



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102780419 B

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201110122561.5

审查员 范励超

(22) 申请日 2011.05.13

(73) 专利权人 长沙正阳能源科技有限公司

地址 410205 湖南省长沙高新开发区麓谷麓天路8号橡树园5栋3楼5-304

(72) 发明人 周锡卫

(51) Int. Cl.

H02S 10/20(2014.01)

(56) 对比文件

- CN 101685970 A, 2010.03.31,
- CN 101789620 A, 2010.07.28,
- KR 100454896 B1, 2004.11.06,
- CN 101286655 A, 2008.10.15,

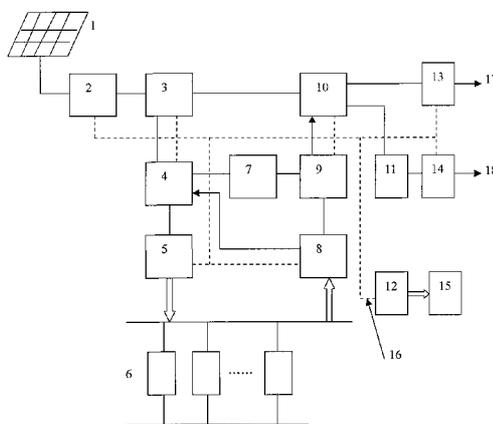
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

离网独立太阳能蓄电供电系统

(57) 摘要

本发明属于太阳能蓄电供电技术领域,具体涉及一种离网独立太阳能蓄电供电系统。系统由太阳能发电组件、监测保护电路A、MPPT及DC/DC电路、电压调节电路、逆变电路、监测保护电路C、交流负载相连构成太阳能电路至交流负载的供电路径;同时多蓄电池组、监测及选控开关电路B、自动补电电路、电压调节电路相连以及蓄电电容、自动补电电路、电压调节电路相连共同构成补电电路路径,使不稳定的太阳能电路通过补电方式达到稳定并可满足负载功率变化时的用电需求,在保证供电的稳定性同时通过蓄电电容的补电供电有效解决了瞬间大电流对蓄电池的影响和损伤,并且可以在同样供电能力的前提下,节省60%以上蓄电池配备和投资并极大提高了太阳能电力的利用率。



1. 离网独立太阳能蓄电供电系统,是由太阳能发电组件(1)、监测保护电路A(2)、MPPT及DC/DC电路(3)、充电电路(4)、监测及选控开关电路A(5)、多蓄电池组(6)、蓄电电容(7)、监测及选控开关电路B(8)、自动补电电路(9)、电压调节电路(10)、逆变电路(11)、系统控制模块(12)、监测保护电路B(13)、监测保护电路C(14)、系统操控装置(15)、系统总线(16)以及直流负载(17)、交流负载(18)组成,其特征是由太阳能发电组件(1)、监测保护电路A(2)、MPPT及DC/DC电路(3)、电压调节电路(10)、监测保护电路B(13)、直流负载(17)相连构成太阳能电至直流负载的供电路径;

由太阳能发电组件(1)、监测保护电路A(2)、MPPT及DC/DC电路(3)、电压调节电路(10)、逆变电路(11)、监测保护电路C(14)、交流负载(18)相连构成太阳能电路至交流负载的供电路径;同时多蓄电池组(6)、监测及选控开关电路B(8)、自动补电电路(9)、电压调节电路(10)相连以及蓄电电容(7)、自动补电电路(9)、电压调节电路(10)相连共同构成补电电路路径,使不稳定的太阳能电路通过补电方式达到稳定并可满足负载功率变化时的用电需求;

由多蓄电池组(6)通过监测及选控开关电路B(8)连接充电电路(4)构成辅助充电供电电路路径;

由太阳能发电组件(1)、监测保护电路A(2)、MPPT及DC/DC电路(3)、充电电路(4)、监测及选控开关电路A(5)、多蓄电池组(6)相连构成太阳能蓄电充电电路路径;

