



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107086655 A

(43)申请公布日 2017. 08. 22

(21)申请号 201710351425.0

(22)申请日 2017.05.18

(71)申请人 北京昶远科技有限公司

地址 100023 北京市大兴区北京经济技术
开发区经海四路25号6号楼3层

(72)发明人 霍沛

(74)专利代理机构 北京永创新实专利事务所
11121

代理人 祗志洁

(51) Int. Cl.

H02J 7/35(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

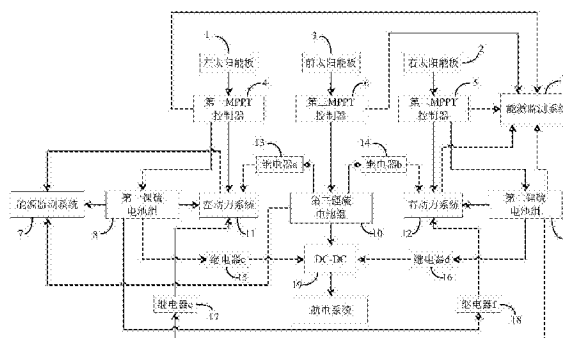
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统

(57)摘要

本发明是一种双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统,属于航空航天器能源系统技术领域。本发明的能源供给系统包括太阳能电池阵列、MPPT控制器、锂硫电池组、DC-DC和能源监测系统。太阳能电池阵列通过MPPT控制器为3个锂硫电池组充电,位于飞机左右两侧的MPPT控制器分别连接左、右动力系统;位于左右两侧和中间的锂硫电池组都直接或者通过继电器连接DC-DC和左、右动力系统;三个MPPT控制器、三个锂硫电池组以及左、右动力系统均与能源监测系统连接,能源监测系统控制各继电器通断来改变供电线路。本发明能源供给系统重量分布更加均匀,能量损失较小,并且飞机的安全裕度得到大幅提升,可使飞机实现昼夜连续飞行的能力。



1. 一种双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统,其特征在于,包括太阳能电池阵列、MPPT控制器、锂硫电池组、DC-DC和能源监测系统;MPPT表示最大功率点追踪;

太阳能电池阵列连接三个MPPT控制器,以最大功率点输出电压;三个MPPT控制器分别为一个锂硫电池组充电;位于飞机左右两侧的MPPT控制器还分别连接左、右动力系统;位于飞机左右两侧的锂硫电池组分别连接左、右动力系统,位于飞机中间的锂硫电池组直接连接DC-DC;位于飞机左侧的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接DC-DC和右动力系统;位于飞机右侧的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接DC-DC和左动力系统;位于飞机中间的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接左动力系统和右动力系统;

DC-DC调节电压值,为航电系统供电;三个MPPT控制器、三个锂硫电池组以及左、右动力系统均与能源监测系统连接;能源监测系统控制各继电器通断来改变供电线路。

2. 根据权利要求1所述的能源供给系统,其特征在于,所述太阳能电池阵列是由太阳能单体电池通过连接片组成串并联形式,得到需要的输出电压。

3. 根据权利要求1或2所述的能源供给系统,其特征在于,所述太阳能电池阵列有三个,分别铺设在左机翼、右机翼和飞机前段。

4. 根据权利要求1所述的能源供给系统,其特征在于,所述锂硫电池组是锂硫电池组,由锂硫单体电池通过串并联的方式组成。

5. 根据权利要求1所述的能源供给系统,其特征在于,所述能源供给系统,在有光照条件下,通过太阳能电池阵列为飞机提供能源,当太阳能电池阵列的输出功率大于飞机整体负载时,太阳能电池阵列还为锂硫电池组充电;当太阳能电池阵列的输出功率小于飞机整体负载时,太阳能电池阵列与锂硫电池组同时为飞机提供能源;在没有光照条件下,由锂硫电池组为飞机提供能源。

一种双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统

技术领域

[0001] 本发明属于航空航天器能源系统技术领域,涉及一种高空长航时的双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统。

背景技术

[0002] 随着无人机相关技术的飞速发展,无人机被运用于各行各业,但是由于能源系统的相对落后,无人机的滞空时间和航程都受到很大的限制。近年来,随着材料和技术的不断创新,高效柔性薄膜太阳能电池板的有效发电效率不断提升和新型锂电池能量密度的不断提升,使以太阳能电池作为无人机的供电系统和以锂电池组作为无人机的储能系统成为一种解决方案。双螺旋桨太阳能无人机利用覆盖在飞机机翼两端的太阳能电池阵列为整机提供能源,在为飞机动力系统提供能源保障的同时,将多余能量存储到储能系统中,以备在光照条件较差或无光照的情况下为飞机提供能源。

发明内容

[0003] 本发明目的是提供一种双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统,通过太阳能电池阵列为整机提供能源,并通过MPPT控制器(最大功率点追踪控制太阳能控制器)转化为整机系统功能,同时将多余能量存储在储能系统中,能大幅提高飞机的安全裕度。

[0004] 本发明的一种双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统,包括太阳能电池阵列、MPPT控制器、锂硫电池组、DC-DC和能源监测系统。

