



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102926955 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201210450782. X

(22) 申请日 2012. 11. 12

(71) 申请人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁开发区东南
大学路 2 号

(72) 发明人 王军 周香香 王俊

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

F03G 6/06 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

F03B 13/26 (2006. 01)

F03B 13/06 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

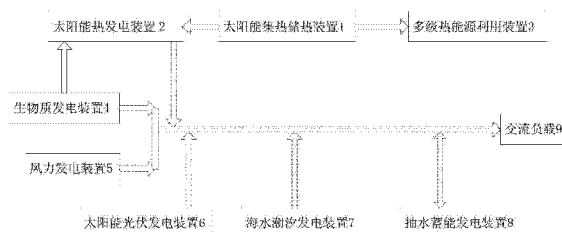
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种独立分布式可再生能源综合利用系统

(57) 摘要

本发明一种独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:该系统包括太阳能集热储热装置(1)、太阳能热发电装置(2)、多级能源热利用装置(3)、生物质发电装置(4)、风力发电装置(5)、太阳能光伏发电装置(6)、海水潮汐能发电装置(7)、抽水蓄能发电装置(8)和交流负载(9);太阳能集热储热装置(1),用于为太阳能热发电装置(2)和多级能源热利用装置(3)提供驱动热源;多级能源热利用装置(3)用于满足用户日常生活需要。该综合系统为可再生能源利用的独立系统,没有外界的任何化石能源利用,能够实现自给自足,并可根据白天和夜间的情况合理匹配可再生能源的利用。



1. 一种独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:该系统包括太阳能集热储热装置(1)、太阳能热发电装置(2)、多级能源热利用装置(3)、生物质发电装置(4)、风力发电装置(5)、太阳能光伏发电装置(6)、海水潮汐能发电装置(7)、抽水蓄能发电装置(8)和交流负载(9);

太阳能集热储热装置(1),用于为太阳能热发电装置(2)和多级能源热利用装置(3)提供驱动热源;

多级能源热利用装置(3)用于满足用户日常生活需要;

生物质发电装置(4)用于为太阳能热发电装置(2)提供可燃性气体,作为热源补充,同时也为直接经内燃机燃烧发电;

太阳能热发电装置(2)、生物质发电装置(4)、风力发电装置(5)、太阳能光伏发电装置(6)、海水潮汐能发电装置(7)和抽水蓄能发电装置(8)并联连接,用于向交流负载(9)供电;太阳能热发电装置(2)、生物质发电装置(4)、风力发电装置(5)、太阳能光伏发电装置(6)、海水潮汐能发电装置(7)和抽水蓄能发电装置(8)的电力,同时用于控制多级能源热利用装置(3)中各级能源热利用装置的启停;

太阳能光伏发电装置(6),用于提供电力,启动该系统。

2. 根据权利要求1所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:太阳能集热储热装置(1)包括太阳能集热器(1-1)与太阳能热能储存装置(1-2);

太阳能集热器(1-1)用于在白天晴朗天气下收集太阳能,供给太阳能热发电装置(2)和多级能源热利用装置(3);

太阳能储热装置(1-2),用于储存多余的太阳能,在阴天或者夜间释放出来,为太阳能热发电装置(2)和多级能源热利用装置(3)提供驱动热源。

3. 根据权利要求2所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:太阳能集热器(1-1)采用的集热方式为塔式、槽式或蝶式中的任一种。

4. 根据权利要求2所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:太阳能热发电装置(2)包括膨胀罐(2-1)、回热器(2-2)、预热器(2-3)、蒸汽发生器(2-4)、过热蒸汽加热器(2-5)、锅炉(2-4-8)、蒸汽轮机(2-6)、发电机(2-7)、冷凝器(2-8)、低压预热器(2-9)、除氧器(2-10)和循环泵;

该发电装置为双回路装置,一回路为太阳能集热储热装置(1)的导热油循环回路,二回路为水蒸汽循环回路;

太阳能集热器(1-1)利用槽型抛物面聚光集热器,聚焦太阳能,获得热能,从而加热导热油,经过过热蒸汽加热器(2-5)、蒸汽发生器(2-4)和预热器(2-3)的导热油与直接经过回热器(2-2)的导热油在膨胀罐(2-1)汇集后有循环泵送回太阳能集热器(1-1);

蒸汽循环回路由预热器(2-3)开始,预热器(2-3)出口连接蒸汽发生器(2-4)的进口,蒸汽发生器(2-4)的出口与过热蒸汽加热器(2-5)进口相连接,过热蒸汽加热器(2-5)出口连接蒸汽轮机(2-6)高压缸进口,蒸汽轮机(2-6)低压缸出口与冷凝器(2-8)相连接,冷凝器(2-8)后接低压预热器(2-9);

