

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102506517 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201110306890. 5

(22) 申请日 2011. 10. 11

(71) 申请人 北京卡林新能源技术有限公司  
地址 100082 北京市海淀区学院南路 38 号  
智慧大厦 2004B

(72) 发明人 孟祥君 吕建军

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006. 01)

F24D 15/00 (2006. 01)

F25B 49/00 (2006. 01)

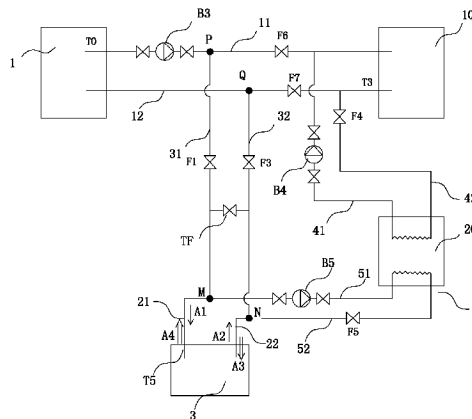
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,包括分别通过清洁能源供热管和地源热泵管与用户端相连的清洁能源和地源热泵装置,其中所述地源热泵装置包括主机以及与所述主机相连并至少部分埋于地下的地埋管,所述清洁能源供热管还通过补热管道与所述地埋管相连,所述地埋管包括位于所述补热管道与所述主机之间的混水管道以及分别与所述混水管道相连的集水换热段和分水换热段,其中集水换热段和分水换热段内部换热介质的取热流动方向与补热流动方向相反。本发明尤其适用于不长期居住的会所或远郊别墅建筑,并为其提供既能在居住时保证生活需求且节能环保的供暖控制,同时还能在建筑不使用时主要采用太阳能等清洁能源进行值班供暖。



1. 一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,包括分别通过清洁能源供热管和地热供热管与用户端(10)相连的清洁能源(1)和地源热泵装置(2),其中,所述地源热泵装置(2)包括主机(20)以及与所述主机(20)相连并至少部分埋于地下(3)的地理管,其特征在于:所述清洁能源供热管还通过补热管道与所述地理管相连,所述地理管包括位于所述补热管道与所述主机(20)之间的混水管道以及分别与所述混水管道相连的集水换热段(21)和分水换热段(22),其中,集水换热段(21)和分水换热段(22)内部换热介质的取热流动方向与补热流动方向相反。

2. 根据权利要求1所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:所述清洁能源为太阳能、风能、生物能、海潮能或水利能源,或工业余热,或者它们之间的组合。

3. 根据权利要求1或2所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:所述清洁能源供热管、地热供热管、地理管和补热管道上均设有调节阀门,并且均至少包括供水管和回水管。

4. 根据权利要求3所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:所述补热管道分别通过第一、第二连接节点(P、Q)与所述清洁能源供热管的供水管和回水管相连,通过第三、第四连接节点(M、N)与所述地理管的供水管和回水管相连。

5. 根据权利要求4所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:在所述清洁能源(1)与所述第一连接节点(P)之间的清洁能源供热管上设有向所述用户端(10)或所述补热管道供水的第一循环泵(B3)。

6. 根据权利要求5所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:所述主机(20)与所述第三连接节点(M)之间的混水管道上设有向主机(20)供水的地源侧循环泵(B5)。

7. 根据权利要求4所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:在所述清洁能源(1)与所述第二连接节点(Q)之间的清洁能源供热管上设有向所述清洁能源(1)供水的第一循环泵(B3)。

8. 根据权利要求5所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:所述主机(20)与所述第四连接节点(N)之间的混水管道上设有向分水换热段(22)和集水换热段(21)供水的地源侧循环泵(B5)。

9. 根据权利要求3所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:在所述补热管道的供水管和回水管(31、32)之间设有旁通调节阀(TF)。

