发电机控制器进行恒转速控制和变功率控制，将电压、电流瞬时状态量通过通信网络发送给系统控制器。

三个发电单元输出电压都和直流总线电压匹配为 500v，通过直流总线（两根直流输电线路）联接到一起，形成了微型电网。这时风力发电单元和太阳能发电单元在进行最大功率追踪控制时，它们的输出功率是变化量，每个发电单元都和系统控制器进行通信联系，系统控制器在检测太阳能发电单元和风力发电单元瞬时状态量时，同时检测负荷和直流母线瞬时状态量，计算沼气发电单元需要输出的功率，将功率指令发送给沼气发电机控制器，沼气发电机控制器接到指令后，进行功率补偿控制，这样就可以保证微型电网的保持恒定电压 500v。

当风力发电单元和太阳能发电单元没有输出时，可断开这两个单元，沼气发电单元独自向微型电网供电。

当母线电压大于 500v 时，蓄电池从电网吸收能量，保持直流母线电压稳定在 500v，当母线电压小于 500v 时，向电网输出电能，以保持直流母线电压稳定在 500v。

当微型电网发电功率大于负载所需，并且沼气发电单元有发电余量时，并网逆变器开始工作，向大电网输出功率，当微型电网最大发电量小于负载所需时，并网逆变器从大电网吸收功率。

一般来说，微型电网的发电单元之间的物理距离不是很远，可通过有线传输将各发电单元的控制器和中央控制器连接，形成有效的信息传输、控制网络。

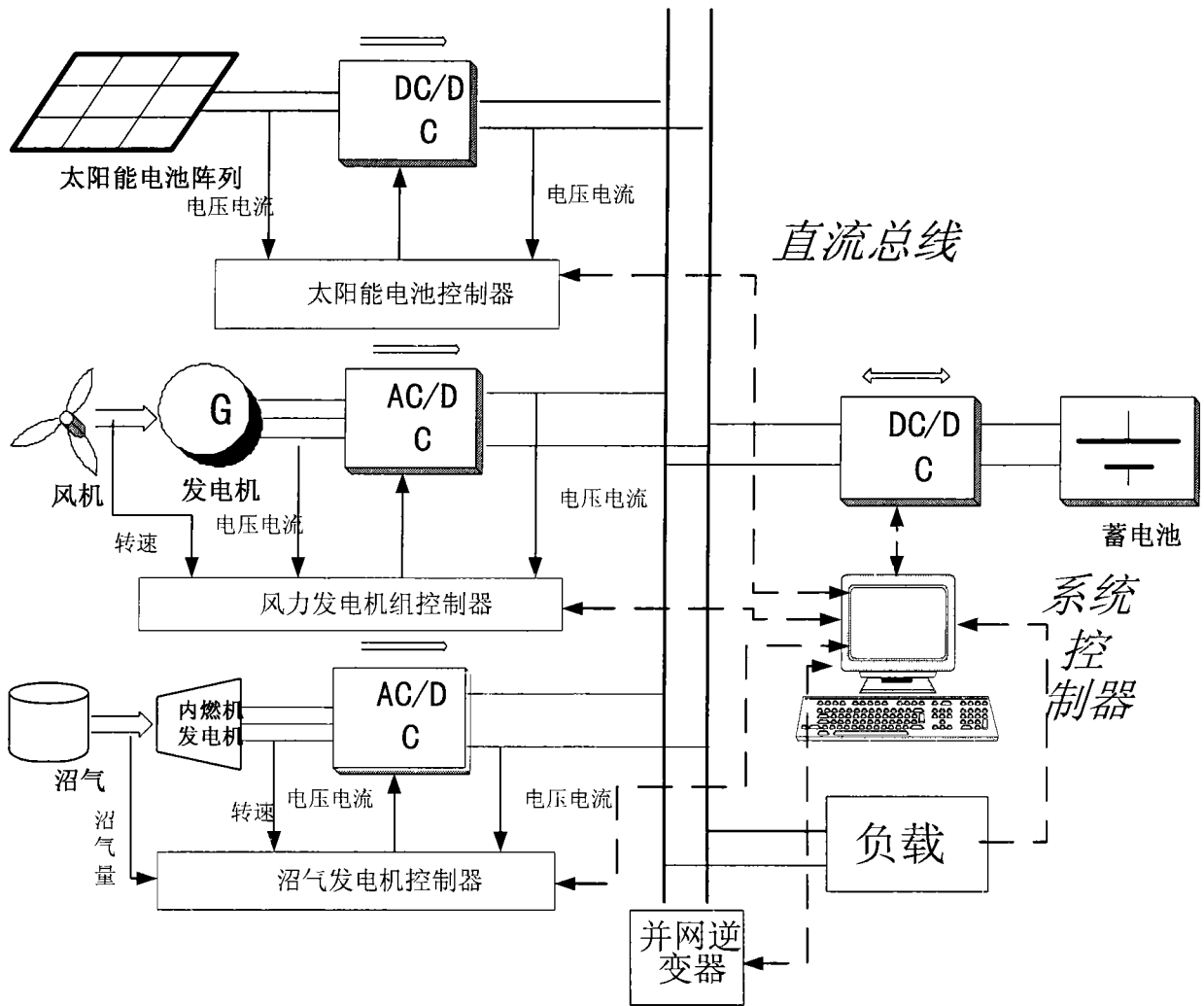


图 1