低压预热器(2-9)出口蒸汽与中压缸抽气进入除氧器(2-10)混合,接着通过泵输送到预热器(2-3)进口;

高压缸抽气一路连接回热器(2-2)加热后进入中压缸,并且经回热器(2-2)加热的高

压缸抽气同时也分出一路与未经回热器(2-2)加热的另一路高压缸抽气匹配混合,作为多级能源热利用装置(3)的驱动热源;

锅炉2(4-8)并联在预热器(2-3)进口和过热蒸汽加热器(2-5)的出口之间。

5. 根据权利要求4所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:所述生物质发电装置(4)包括生物质发酵罐(4-1)、脱硫脱水装置(4-2)、压缩机(4-3)、储气罐(4-4)、内燃机(4-5)和发电机(4-6);

生物质发酵罐(4-1)中反应生成物依次通过脱硫脱水装置(4-2)和压缩机(4-3),最终储存在储气罐(4-4);储气罐(4-4)一个出口连接内燃机(4-5),内燃机(4-5)出口与发电机(4-6)连接;储气罐(4-4)另一个出口直接连接与锅炉2(4-8)的进口。

6. 根据权利要求5所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:所述多级能源热利用装置(3)包括太阳能空调(3-1)、太阳能海水淡化(3-2)和太阳能热水(3-3);

热源经过太阳能空调(3-1)后通过阀门进入太阳能海水淡化(3-2),余下热源经过太阳能海水淡化(3-2)后经过阀门进入太阳能热水(3-3);太阳能空调(3-1)、太阳能海水淡化(3-2)和太阳能热水(3-3)的输出工质汇总进入锅炉2(4-8);

回热器(2-2)热源直接由太阳能空调(3-1)到太阳能海水淡化(3-2),再到太阳能热水(3-3)。

7. 根据权利要求6所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:所述风力发电装置(5)装置包括风力发电机组(5-1)、控制器(5-2)、逆变器(5-3)、耗能负载(5-4)、蓄电池组(5-5)和直流负载(5-6);

风力发电的电先后经控制器(5-2)和逆变器(5-3)之后由直流变为交流并入电网,或风力发电的电能用蓄电池组(5-5)储存并在用电需要时通过蓄电池组释放出来,蓄电池组(5-5)的输出直流电也直接供应给耗能负载(5-4)和直流负载(5-6)。

8. 根据权利要求7所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:所述太阳能光伏发电装置(6)包括太阳能光伏电池组件(6-1)、控制器(6-2)、逆变器(6-3)、蓄电池组(6-4)和直流负载(6-5);

太阳能光伏发电的电先后经控制器(6-2)和逆变器(6-3)之后由直流变为交流并入电网,或太阳能光伏发电的电由蓄电池组(6-4)储存并能在用电需要时通过蓄电池组释放出来,蓄电池组(6-4)的输出直流电直接供应直流负载(6-5)。

9. 根据权利要求8所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:所述海水潮汐能发电装置(7)为潮汐能发电机组(7-1),利用海水的涨潮退潮独立完成发电并入电网。

10. 根据权利要求1或9所述的独立分布式可再生能源综合利用系统,其特征在于:所述抽水蓄能发电装置(8)包括水力发电机组(8-1)、抽水泵(8-2)、高位水库(8-3)和低位水库(8-4);

高位水库(8-3)的水流向低位水库(8-4),带动水力发电机组(8-1),将水的势能转化为电能,并入电网;

在用电低谷时,抽水蓄能发电装置(8)将系统产生的多余电力转化为水的势能,即利用抽水蓄能发电装置(8)的抽水泵(8-2)将低位水库(8-4)中的水输送到高位水库(8-3)中;用电高峰时,再将高位水库(8-3)的水释放出来带动水力发电机组(8-1)发电。

一种独立分布式可再生能源综合利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种独立分布式可再生能源综合利用装置,特别是一种全天候独立运行装置,不需要依赖任何化石能源的可再生能源利用装置。

背景技术

[0002] 可再生能源是可以永久利用的资源,如太阳能、生物质能、风能和潮汐能等,不存在资源枯竭的问题。各种可再生能源,其资源丰富,若能充分利用起来可以很好地解决未来能源需求的问题。

[0003] 太阳能是世界上资源最为丰富的可再生能源,是一种清洁、无污染的能源,其开发和利用被公认为世界能源战略的重要组成部分。太阳能发电技术主要有太阳能热发电技术和太阳能光伏发电技术,如今,这两种技术发展迅速,很多太阳能发电站已经建成。太阳能发电具有很好的发展前景。

