(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109297211 A
(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811143327.9

(22)申请日 2018.09.28

(71)申请人 蓝焰高科(天津)燃气技术有限公司
地址 300384 天津市西青区中北镇中联产业园11号楼919

(72)发明人 马振西 周文磊 刘凤国 韩冰冰

(51)Int.Cl.
F25B 13/00(2006.01)
F25B 49/02(2006.01)
F24F 5/00(2006.01)
F24F 11/84(2018.01)
F24F 110/12(2018.01)
F24F 140/20(2018.01)
F24F 140/60(2018.01)

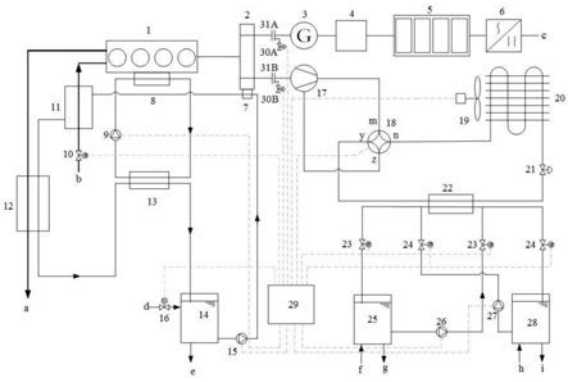
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

智能冷热电联供系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能冷热电联供系统，包括动力系统、发电系统、热泵系统、热回收系统和智能控制系统，燃气发动机通过一输入两输出型离合器同时驱动发电系统和热泵系统实现发电、制冷/制热功能，热回收系统回收整个系统中可利用的废热用来加热生活热水。与现有技术相比，本发明可根据建筑实时的冷、热、电负荷特征，智能化控制系统的运行方式，保证能量的供给与需求趋于动态平衡，提高建筑的综合能效。



CN 109297211 A

1.一种智能冷热电联供系统,其特征在于,包括动力系统、发电系统、热泵系统、热回收系统和智能控制系统;

其特征是:所述动力系统包括燃气发动机(1)、一输入两输出型离合器(2)、燃气进气阀(10)和燃气进气管路(b),燃气发动机(1)与一输入两输出型离合器(1)的输入端连接,一输入两输出型离合器(1)的两输出端分别连接发电机(3)和压缩机(17);

其特征是:所述发电系统包括发电机(3)、整流器(4)、蓄电池组(5)、逆变器(6)和相应连接线路;

其特征是:所述热泵系统包括压缩机(17)、四通换向阀(18)、风机(19)、翅片式换热器(20)、膨胀阀(21)、壳管式换热器(22)、冬开电磁阀(23)、夏开电磁阀(24)、空调热水储能水箱(25)、空调热水循环水泵(26)、空调冷水循环水泵(27)、空调冷水储能水箱(28)和相应连接管路;

其特征是:所述热回收系统包括离合器冷却器(7)、发动机缸套(8)、防冻液水泵(9)、中冷器(11)、烟气换热器(12)、缸套热回收换热器(13)、生活热水水箱(14)、热回收水泵(15)、生活热水补水管路(d)和相应连接管路;

其特征是:所述智能控制系统包括智能控制器(29)及其所控制的设备,智能控制器(29)根据采集到的室外空气温度、热泵系统的供回水温度和蓄电池组(5)的储电量,智能控制一输入两输出型离合器(2)两个输出轴的通断、四通换向阀(18)的切换和燃气发动机(1)的启停。

2.根据权利要求1所述的智能冷热电联供系统,其特征在于,所述一输入两输出型离合器(2)的两个输出端中分别含有摩擦片(31A)、(31B),摩擦片(31A)、(31B)的吸合与断开分别由电磁阀(30A)、(30B)控制。

3.根据权利要求1所述的智能冷热电联供系统,其特征在于,所述一输入两输出型离合器(2)的摩擦片(31A)、(31B)之后分别含有增速齿轮(32A)、(32B),增速齿轮(32A)、(32B)的增速比可根据建筑的热电比进行配置。

智能冷热电联供系统

技术领域

[0001] 本发明涉及冷热电联供系统技术领域，特别涉及一种智能冷热电联供系统。

背景技术

[0002] 冷热电联供系统是集供热、制冷、发电及全年供生活热水于一体的分布式能源综合利用系统，可明显改善系统的热经济性，降低环境污染，因此在世界范围内受到广泛重视。