由系统控制模块(12)通过系统总线(16)与监测保护电路A(2)、MPPT及DC/DC电路(3)、充电电路(4)、监测及选控开关电路A(5)、监测及选控开关电路B(8)、自动补电电路(9)、逆变电路(11)、监测保护电路B(13)、监测保护电路C(14)相连,构成系统信息路径,实现系统控制模块(12)采集信息和发布控制指令的功能,系统控制模块(12)与系统操控装置(15)相连构成用户操控界面。

2. 权利要求1所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是多蓄电池组(6)至少分为四组,可以并行异步工作在辅助充电供电、蓄电、补电供电及负载供电和备用电四种模式,每组蓄电池由系统控制模块(12)通过监测及选控开关电路A(5)和监测及选控开关电路B(8)调控其相应工作模式。

3. 权利要求1所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是自动补电电路(9)分别设有对应多蓄电池组(6)和蓄电电容(7)相应电力路径的电力阈值电路,根据负载电力需求及系统控制模块(12)的指令连通多蓄电池组(6)或蓄电电容(7);大电流需求时连通蓄电电容(7),在太阳能发电组件(1)为负载正常运行供电时连通多蓄电池组(6)。

4. 权利要求1所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是监测保护电路具有电力参数采集电路和防雷、防电涌、防短路、防电力回流、常用安全防护电路。

5. 权利要求1所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是电压调节电路(10)设有调压、稳压电路,将太阳能电力和蓄电池补电供电及蓄电电容补电供电的电力进行调整并分别供给逆变电路(11)和直流负载(17)。

6. 权利要求1所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是监测及选控开关电路设有蓄电池电性能采样、检测和防过压、欠压、过载、过热、短路、反接的保护电路,与系统控制模块(12)连通交互信息并通过电控开关电路选通或断关蓄电池组的相应路径,实现蓄电池组工作模式的转换。

7. 权利要求 1 所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是系统控制模块(12)预先嵌入了系统控制程序和优先级控制的相应数据,其预置控制方法为太阳能电力直供负载,余电进行充电蓄电,充电时,蓄电电容优先,放电时,补电供电及负载供电优先,辅助充电排后;在阴雨天发电异常时,具有智能限电提醒和控制功能,保证重要用电负载的用电需求和延长供电时间;在发电充足和蓄电有余时,自动调控充电供电模式和蓄电模式的两组蓄电池组进入维护性的完全充电方式进行充放电;并根据监测及选控开关电路提供的蓄电池电性能参数,由程序自动处理和智能调整充电方式和充放电深度,使多蓄电池组(6)得到轮流调整和维护;对于不同的应用需求或需求发生变化,用户通过系统操控装置(15)查看和调整充电方式和充放电深度。

离网独立太阳能蓄电供电系统

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能蓄电供电技术领域,具体涉及一种离网独立太阳能蓄电供电系统。

技术背景

[0002] 可再生清洁能源技术是 21 世纪世界经济发展中最具有决定性影响的技术领域之一,具有普遍存在、用之不竭、无环境污染等优越性,在世界和我国能源可持续发展中发挥越来越大的作用。新能源电力的应用普及的重大意义是不言而喻的,而其新能源应用技术也是全人类在不断研究和创新的一个课题。

[0003] 对于无电网供电的地区在全球仍有不少,仅在我国,政府 2010 年公布的数据就有约 100 万户偏远地区农牧民生活用电问题,期待着采用光伏发电系统技术解决,因此,针对这一需求的离网独立太阳能供电系统是一个重要技术与应用方向之一。

[0004] 虽然现有技术已经有不少的方案和产品,但比较单一和初级化,主要是电厂方式的并网和用户方式的蓄电、照明以及特定方式独立供电系统。普遍意义上的可以让用户适用的技术方案并不多见。因此,有必要更好地设计高效实用、性价比优越的新能源电力系统,服务于人类,贡献于社会。

[0005] 从太阳能发电与供电方式系统特点以及条件要求上看可知:

[0006]

发电模式	供电方式	系统构成特点	条件要求
电网模式	单向并网供电	发电、MPPT、并网逆变	具有电网需满足并网质量要求
用户模式	离网独立供电	控制器发电、MPPT、蓄电、DC/DC、逆变	无电网; 需满足负载要求
用户电厂共用模式	双向连网	控制器发电、MPPT、蓄电、DC/DC、并网逆变	具有电网; 需满足电网和负载要求