[0004] 太阳能热利用的核心部件是将太阳能转化为热能的聚光集热器。聚光太阳能热发电大致可分为三种形式:塔式、碟式和槽式。塔式太阳能热发电目前仍处于示范工程阶段,碟式则在研究示范阶段,槽式是目前唯一实现商业化的太阳能热发电形式。槽式太阳能热发电装置全称为槽式抛物面反射镜太阳能热发电装置。槽式太阳能热发电装置具有规模大、寿命长、成本低等特点,非常适合商业并网发电。

[0005] 生物质能是世界第四大能源,仅次于煤炭、石油和天然气,储量十分丰富。人类对生物质能的利用的方式主要有两种,一是直接将农作物的秸秆、薪柴等作为直接燃料燃烧,二是将农林废弃物、动物粪便、垃圾及藻类等,通过微生物作用生成可燃性气体间接使用。生物质能的特性使得其能大量使用,尤其是在缺乏煤炭的地域,生物质能的使用可以很好的缓解能源压力。

[0006] 风能是一种可再生、无污染而且储量巨大的能源。从目前的技术发展成熟度和经济可行性看,风能是最具竞争力的能源。风能利用的经验丰富,产业和基础设施较为成熟,项目规模较为灵活。

[0007] 潮汐能同样也是一种无需消耗燃料、无污染、用之不竭的可再生能源。潮汐能不送洪水或枯水的影响,而且,在海洋各种能源中,潮汐能发热开发利用最为现实,最为简便。针对孤岛、沿海哨所这样的地方,潮汐能具有切实的意义,能使得海岛可以随时不间断地得到平稳的店里供应。

[0008] 独立分布式可再生能源综合利用装置的提出,是基于以下条件:第一、可以利用当地资源,因地制宜地解决诸如孤岛、通信基地、边防哨所等偏远地区的店里供应和人们生活用电的问题。偏远地区缺乏完善的电力装置和充足的生活供能,如今,将多种可再生能源联合利用起来发电供热,既能保证联合发电供热的稳定性和持续性,又能选择最优化的联合发电供热的方式。第二、此综合装置可以全天候的运行,不会因某一种能源的供应不足而影响整个装置的运行。第三、可再生能源综合利用装置,相比于常规能源供应装置,具有安全可靠。能源利用效率搞、环境友好、经济性良好等优点。

发明内容

[0009] 技术问题：本发明目的在于有效地综合多种可再生能源利用系统，实现多种可再生能源利用装置的联合发电，建立一个全天候的独立分布式的可再生能源利用装置。

[0010] 技术方案：为解决上述技术问题，本发明提供了一种独立分布式可再生能源综合利用系统，该系统包括太阳能集热储热装置、太阳能热发电装置、多级能源热利用装置、生物质发电装置、风力发电装置、太阳能光伏发电装置、海水潮汐能发电装置、抽水蓄能发电装置和交流负载；

[0011] 太阳能集热储热装置，用于为太阳能热发电装置和多级能源热利用装置提供驱动热源；

[0012] 多级能源热利用装置用于满足用户日常生活需要；

[0013] 生物质发电装置用于为太阳能热发电装置提供可燃性气体，作为热源补充，同时也为直接经内燃机燃烧发电；

[0014] 太阳能热发电装置、生物质发电装置、风力发电装置、太阳能光伏发电装置、海水潮汐能发电装置和抽水蓄能发电装置并联连接，用于向交流负载供电；太阳能热发电装置、生物质发电装置、风力发电装置、太阳能光伏发电装置、海水潮汐能发电装置和抽水蓄能发电装置的电力，同时用于控制多级能源热利用装置中各级能源热利用装置的启停；

[0015] 太阳能光伏发电装置，用于提供电力，启动该系统。

[0016] 优选的，太阳能集热储热装置包括太阳能集热器与太阳能热能储存装置；

[0017] 太阳能集热器用于在白天晴朗天气下收集太阳能，供给太阳能热发电装置和多级能源热利用装置；

[0018] 太阳能储热装置，用于储存多余的太阳能，在阴天或者夜间释放出来，为太阳能热发电装置和多级能源热利用装置提供驱动热源。

[0019] 优选的，太阳能集热器采用的集热方式为塔式、槽式或蝶式中的任一种。

[0020] 优选的，太阳能热发电装置包括膨胀罐、回热器、预热器、蒸汽发生器、过热蒸汽加热器、锅炉、蒸汽轮机、发电机、冷凝器、低压预热器、除氧器和循环泵；

[0021] 该发电装置为双回路装置，一回路为太阳能集热储热装置的导热油循环回路，二回路为水蒸汽循环回路；

[0022] 太阳能集热器利用槽型抛物面聚光集热器，聚焦太阳能，获得热能，从而加热导热油，经过热蒸汽加热器、蒸汽发生器和预热器的导热油与直接经过回热器的导热油在膨胀罐汇集后有循环泵送回太阳能集热器；