[0003] 传统大型的冷热电联供系统是以集中化和大型化的方式，为整个大区域中的用户提供电能和空调冷热水，由于大型系统的能量调节能力较差，系统与建筑物在能量供需关系上很难保持动态平衡，当用户侧负荷较小时，系统产出的多余能量无法有效利用，造成一定的能源损失。此外，大部分冷热电联供系统采用先发电，再用电驱动空调系统的方式，这增加了能量转化的中间过程，不利于能源的高效利用。

[0004] 智能冷热电联供系统区别于传统集中式冷热电联供系统，是一种根据建筑物的能源需求，采用应对式设计，使系统能量的供给与建筑的需求保持动态平衡的新型能源系统。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术中的不足，提供一种智能冷热电联供系统。

[0006] 本发明所采用的技术方案是：智能冷热电联供系统，包括动力系统、发电系统、热泵系统、热回收系统和智能控制系统，燃气发动机通过一输入两输出型离合器直接驱动发电系统和热泵系统实现发电、制冷/制热功能，热回收系统回收整个系统中可利用的废热用来加热生活热水，智能控制系统可根据采集的系统运行参数，控制系统的运行方式，保证能量的供需平衡。

[0007] 所述动力系统包括燃气发动机、一输入两输出型离合器、燃料进气阀和燃料进气管路，所述燃气发动机与一输入两输出型离合器的输入端连接，一输入两输出型离合器的两输出端分别与发电系统的发电机和热泵系统的压缩机连接。

[0008] 所述发电系统包括发电机、整流器、蓄电池组、逆变器和相应连接线路。

[0009] 所述热泵系统包括压缩机、四通换向阀、风机、翅片式换热器、膨胀阀、壳管式换热器、夏开电磁阀、冬开电磁阀、空调冷水储能水箱、空调冷水循环水泵、空调热水储能水箱、空调热水循环水泵和相应连接管路。

[0010] 所述热回收系统包括离合器冷却器、发动机缸套、防冻液水泵、中冷器、烟气换热器、缸套热回收换热器、生活热水水箱、热回收水泵、生活热水补水管路和相应连接管路，系统运行时，生活热水依次通过离合器冷却器、中冷器、烟气换热器和缸套热回收换热器进行热量回收，升温之后的生活热水储存于生活热水水箱。

[0011] 所述智能控制系统包括智能控制器及其所控制的设备，所述智能控制器根据采集到的室外空气温度、热泵系统的供回水温度和蓄电池组的储电量，智能控制一输入两输出型离合器两个输出轴的通断、四通换向阀的切换以及燃气发动机的启停。

[0012] 进一步的，所述一输入两输出型离合器的两个输出端中分别含有摩擦片，摩擦片的吸合与断开由电磁阀控制。

[0013] 进一步的，所述一输入两输出型离合器摩擦片之后含有增速齿轮，增速齿轮的增速比可根据建筑的热电比进行配置。

[0014] 本发明的有益效果是：

(1)热泵系统直接由燃气发动机驱动，而不是利用发电系统产生的电能，省去了电能的中间转化过程，减少能源损失。

[0015] (2)燃气发动机可同时驱动发电系统和热泵系统，发电系统和热泵系统的启动和停止可由智能控制系统进行独立控制，二者互不干扰。

[0016] (3)一输入两输出型离合器中增速齿轮的增速比可根据建筑的热电比进行配置，适用性强。

[0017] (4)生活热水充分回收离合器冷却器、发动机缸套、中冷器及烟气换热器中的废热，升温之后的生活热水储存于生活热水水箱，实现全天不间断供应生活热水。

[0018] (5)发电系统产生的电能存储于蓄电池组中，热泵系统所产生的冷量、热量存储于储能水箱中，当建筑负荷较小时，关闭发电系统或热泵系统，仅利用蓄电池组和储能水箱给建筑供能，保证系统能量的供给与建筑的需求保持动态平衡。

附图说明

[0019] 图1是本发明的智能冷热电联供系统原理流程系统图。

[0020] 图2是本发明中的一输入两输出型离合器原理图。

[0021] 其中，a—排烟出口，b—燃料进气口，c—电力输出，d—生活热水补水管路，e—生活热水供水管路，f—空调冷水回水管路，g—空调冷水供水管路，h—空调热水回水管路，i—空调热水供水管路。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明，本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0023] 智能冷热电联供系统，包括动力系统、发电系统、热泵系统、热回收系统和智能控制系统。