[0007] 要解决好普通用户的离网独立太阳能供电系统的技术方案,就有必要对太阳能电力及应用做进一步分析:

[0008] 太阳能供电的特点之一,是电力不稳定,同样的太阳能发电电池组件,在不同光照、不同温度以及不同的输出电压的情况下,其发电的功率是不同的,也就是电力在变,功率和效率也在变。因此,太阳能供电系统首先要设法获取最大功率,使其发电效率最高。其二,是要解决其不稳定的问题,因为大多数普通用户用电负载都是需要稳定的电力供应,才能正常运行。对此现有技术是采用发电后先蓄电,再由蓄电池对负载供电,其优点是控制简单,但现有技术方案为了要满足负载需求,其蓄电池用量就需按所配负载正常用电量的数倍,再加上考虑到蓄电池充电的同时,还要为负载供电,所以好一些的技术方案采用两组蓄电池,使得蓄电池的用量还要翻翻,若考虑负载可能为电动机类电器,其启动功率是标定电量的数倍,那就要配备更多的蓄电池才能维持负载的正常启动和运行,因此对普通用户来

说其巨大蓄电池投资和浪费的缺点是致命,也就是占用资源多,效率低,太阳能电力资源浪费严重,使得发电成本加大,普通用户很难接受,这里普通用户是指一户一家拥有生活必需的常用电器,例如,不仅有电灯、电脑、电视,还有电饭煲、洗衣机、电冰箱,甚至还有热水器和空调等,即有直流电器负载,又有交流电器负载。

[0009] 另一个特点是蓄电池是离网独立太阳能供电系统的关键环节部件。众所周知,蓄电池对充、放电控制要求非常高,任何过压、欠压、过载、过热、短路、反接以及欠充、过放、过充和不适当的充电方法都会损伤蓄电池,使其充放电效率降低、寿命减少。特别是太阳能供电还具有时效性,每天能发电供电时间有限,一般有效发电时间不过 5-6 个小时。这对于普通用户常用的免除维护型铅酸蓄电池来说,要完成合理的进行中深度充、放电过程,至少需要 10 个小时以上的充电,采用快充方法也要 7 个小时以上,否则蓄电池就会处于欠充或亏电的状态,长期如此,严重影响蓄电池寿命与效率,现有技术对此均无解决措施。

发明内容

[0010] 本发明的目的就是为了解决现有技术的缺陷与不足,提供全面合理的系统解决方案,本发明提出了离网独立太阳能蓄电供电系统。其实现的技术方案是:离网独立太阳能蓄电供电系统,是由太阳能发电组件、监测保护电路 A、MPPT 及 DC/DC 电路、充电电路、监测及选控开关电路 A、多蓄电池组、蓄电电容、监测及选控开关电路 B、自动补电电路、电压调节电路、逆变电路、系统控制模块、监测保护电路 B、监测保护电路 C、系统操控装置、系统总线以及直流负载、交流负载组成,其特征是由太阳能发电组件、监测保护电路 A、MPPT 及 DC/DC 电路、电压调节电路、监测保护电路 B、直流负载相连构成太阳能电至直流负载的供电路径;

[0011] 由太阳能发电组件、监测保护电路 A、MPPT 及 DC/DC 电路、电压调节电路、逆变电路、监测保护电路 C、交流负载相连构成太阳能电路至交流负载的供电路径;同时多蓄电池组、监测及选控开关电路 B、自动补电电路、电压调节电路相连以及蓄电电容、自动补电电路、电压调节电路相连共同构成补电电路路径,使不稳定的太阳能电路通过补电方式达到稳定并可满足负载功率变化时的用电需求;

[0012] 由多蓄电池组通过监测及选控开关电路 B 连接充电电路构成辅助充电供电路径;

[0013] 由太阳能发电组件、监测保护电路 A、MPPT 及 DC/DC 电路、充电电路、监测及选控开关电路 A、多蓄电池组相连构成太阳能蓄电充电路径;

[0014] 由系统控制模块通过系统总线与监测保护电路 A、MPPT 及 DC/DC 电路、充电电路、监测及选控开关电路 A、监测及选控开关电路 B、自动补电电路、逆变电路、监测保护电路 B、监测保护电路 C 相连,构成系统信息路径,实现系统控制模块采集信息和发布控制指令的功能,系统控制模块与系统操控装置相连构成用户操控界面。