[0023] 蒸汽循环回路由预热器开始，预热器出口连接蒸汽发生器的进口，蒸汽发生器的出口与过热蒸汽加热器进口相连接，过热蒸汽加热器出口连接蒸汽轮机高压缸进口，蒸汽轮机低压缸出口与冷凝器相连接，冷凝器后接低压预热器；

[0024] 低压预热器出口蒸汽与中压缸抽气进入除氧器混合，接着通过泵输送到预热器进口；

[0025] 高压缸抽气一路连接回热器加热后进入中压缸，并且经回热器加热的高压缸抽气同时也分出一路与未经回热器加热的另一路高压缸抽气匹配混合，作为多级能源热利用装置的驱动热源；

[0026] 锅炉 2 并联在预热器进口和过热蒸汽加热器的出口之间。

[0027] 优选的,所述生物质发电装置包括生物质发酵罐、脱硫脱水装置、压缩机、储气罐、内燃机和发电机;

[0028] 生物质发酵罐中反应生成物依次通过脱硫脱水装置和压缩机,最终储存在储气罐;储气罐一个出口连接内燃机,内燃机出口与发电机连接;储气罐另一个出口直接连接与锅炉的进口。

[0029] 优选的,所述多级能源热利用装置包括太阳能空调、太阳能海水淡化和太阳能热水;

[0030] 热源经过太阳能空调后通过阀门进入太阳能海水淡化,余下热源经过太阳能海水淡化后经过阀门进入太阳能热水;太阳能空调、太阳能海水淡化和太阳能热水的输出工质汇总进入锅炉;

[0031] 回热器热源直接由太阳能空调到太阳能海水淡化,再到太阳能热水。

[0032] 优选的,所述风力发电装置包括风力发电机组、控制器、逆变器、耗能负载、蓄电池组和直流负载;

[0033] 风力发电的电先后经控制器和逆变器之后由直流变为交流并入电网,或风力发电的电能用蓄电池组储存并在用电需要时通过蓄电池组释放出来,蓄电池组的输出直流电也直接供应给耗能负载和直流负载。

[0034] 优选的,所述太阳能光伏发电装置包括太阳能光伏电池组件、控制器、逆变器、蓄电池组和直流负载;

[0035] 太阳能光伏发电的电先后经控制器和逆变器之后由直流变为交流并入电网,或太阳能光伏发电的电由蓄电池组储存并能在用电需要时通过蓄电池组释放出来,蓄电池组的输出直流电直接供应直流负载。

[0036] 优选的,所述海水潮汐能发电装置为潮汐能发电机组,利用海水的涨潮退潮独立完成发电并入电网。

[0037] 优选的,所述抽水蓄能发电装置包括水力发电组、水泵、高位水库和低位水库;

[0038] 高位水库的水流向低位水库,带动水力发电机组,将水的势能转化为电能,并入电网;

[0039] 在用电低谷时,抽水蓄能发电装置将系统产生的多余电力转化为水的势能,即利用抽水蓄能发电装置的抽水机将低位水库中的水输送到高位水库中;用电高峰时,再将高位水库的水释放出来带动水力发电机组发电。

[0040] 有益效果:

[0041] 1) 该综合装置联合了太阳能热发电、太阳能光伏发电、风能发电、潮汐能发电、生物质能利用和抽水蓄能发电,能够因地制宜地选择最优化的联合发电方式,可以做到热能的直接利用,实现全天候的供电和供热,尤其适合在孤岛或者偏远地区使用。

[0042] 2) 太阳能热发电方式主要有蝶式、塔式和槽式三种实现方式。考虑到技术的成熟度,本发明选择槽式太阳能热发电技术,利用槽型抛物面聚光集热器,聚焦太阳能,获得较高温度的热能,从而加热工质,产生蒸汽,驱动汽轮发电机组发电。工质余热可以作为生活供热。

[0043] 3) 为保证太阳能热利用装置的稳定性和持久性,本发明在装置中加入了太阳能热

能储存装置,在白天晴朗天气下,太阳能槽型抛物面聚光集热器收集太阳能,用于供给太阳能热发电装置,多余的太阳能则用太阳能储热装置储存起来,在阴天或者夜间释放出来,为发电装置提供驱动热源。

[0044] 4) 太阳能热利用装置采用导热油-水的双回路换热装置,一回路为太阳能集热储热装置的导热油循环回路,二回路为水蒸汽循环回路。导热油循环回路与蒸汽循环回路经过预热器、蒸汽发生器、过热蒸汽加热器和回热器来实现两个循环之间的换热。双回路换热装置可以提供不同温度的热源,此外,还可以提供生活和工业热水。