[0024] 动力系统包括燃气发动机1、一输入两输出型离合器2、燃料进气阀10和燃料进气管路b，燃气发动机1通过一输入两输出型离合器2驱动发电机3和压缩机17运转，一输入两输出型离合器2的两输出端内各有一组摩擦片31A、31B，电磁阀30A、30B分别用于控制摩擦片31A、31B的吸合与断开，进而控制两个输出端的的通断，一输入两输出型离合器2中的内置增速齿轮32A、32B可提高燃气发动机1的输出转速，内置增速齿轮32A、32B的增速比可根据建筑的热电比进行配置。

[0025] 发电系统包括发电机3、整流器4、蓄电池组5、逆变器6和相应连接线路，发电机3产生的电能经整流器4整流后将电能存储于蓄电池组5中，发电系统向建筑供电时，蓄电池组5中的电能经逆变器6转化后直接供给建筑的用电设备。当蓄电池组5中的电量较少时，发电

系统持续运行，蓄电池组5的蓄电与放电过程同时进行；当蓄电池组5中的电量充足时，控制器29控制电磁阀30A断开，进而使摩擦片31A断开，发电机3停止运行，蓄电池组5仅进行放电过程，如此保证建筑物用电需求与发电系统电力供给之间的平衡。

[0026] 热泵系统包括压缩机17、四通换向阀18、风机19、翅片式换热器20、膨胀阀21、壳管式换热器22、冬开电磁阀23、夏开电磁阀24、空调热水储能水箱25、空调热水循环水泵26、空调冷水循环水泵27、空调冷水储能水箱28和相应连接管路，所述壳管式换热器22夏季作为制冷循环中的蒸发器使用，冬季作为制热循环中的冷凝器使用，热泵系统制冷和制热的切换由四通换向阀18控制。

[0027] 夏季使用时，四通换向阀18的m和n、y和z管路分别连通，夏开电磁阀24打开，冬开电磁阀23关闭，来自压缩机17的高温高压制冷剂气体进入翅片式换热器20，将热量释放到空气中，高温气态制冷剂冷凝为液态，液态制冷剂经膨胀阀21节流后进入壳管式换热器22中吸收空调冷水的热量，液态制冷剂蒸发为气态，最终返回至压缩机17，如此循环实现热泵系统的制冷过程。在空调冷水循环水泵27的驱动下，空调冷水在壳管式换热器22和空调冷水储能水箱28中循环，并保持正常的空调冷水供水温度。当智能控制系统检测到建筑物的冷负荷较小时，智能控制器29控制电磁阀30B断开，进而使摩擦片31B断开，热泵系统停止工作，仅由空调冷水储能水箱28为建筑提供所需冷量。

[0028] 冬季使用时，四通换向阀18的m和y、n和z管路分别连通，夏开电磁阀24关闭，冬开电磁阀23打开，来自压缩机17的高温高压制冷剂进入壳管式换热器22，给空调热水加热，高温气态制冷剂冷凝为液态，液态制冷剂经膨胀阀21节流后进入翅片换热器20中吸收空气的中热量，液态制冷剂蒸发为气态，最终返回至压缩机17，如此循环实现热泵系统的制热过程。在空调热水循环水泵26的驱动下，空调热水在壳管式换热器22和空调热水储能水箱25中循环，并保持正常的空调热水供水温度。当智能控制系统检测到建筑物的热负荷较小时，智能控制器29控制电磁阀30B断开，进而使摩擦片31B断开，热泵系统停止工作，仅由空调热水储能水箱25为建筑提供所需热量。

[0029] 热回收系统包括离合器冷却器7、发动机缸套8、防冻液水泵9、中冷器11、烟气换热器12、缸套热回收换热器13、生活热水水箱14、热回收水泵15和相应连接管路，热回收水泵15驱动生活热水依次通过离合器冷却器6、中冷器10、烟气换热器11和缸套热回收换热器13进行热量回收，升温之后的生活热水储于生活热水水箱14中，如此循环使系统中的废热得到充分回收，在不消耗额外能源的情况下，实现对建筑生活热水的供应。当智能控制系统检测到生活热水水箱14的水位低于设定值时，智能控制器29控制补水电磁阀16开启，生活热水补水管路a给生活热水水箱14补水。

[0030] 智能控制系统包括智能控制器29及其所控制的设备，智能控制器29根据采集到的室外空气温度、热泵系统的供回水温度、蓄电池组5的储电量，智能控制一输入两输出型离合器2中两个输出轴的通断、四通换向阀18的切换、燃气发动机1的启停。