[0005] 太阳能电池阵列连接3个MPPT控制器,以最大功率点输出电压;三个MPPT控制器分别为一个锂硫电池组充电;位于飞机左右两侧的MPPT控制器还分别连接左、右动力系统;位于飞机左右两侧的锂硫电池组分别连接左、右动力系统,位于飞机中间的锂硫电池组直接连接DC-DC;位于飞机左侧的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接DC-DC和右动力系统;位于飞机右侧的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接DC-DC和左动力系统;位于飞机中间的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接左动力系统和右动力系统。

[0006] DC-DC调节电压值,为航电系统供电。三个MPPT控制器、三个锂硫电池组以及左、右动力系统均与能源监测系统连接。能源监测系统控制各继电器通断来改变供电线路。

[0007] 本发明的优点与积极效果在于:

[0008] (1) 本发明系统相比其他能源系统结构更加合理,重量分布更加均匀,能量损失较小,并且飞机的安全裕度得到大幅提升。本发明采用三路相对独立的供电方式,除了可以提高能源利用效率,合理分配能源系统重量的同时,还极大提高了飞机的安全裕度,在任意一路或两路供电线路都损坏的情况下,可以依靠剩下的任意两路或一路完好的供电系统使飞机安全返航。

[0009] (2) 采用本发明的能源供给系统,可在白天通过太阳能电池阵列实现飞机的全姿态飞行,在夜间通过储能系统为飞机提供能源进行巡航飞行,使飞机实现昼夜连续飞行的能力。

[0010] (3) 本发明系统可以实现太阳能电池阵列与锂硫电池组之间能源的合理利用,在太阳能电池阵列的输出功率小于飞机的实时能耗功率时,锂硫电池组会提供额外的能源,以满足飞机的能耗要求;在太阳能电池阵列的输出功率大于飞机的实时能耗功率时,可使用太阳能电池阵列为飞机提供能源,并同时为锂硫电池组充电。

附图说明

[0011] 图1是本发明的双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统的结构示意图。

[0012] 图中标号含义:

[0013] 1-左太阳能板;2-右太阳能板;3-前太阳能板;4-第一MPPT控制器;

[0014] 5-第二MPPT控制器;6-第三MPPT控制器;7-能源监测系统;8-第一锂硫电池组;

[0015] 9-第二锂硫电池组;10-第三锂离子电池组;11-左动力系统;12-右动力系统;

[0016] 13-继电器a;14-继电器b;15-继电器c;16-继电器d;17-继电器e;18-继电器f;19-DC-DC。

具体实施方式

[0017] 下面将结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0018] 本发明提供的双螺旋桨太阳能无人机能源供给系统,如图1所示,主要包括太阳能电池阵列、MPPT控制器、锂硫电池组、DC-DC和能源监测系统。太阳能电池阵列通过MPPT控制器以最大功率输出电压,为锂硫电池组充电,为能源监测系统和左、右动力系统、航电系统供电。

[0019] 太阳能电池阵列连接3个MPPT,以最大功率点输出电压。如图1所示,太阳能电池阵列分别铺设在左机翼、右机翼和飞机前段,标记为左太阳能板1、右太阳能板2和前太阳能板3。左太阳能板1、右太阳能板2和前太阳能板3分别连接第一MPPT控制器4、第二MPPT控制器5和第三MPPT控制器6。三个MPPT控制器分别为三个锂硫电池组充电,第一MPPT控制器4连接第一锂硫电池组8,第二MPPT控制器5连接第二锂硫电池组9,第三MPPT控制器6连接第三锂硫电池组10。位于飞机左右两侧的MPPT控制器还连接左、右动力系统,为左、右动力系统直接供电。第一MPPT控制器4连接左动力系统11,第二MPPT控制器5连接右动力系统12。

[0020] 位于飞机左右两侧的锂硫电池组分别连接左、右动力系统,位于飞机中间的锂硫电池组直接连接DC-DC,位于飞机左侧的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接DC-DC和右动力系统;位于飞机右侧的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接DC-DC和左动力系统;位于飞机中间的锂硫电池组还分别通过一个继电器连接左动力系统和右动力系统。如图1中,第一锂硫电池组8直接连接左动力系统11,第二锂硫电池组9直接连接右动力系统12,第三锂硫电池组10直接连接DC-DC 19。第一锂硫电池组8通过继电器15、18分别连接DC-DC 19和右动力系统12,第二锂硫电池组9通过继电器16、17分别连接DC-DC 19和左动力系统11,第三锂硫电池组10通过继电器13、14分别连接左动力系统11和右动力系统12。

[0021] DC-DC 19调节电压值,为航电系统供电。三个MPPT控制器4、5、6、三个锂硫电池组8、9、10以及左、右动力系统11、12均与能源监测系统7连接。能源监测系统7控制各继电器通断来改变供电线路。