[0045] 5) 太阳能光伏发电装置作为最稳定的发电方式,在装置中可最先实现稳定电流发电,为装置其他部件的后续启动提供稳定电流。

[0046] 6) 生物质发电装置中,生物质发酵罐反应生成可燃性气体,储存在储气罐中,气体在内燃机中燃烧释放热量做功,带动发电机发电。

[0047] 7) 为减少余热损失,生物质发酵罐带有两套余热装置,一套为太阳能余热装置,在白天晴朗天气下,利用一部分多余的太阳能储热作为加热源;另一套余热装置为烟气余热装置,在阴天或者夜间,利用内燃机或者锅炉的烟气作为加热源。

[0048] 8) 风力发电装置产生的电力,一部分直接并入电网作为一般交流负载提供电力,另一部分则被耗能负载直接使用。此分配方式既优化了装置结构与功能,保证了电力装置的稳定性,又充分利用了风力资源,降低里风力发电的损耗。

[0049] 9) 太阳能光伏发电装置和风力发电装置中都加入了蓄电池组,极大限度的增加了电网电力的总容量,同时,蓄电池可以在用电高峰时释放电力,缓解电网压力。

[0050] 10) 太阳能热利用装置具有两个锅炉,锅炉2内部还存在能源的二级利用,取代了回热器的功能。在阴天或者夜间太阳能不足时,而且没有储存热源的情况下,使用锅炉2,可以为太阳能热发电装置和多级能源热利用装置提供驱动热源。

[0051] 11) 考虑到人们基本生活的需要,多级能源热利用装置包括了太阳能空调、太阳能海水淡化和太阳能热水,能够满足人们生活中不同的用水用电需求。

[0052] 12) 潮汐能发电装置利用海水的潮涨潮落,将海水的势能转化为电能。此装置扩展了本发明的综合装置在海边或者海上孤岛的使用范围,并充分结合了海岛的实际情况,资源利用更为全面。

[0053] 13) 抽水蓄能发电装置将多余的电能转化为水的势能储存起来,在用电高峰时重新释放转化为电能,补充电网的用电需求。

[0054] 14) 针对各种天气情况,本发明的综合装置的设计可以根据不同的热利用和用电需求,完成各种可再生能源的最佳匹配。

[0055] 15) 本发明的综合装置的设计实现了独立发电和供热,无需利用外界任何化石能源,是一个完全自给自足的可再生能源利用装置。

附图说明

[0056] 图1是综合装置简图;

[0057] 图中有:太阳能集热储热装置1、太阳能热发电装置2、多级能源热利用装置3、生物质发电装置4、风力发电装置5、太阳能光伏发电装置6、海水潮汐能发电装置7、抽水蓄能发电装置8和交流负载9;

[0058] 图 2 是太阳能热利用和生物质发电装置的结构示意图；

[0059] 图中有：太阳能集热器 1-1、太阳能热能储存装置 1-2、膨胀罐 2-1、回热器 2-2、预热器 2-3、蒸汽发生器 2-4、过热蒸汽加热器 2-5、锅炉 24-8、蒸汽轮机 2-6、发电机 2-7、冷凝器 2-8、低压预热器 2-9、除氧器 2-10、太阳能空调 3-1、太阳能海水淡化 3-2、太阳能热水 3-3、生物质发酵罐 4-1、脱硫脱水装置 4-2、压缩机 4-3、储气罐 4-4、内燃机 4-5、发电机 4-6、锅炉 14-7 和锅炉 24-8；

[0060] 图 3 是风力装置的结构示意图；

[0061] 图中有：风力发电机组 5-1、控制器 5-2、逆变器 5-3、耗能负载 5-4、蓄电池组 5-5 和直流负载 5-6；

[0062] 图 4 是太阳能光伏发电装置的结构示意图；

[0063] 图中有：太阳能光伏电池组件 6-1、控制器 6-2、逆变器 6-3、蓄电池组 6-4 和直流负载 6-5；

[0064] 图 5 是潮汐能发电和抽水蓄能装置的局部结构示意图；

[0065] 图中有：潮汐能发电机组 7-1、水力发电组 8-1、水泵 8-2、高位水库 8-3 和低位水库 8-4。

具体实施方式

[0066] 下面结合附图，对本发明做进一步说明。

[0067] 如图 1 所示，太阳能集热储热装置 1 收集的太阳能，一部分提供过太阳能热发电装置 2，获得较高温度的热能，从而加热工质，产生蒸汽，驱动汽轮发电机组发电；另一部分作为多级能源热利用装置 3 的驱动热源。生物质发电装置 4 中储存的生物质，其中一部分作为内燃机 4-5 的燃料，驱动机组发电；另一部分作为太阳能热发电装置 2 导热油循环的备用热源和水循环中的补充热源。风力发电装置 5、太阳能光伏发电装置 6、海水潮汐能发电装置 7、抽水蓄能发电装置 8 与太阳能热发电装置 2 和生物质发电装置 4 的输出电能并联接入电网，为交流负载 9 提供电力。