[0015] 本发明所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是多蓄电池组至少分为四组,可以并行异步工作在辅助充电供电、蓄电、补电供电及负载供电和备用电四种模式,每组蓄电池由系统控制模块通过监测及选控开关电路 A 和监测及选控开关电路 B 调控其相应工作模式。

[0016] 本发明所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是自动补电电路分别设有对应多蓄电池组和蓄电电容相应电力路径的电力阈值电路,根据负载电力需求及系统控制模块

的指令连通多蓄电池组或蓄电电容；大电流需求时连通蓄电电容，在太阳能发电组件为负载正常运行供电时连通多蓄电池组。

[0017] 本发明所述离网独立太阳能蓄电供电系统，其特征是监测保护电路具有电力参数采集电路和防雷、防电涌、防短路、防电力回流、常用安全防护电路。

[0018] 本发明所述离网独立太阳能蓄电供电系统，其特征是电压调节电路设有调压、稳压电路，将太阳能电力和蓄电池补电供电及蓄电电容补电供电的电力进行调整并分别供给逆变电路和直流负载。

[0019] 本发明所述离网独立太阳能蓄电供电系统，其特征是监测及选控开关电路设有蓄电池电性能采样、检测和防过压、欠压、过载、过热、短路、反接的保护电路，与系统控制模块连通交互信息并通过电控开关电路选通或断关蓄电池组的相应路径，实现蓄电池组工作模式的转换。

[0020] 本发明所述离网独立太阳能蓄电供电系统，其特征是系统控制模块预先嵌入了系统控制程序和优先级控制的相应数据，其预置控制方法为：太阳能电力直供负载，余电进行充电蓄电，充电时，蓄电电容优先，放电时，补电供电及负载供电优先，辅助充电排后；在阴雨天发电异常时，具有智能限电提醒和控制功能，保证重要用电负载的用电需求和延长供电时间；在发电充足和蓄电有余时，自动调控充电供电模式和蓄电模式的两组蓄电池组进入维护性的完全充电方式进行充放电；并根据监测及选控开关电路提供的蓄电池电性能参数，由程序自动处理和智能调整充电方式和充放电深度，使多蓄电池组得到轮流调整和维护；对于不同的应用需求或需求发生变化，用户通过系统操控装置查看和调整充电方式和充放电深度。

[0021] 本发明实现的离网独立太阳能蓄电供电系统，具有显著的技术优势和极大的有益效果，特别是体现在：

[0022] 1. 采用太阳能电力直供负载，利用蓄电池组和蓄电电容补电供电功能，在太阳能发电组件为负载正常运行提供不稳定的电力供电时，系统自动补电，在保证供电的稳定性同时通过蓄电电容的补电供电有效解决了瞬间大电流对蓄电池的影响和损伤，并且可以在同样供电能力的前提下，节省 60% 以上蓄电池配备和投资并极大提高了太阳能电力的利用率。

[0023] 2. 利用中放、快充、轮流补充的方法，使充电过程基本完成在太阳能发电期内。

[0024] 3. 利用蓄电池组辅助供电，使各蓄电池组分别轮流、周期性进行满充满放维护性充电，达到蓄电池的康复作用，提高蓄电池的效能，减少带病工作的几率和程度，使独立的太阳能系统提高蓄电和供电效率和能力，延长使用寿命。

[0025] 4. 利用蓄电池组为充电蓄电池组提供辅助充电电力，使不稳定的太阳能电力满足充电过程的电力控制，减少蓄电池的欠充或过充，提高充电效率。

[0026] 将多组蓄电池组，分成 4 组或以上，各组并行异步工作在不同功能模式，系统控制模块根据监测及选控开关电路提供的蓄电池电性能参数，由程序自动处理和智能调整充电方式和充放电深度，使多蓄电池组得到轮流调整和维护，始终处于健康高效状态，不仅大大提高了效率，还大大延长了蓄电池的寿命。