10. 根据权利要求9所述的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,其特征在于:所述控制装置还包括控制单元,所述地热供热管上设有至少一个第二循环泵(B4),所述的各个泵或阀的开闭由所述控制装置的控制单元控制,并且,在所述清洁能源(1)、用户端(10)、地下(3)或地理管中的一处或多处还设有与所述控制单元相连的温度传感器。

## 一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种供暖空调控制系统,特别是涉及一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置。

### 背景技术

[0002] 太阳能热水和地源热泵两项技术已经广泛地应用在生活热水和节能建筑的中央空调当中。

[0003] 但太阳能集热热水的应用受气象条件的限制较大,在极端恶劣的气象条件下不能保证其使用效果,并且如果全部使用太阳能集热热水供热,则其工程所需要的一次性投资非常大。

[0004] 另一方面,地源热泵是利用深埋于地下的地埋管换热器对大地进行取热和排热的装置。虽然初始使用阶段的地温比较稳定,但一般情况下,建筑物的夏季、冬季的供冷排热量和供热取热量不能在一个运行周期得到彼此平衡。特别是在北方地区,由于每年的取热量都高于排热量,所以在经过连续几个运行季以后,地源侧的温度会持续降低。这不仅大大地影了地源热泵的运行效率,使地源热泵技术本身的节能效果难以得到应有的体现,而且更为严重的是,地温的持续降低会给冬季的供热造成难以保证供热效果的严重后果,甚至造成地下环境的冷热污染和破坏。

[0005] 此外,在供暖空调控制领域中,会所、别墅类建筑的供暖空调控制系统一直是节能改造的难点。因为会所、别墅类建筑一般具有如下特点:

[0006] 1、面积通常较小且具有独立性,一般单元建筑面积为 150 至 700m<sup>2</sup> 左右;

[0007] 2、人均使用建筑面积大,因而制冷空调负荷较小,一般在 12 ~ 50kw 之间,但是采暖空调舒适性要求较高,并且在很多建筑中,要求提供卫生热水;

[0008] 3、会所、别墅类建筑通常距离市区教远,通常不会作为第一居所。

[0009] 基于会所、别墅类建筑的上述特点,现有技术中传统的风冷热泵机组或 VRV 空调的供暖空调技术,虽然具有系统结构简单、操作维护方便等优点,但是其冬季运行制冷系数低,衰减量大,且存在容易结霜的问题而致使整个系统经常出现无法运行、不能保证温度要求等现象。

[0010] 此外,从热源形式方面,燃煤、燃油、燃气等热源提供方式是大型化集中供暖的发展方向;但是,在采用其他能源的条件下,大型化热源的优势便难以存在了。

[0011] 因此,小型化的集中和分户供暖,更加适合于会所、别墅类的小型建筑(群)。但是现行的小型化供暖空调控制技术,却难以弥补上述存在的各种技术缺陷。

### 发明内容

[0012] 本发明的目的为提供一种更加有利于物业管理和减少用户使用维护费用、同时具有节能、环保效果的清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置。

[0013] 为实现上述目的,本发明提供了一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装

置,包括分别通过清洁能源供热管和地热供热管与用户端相连的清洁能源和地源热泵装置,其中,所述地源热泵装置包括主机以及与所述主机相连并至少部分埋于地下的地埋管,所述清洁能源供热管还通过补热管道与所述地埋管相连,所述地埋管包括位于所述补热管道与所述主机之间的混水管道以及分别与所述混水管道相连的集水换热段和分水换热段,其中,集水换热段和分水换热段内部换热介质的取热流动方向与补热流动方向相反。