[0068] 如图 2 所示，发电系统为双回路系统，一回路为太阳能集热储热系统 1 的导热油循环回路，二回路为水蒸汽循环回路。导热油循环回路与蒸汽循环回路经过预热器 2-3、蒸汽发生器 2-4、过热蒸汽加热器 2-5 和回热器 2-2 来实现两个循环之间的换热。

[0069] 太阳能集热器 1-1 利用槽型抛物面聚光集热器，聚焦太阳能，获得较高温度的热能，从而加热导热油。经过热蒸汽加热器 2-5、蒸汽发生器 2-4 和预热器 2-3 的导热油与直接经过回热器 2-2 的导热油在膨胀罐 2-1 汇集后有循环泵送回太阳能集热器 1-1。太阳能热能储存装置 1-2 并联在太阳能集热器 1-1 两端，将太阳能集热器 1-1 收集的多余的能量则用太阳能热能储存装置 1-2 储存起来，供阴天或者夜间太阳能不足的时候使用。在太阳能集热器 1-1 两端，并联有利用太阳能来加热生物质发酵罐 4-1 的加热器。在白天天气晴朗时，装置利用一部分太阳能加热生物质发酵罐 4-1，保持其内部温度的稳定。生物质发酵罐 4-1 中反应生成的生物质其他经脱硫脱水装置 4-2 后，被压缩机 4-3 压缩储存到储气罐 4-4 中，提供给内燃机 4-5 和锅炉 14-7 使用。内燃机 4-5 与锅炉 14-7 的高温烟气作为生物质发酵罐 4-1 中的另一种加热方式。锅炉 14-7 并联在太阳能集热器 1-1 两端，与太阳能热能储存装置 1-2 功能相近，同样在阴天或者夜间太阳能不足时，为导热油循环提供备用热源。

生物质发酵罐 4-1 带有两套余热装置,一套为太阳能余热装置,在白天晴朗天气下,利用一部分多余的太阳能储热作为加热源;另一套余热装置为烟气余热装置,在阴天或者夜间,利用内燃机 4-5 或者锅炉 14-7 的烟气作为加热源。

[0070] 蒸汽循环经预热器 2-3、蒸汽发生器 2-4 和过热蒸汽加热器 2-5 后,进入蒸汽轮机 2-6 高压缸,低压缸出口乏汽经冷凝器 2-8 和低压预热器 2-9 后与中压缸抽气进入除氧器 2-10 混合,接着通过泵输送到预热器 2-3 进口。高压缸抽气一路经回热器 2-2 加热后进入中压缸,并且经回热器 2-2 加热的高压缸抽气同时也分出一路与未经回热器 2-2 加热的另一路高压缸抽气匹配混合,作为多级能源热利用装置 3 的驱动热源。锅炉 24-8 并联在预热器 2-3 进口和过热蒸汽加热器 2-5 的出口之间,由生物质其他提供热源,完成蒸汽循环由预热到过热的过程。同时,锅炉 24-8 内部还存在能源的二级利用,取代了回热器 2-2 的功能。在阴天或者夜间太阳能不足时,而且没有储存热源的情况下,使用锅炉 24-8,可以为太阳能热发电装置 2 和多级能源热利用装置 3 提供驱动热源,还可以使用过热蒸汽直接通过蒸汽轮机 2-6 进口的旁路,不产生热发电,直接为多级能源热利用装置 3 提供驱动热源。

[0071] 多级能源热利用系统 3 可以分别实现联合和单独运行,即既可以逐级利用驱动热源,先是太阳能空调 3-1,然后太阳能海水淡化 3-2,最后是太阳能热水 3-3;也可以根据具体需要只运行其中一个或两个部分。

[0072] 如图 3 所示,风力发电机组 5-1 产生的电能,一部分经控制器 5-2 和逆变器 5-3 直接并入电网;一部分可直接被耗能负载 5-4 和直流负载 5-6 使用。多余的电能则被蓄电池组 5-5 储存起来,在用电高峰时释放出来,直接被耗能负载 5-4 和直流负载 5-6 使用,或者经过控制器 5-2 和逆变器 5-3 直接并入电网,从而缓解电网供电压力。

[0073] 如图 4 所示,太阳能光伏电池板 6-1 产生的电能,一部分经控制器 6-2 和逆变器 6-3 并入电网;一部分直接被直流负载 6-5 使用。产生的多余的电能可以被蓄电池组 6-4 储存起来,在用电高峰时释放出来,可直接被直流负载 6-5 使用或者经控制器 6-2 和逆变器 6-3 并入电网,从而缓解电网供电压力。