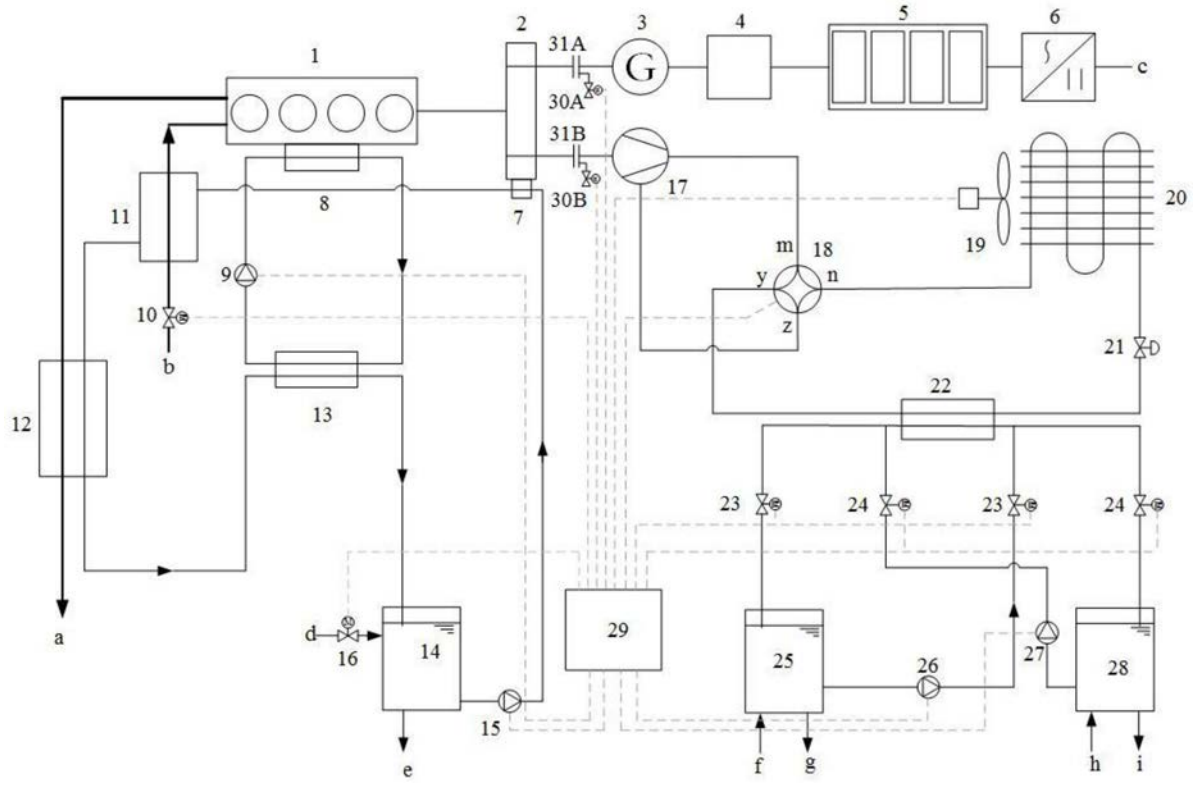

1
2
3
4
5
6
c
31A
30A
31B
30B
G
17
8
7
11
9
10
b
12
13
m
18
y
n
z
19
20
21
22
23
24
23
24
a
d
16
14
29
25
26
27
28
15
e
f
g
h
i

图1

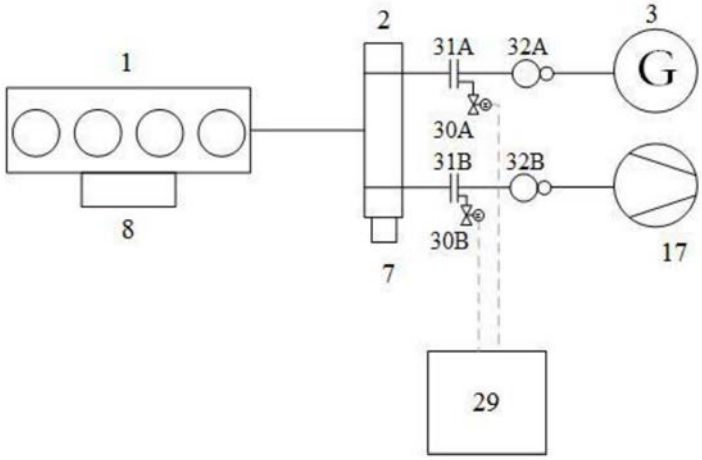

1
2
3
31A
32A
G
30A
31B
32B
30B
8
7
17
29

图2