附图说明

[0027] 图 1 是离网独立太阳能蓄电供电系统功能原理示意图。

具体实施方式

[0028] 作为实施例子,结合附图对本发明的离网独立太阳能蓄电供电系统给予说明,但是,本发明的技术与方案不限于本实施例子给出的内容。

[0029] 本发明具体实施方式结合附图 1 说明如下,如图 1 所示,离网独立太阳能蓄电供电系统,是由太阳能发电组件(1)、监测保护电路 A(2)、MPPT 及 DC/DC 电路(3)、充电电路(4)、监测及选控开关电路 A(5)、多蓄电池组(6)、蓄电电容(7)、监测及选控开关电路 B(8)、自动补电电路(9)、电压调节电路(10)、逆变电路(11)、系统控制模块(12)、监测保护电路 B(13)、监测保护电路 C(14)、系统操控装置(15)、系统总线(16)以及直流负载(17)、交流负载(18)组成,其特征是由太阳能发电组件(1)、监测保护电路 A(2)、MPPT 及 DC/DC 电路(3)、电压调节电路(10)、监测保护电路 B(13)、直流负载(17)相连构成太阳能电至直流负载的供电路径;

[0030] 由太阳能发电组件(1)、监测保护电路 A(2)、MPPT 及 DC/DC 电路(3)、电压调节电路(10)、逆变电路(11)、监测保护电路 C(14)、交流负载(18)相连构成太阳能电路至交流负载的供电路径;同时多蓄电池组(6)、监测及选控开关电路 B(8)、自动补电电路(9)、电压调节电路(10)相连以及蓄电电容(7)、自动补电电路(9)、电压调节电路(10)相连共同构成补电电路路径,使不稳定的太阳能电路通过补电方式达到稳定并可满足负载功率变化时的用电需求;

[0031] 由多蓄电池组(6)通过监测及选控开关电路 B(8)连接充电电路(4)构成辅助充电供电路径;

[0032] 由太阳能发电组件(1)、监测保护电路 A(2)、MPPT 及 DC/DC 电路(3)、充电电路(4)、监测及选控开关电路 A(5)、多蓄电池组(6)相连构成太阳能蓄电充电路径;

[0033] 由系统控制模块(12)通过系统总线(16)与监测保护电路 A(2)、MPPT 及 DC/DC 电路(3)、充电电路(4)、监测及选控开关电路 A(5)、监测及选控开关电路 B(8)、自动补电电路(9)、逆变电路(11)、监测保护电路 B(13)、监测保护电路 C(14)相连,构成系统信息路径,实现系统控制模块(12)采集信息和发布控制指令的功能,系统控制模块(12)与系统操控装置(15)相连构成用户操控界面。

[0034] 所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是多蓄电池组(6)至少分为四组,可以并行异步工作在辅助充电供电、蓄电、补电供电及负载供电和备用电四种模式,每组蓄电池由系统控制模块(12)通过监测及选控开关电路 A(5)和监测及选控开关电路 B(8)调控其相应工作模式。

[0035] 所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是自动补电电路(9)分别设有多蓄电池组(6)和蓄电电容(7)相应电力路径的电力阈值电路,根据负载电力需求及系统控制模块(12)的指令连通多蓄电池组(6)或蓄电电容(7);大电流需求时连通蓄电电容(7),在太阳能发电组件(1)为负载正常运行供电时连通多蓄电池组(6)。

[0036] 所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是监测保护电路具有电力参数采集电路和防雷、防电涌、防短路、防电力回流、常用安全防护电路。

[0037] 所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是电压调节电路(10)设有调压、稳压

电路,将太阳能电力和蓄电池补电供电及蓄电电容补电供电的电力进行调整并分别供给逆变电路(11)和直流负载(17)。

[0038] 所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是监测及选控开关电路设有蓄电池电性能采样、检测和防过压、欠压、过载、过热、短路、反接的保护电路,与系统控制模块(12)连通交互信息并通过电控开关电路选通或断关蓄电池组的相应路径,实现蓄电池组工作模式的转换。