[0074] 如图 5 所示,潮汐能发电机组 7-1 利用海水的潮涨、潮落带动机组发电,直接并入电网。在用电低谷时,使用电网多余的电力驱动抽水泵 8-2 将低位水库 8-4 的水输送到高位水库 8-3 中,将电能转换为水的势能储存起来;在用电高峰时,再将高位水库 8-3 中水的势能释放出来,带动水力发电机组 8-1 发电,并入电网,从而缓解电网供电压力。

[0075] 该综合系统各发电终端并网到局域电网上,通过配电装置为太阳能集热器 1-1、循环泵、太阳能空调 3-1、太阳能海水淡化 3-2 和太阳能热水 3-3 和其他交流负载 9 提供交流电。该综合系统各发电方式可以联合运行发电,也可以单独发电,并且可根据具体情况匹配使用,同时也可根据电力的需求选择发电方式。该综合系统可实现用电低峰时电能的蓄能,并可在用电高峰时将储存的电能释放,缓解电网压力。

[0076] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式,本发明的保护范围并不以上述实施方式为限,但凡本领域普通技术人员根据本发明所揭示内容所作的等效修饰或变化,皆应纳入权利要求书中记载的保护范围内。

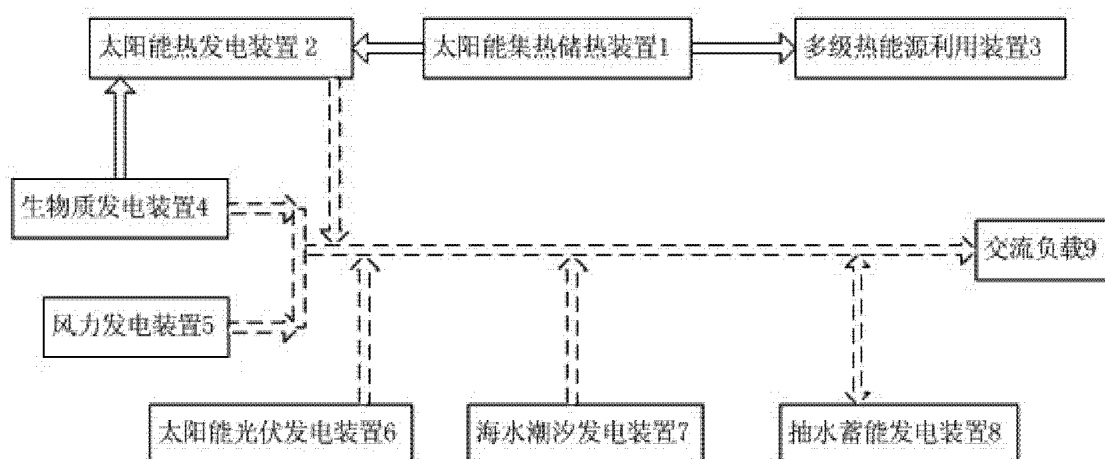


图 1

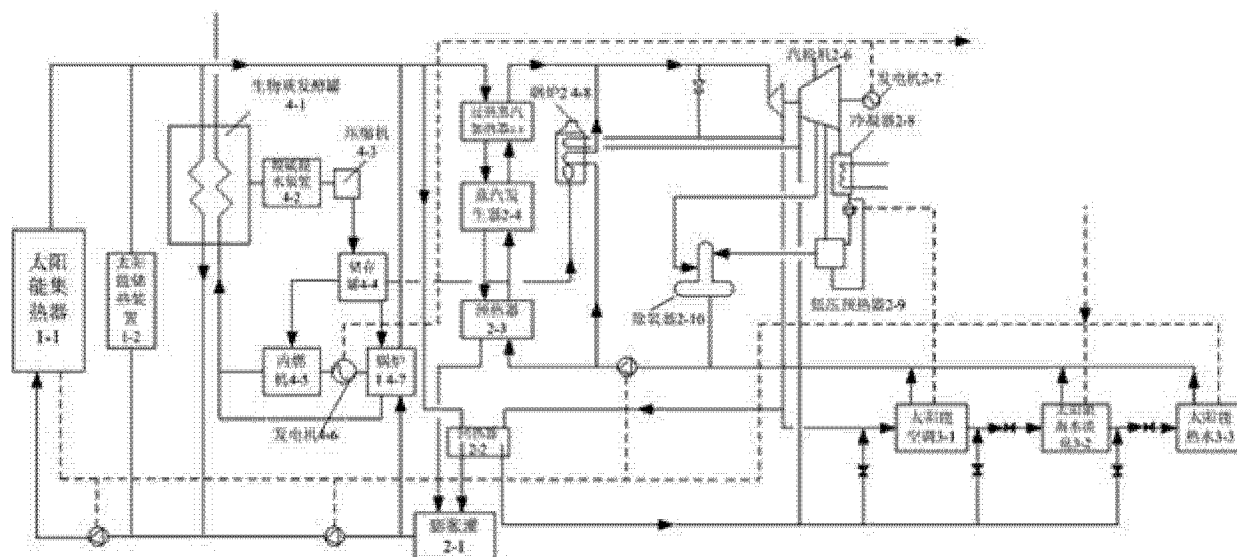


图 2

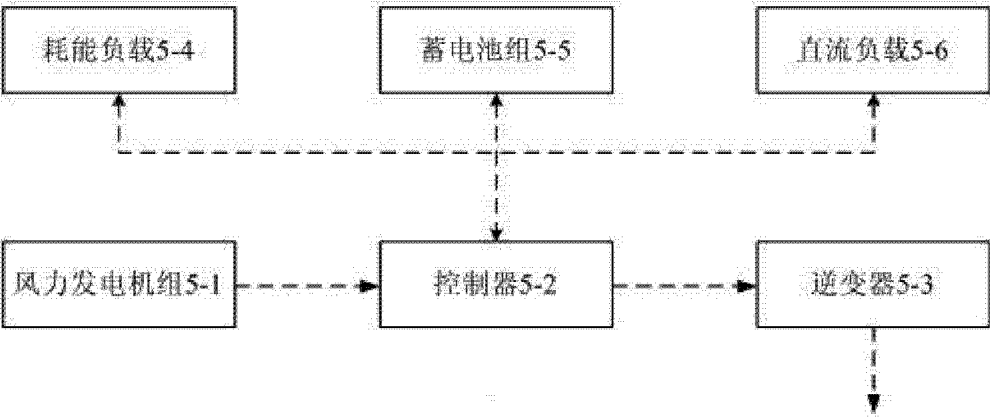


图 3

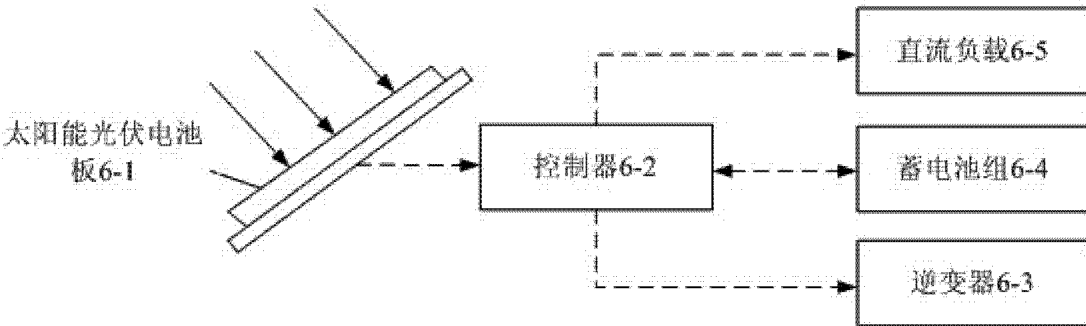


图 4

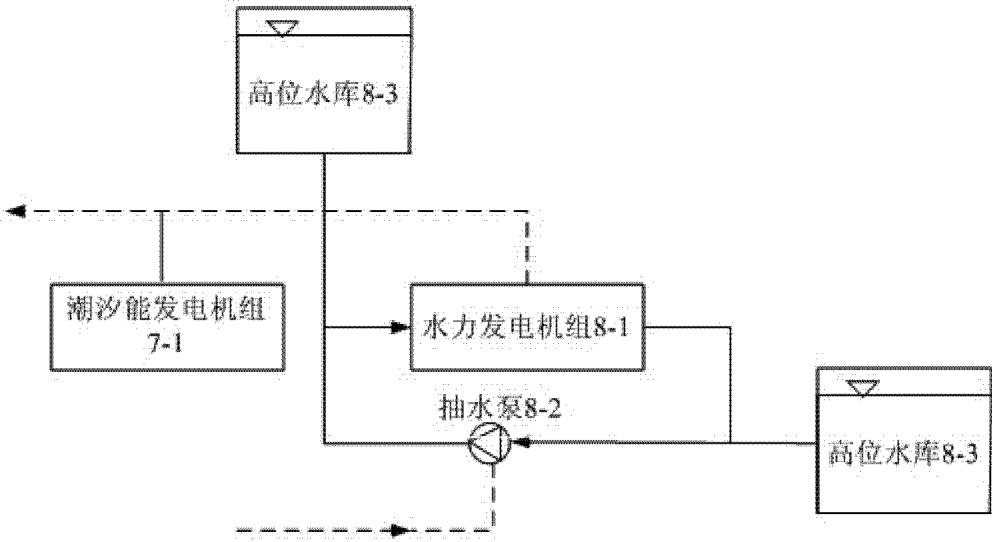


图 5