[0022] 本发明的能源供给系统以太阳能电池阵列为主要供电来源。所述太阳能电池阵列

是由太阳能单体电池通过连接片组成串并联形式,得到需要的太阳能电池阵列的输出电压。本发明实施例中,太阳能电池阵列采用砷化镓太阳能电池板,开路电压为120V,整机功率为980W。

[0023] 所述MPPT包括软件和硬件两部分,软件部分通过外部传感器采集的信号,根据扰动分析法来实现最大功率跟踪及输出;硬件部分是MCU(微控制单元)通过程序控制,输出相应的PWM(脉冲宽度调制)脉冲信号值,控制功率MOS管来实现输出电压的改变,最终实现电压以最大功率输出。本实施例中,MUC采用ATmega8-16AI,MOS管采用FDP083N15A,MPPT跟踪效率达到99.5%以上。

[0024] 所述的锂硫电池组8、9、10是由锂硫单体电池通过串并联的方式组成电池组,作为飞机的储能系统为整机供电。本实施例中,锂硫电池单体工作电压为2V,容量为15Ah,通过48个单体电池24串2并的连接方式使电池组电压为48V,容量为30Ah。

[0025] 所述动力系统11、12是由电调、电机、螺旋桨构成,锂硫电池组为电调供电,电调根据飞机控制器的控制信号,为电机提供相应的能量,驱动飞机飞行。

[0026] 所述DC-DC 19是一个集成电路,将锂硫电池组的输出电压通过LT8632芯片转换为12V电压和5V电压,并带有滤波电路和隔离电路等保护电路,使各输出电压线性稳定。

[0027] 能源监测系统7监测整个系统的实时状况,并将实时状态值发送到飞机控制器。在非正常条件下,能源监测系统7可通过控制各继电器通断来改变供电线路,由任意锂硫电池组为所有机载设备供电,提高飞机的安全裕度,实现在任意一路或两路供电线路都损坏的情况下,可以依靠剩下完好的供电线路使飞机安全返航。

[0028] 本发明的能源供给系统以太阳能电池阵列1、2、3为主要供电来源,通过3个MPPT控制器4、5、6进行变压调节,分别为3个锂硫电池组8、9、10充电,再以锂硫电池组为储能系统。在有光照条件下,通过覆盖在机体表面的柔性薄膜太阳能电池阵列为整个机体提供能源,当太阳能电池阵列的输出功率大于飞机整体负载时,太阳能电池阵列除了为整机提供能源的同时,还将多余能量存储到储能系统中,即为锂硫电池组充电。当太阳能电池阵列的输出功率小于飞机整体负载时,太阳能电池阵列与锂硫电池组同时为整机提供能源。在没有光照条件下,由锂硫电池组为整机提供能源,同时飞机进入巡航状态,以节省能源。

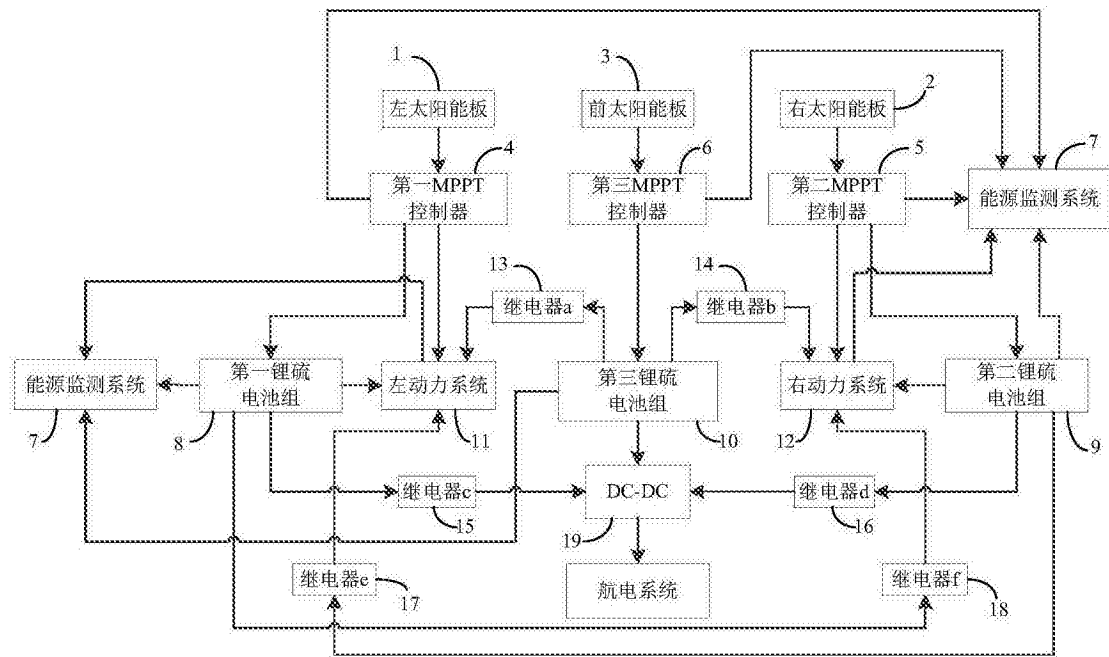


图1