[0039] 权利要求1所述离网独立太阳能蓄电供电系统,其特征是系统控制模块(12)预先嵌入了系统控制程序和优先级控制的相应数据,其预置控制方法为太阳能电力直供负载,余电进行充电蓄电,充电时,蓄电电容优先,放电时,补电供电及负载供电优先,辅助充电排后;在阴雨天发电异常时,具有智能限电提醒和控制功能,保证重要用电负载的用电需求和延长供电时间;在发电充足和蓄电有余时,自动调控充电供电模式和蓄电模式的两组蓄电池组进入维护性的完全充电方式进行充放电;并根据监测及选控开关电路提供的蓄电池电性能参数,由程序自动处理和智能调整充电方式和充放电深度,使多蓄电池组(6)得到轮流调整和维护;对于不同的应用需求或需求发生变化,用户通过系统操控装置(15)查看和调整充电方式和充放电深度。

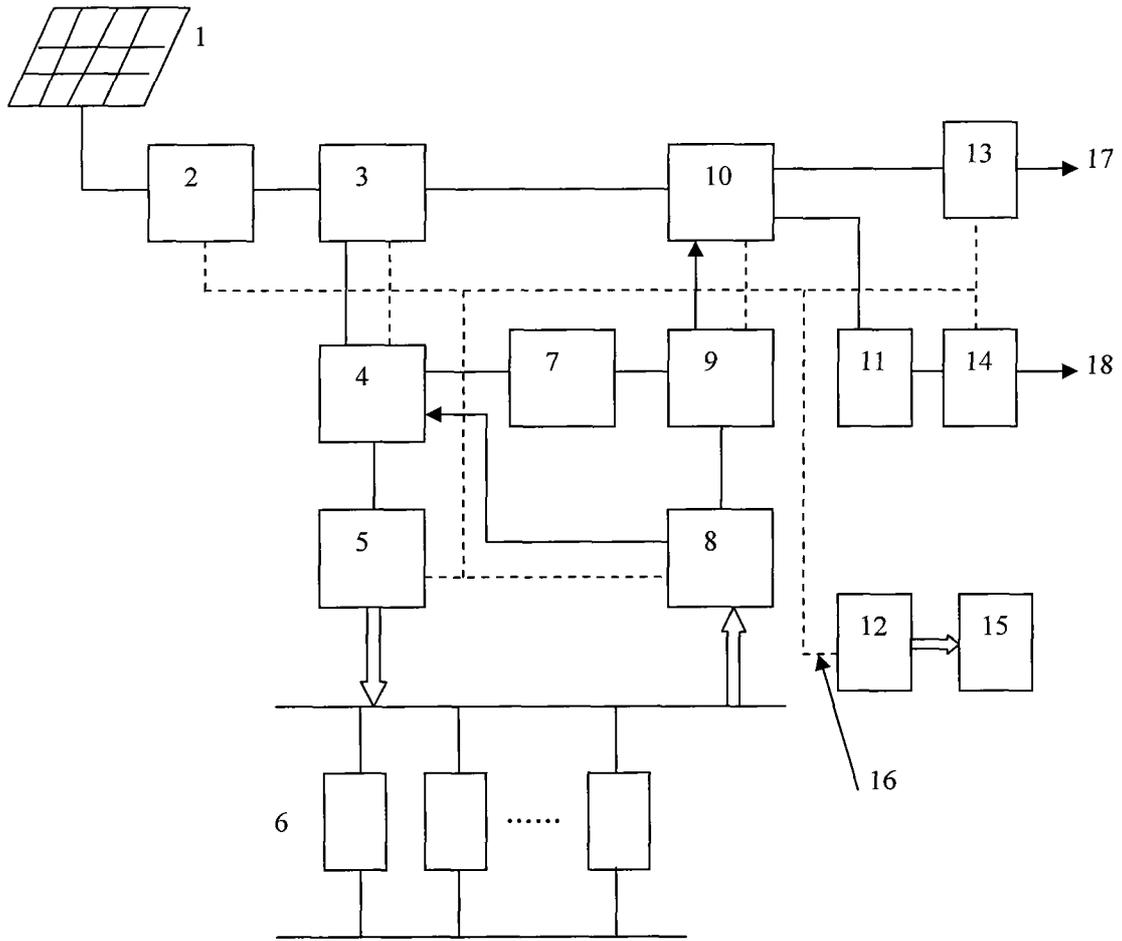


图 1