[0014] 优选地,所述清洁能源为太阳能、风能、生物能、海潮能或水利 能源,或工业余热,或者它们之间的组合。

[0015] 进一步,所述清洁能源供热管、地热供热管、地埋管和补热管道上均设有调节阀门,并且均至少包括供水管和回水管。

[0016] 更优选地,所述补热管道分别通过第一、第二连接节点与所述清洁能源供热管的供水管和回水管相连,通过第三、第四连接节点与所述地埋管的供水管和回水管相连。

[0017] 优选地,在所述清洁能源与所述第一连接节点之间的清洁能源供热管上设有向所述用户端或所述补热管道供水的第一循环泵。

[0018] 更优选地,所述主机与所述第三连接节点之间的混水管道上设有向主机供水的地源侧循环泵。

[0019] 优选地,在所述清洁能源与所述第二连接节点之间的清洁能源供热管上设有向所述清洁能源供水的第一循环泵。

[0020] 更优选地,所述主机与所述第四连接节点之间的混水管道上设有向分水换热段和集水换热段供水的地源侧循环泵。

[0021] 优选地,在所述补热管道的供水管和回水管之间设有旁通调节阀。

[0022] 进一步优选地,所述控制装置还包括控制单元,所述地热供热管上设有至少一个第二循环泵,所述的各个泵或阀的开闭由所述控制装置的控制单元控制,并且,在所述清洁能源、用户端、地下或地埋管中的一处或多处还设有与所述控制单元相连的温度传感器。

[0023] 基于上述技术方案,本发明的优点是:

[0024] 本发明采用了例如太阳能等清洁能源与地源热泵相结合的集成式供暖空调控制装置,以优势互补的方式充分地利用太阳能和地热能等可再生的清洁能源,因此,使得本发明能够满足北方地区冬季供热、夏季供冷以及全年提供热水等环境居住的能源需求。进一步,本发明控制装置中采用了集水换热段和分水换热段内部换热介质的取热流动方向与补热流动方向相反的技术,使得地源热泵主机能够采用逆流换热的运行方式,而地埋管换热器的取热效率也因此获得了大大地提高,其远远大于集水换热段未进行太阳能补蓄热的工况或常规的正向补蓄 热换热方式。此外,本发明尤其适用于不长期居住的会所或远郊别墅建筑,并为其提供既能够在居住时保证生活需求且节能环保的供暖控制,同时还可以在建筑不使用时主要采用太阳能等清洁能源进行值班供暖。所以,本发明是一种高效节能、整体运行费用低、智能化自动控制、系统集成、占地面积小的清洁供冷(暖)技术。

## 附图说明

[0025] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0026] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0027] 图 2 为本发明处于秋季平衡工况时的流程框图；

[0028] 图 3 为本发明处于冬季防冻工况时的流程框图。

### 具体实施方式

[0029] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0030] 参见图 1,其中示出本发明一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置的优选实施例,包括分别通过清洁能源供热管 11、12 和地热供热管 41、42 与用户端 10 相连的清洁能源 1 和地源热泵装置 2,其中,所述地源热泵装置 2 包括主机 20 以及与所述主机 20 相连并至少部分埋于地下 3 的埋管。优选地,本发明所述的清洁能源可以为太阳能、风能、生物能、海潮能或水利能源,或工业余热,或者它们之间的组合,上述各种清洁能源,均可以通过各种现有技术转化为热能,在本实施例中,优选为太阳能热源。

[0031] 进一步,本发明所述的清洁能源供热管还通过补热管道 31、32 与所述埋管相连,所述埋管包括位于所述补热管道 31、32 与所述主机 20 之间的混水管道 51、52 以及分别与所述混水管道 51、52 相连的集水换热段 21 和分水换热段 22。其中,集水换热段 21 和分水换热段 22 内部换热介质的取热流动方向(如图 1 中箭头 A3 和 A4 所示方向)与补热流动方向(如图 1 中箭头 A1 和 A2 所示方向)相反。

[0032] 优选地,本发明所述清洁能源供热管、地热供热管、混水管道,以及补热管道上分别设有调节阀 F6、F4、F5,以及 F1 和 F3(其中 F1 和 F3 分别位于补热管道的供水管和回水管上),并且均至少包括供水管 11、41、51、31 和回水管 12、42、52、32,如图 1 中所示。

[0033] 进一步优选地,所述补热管道 31、32 分别通过第一、第二连接节点 P、Q 与所述清洁能源供热管的供水管 11 和回水管 12 相连,通过第三、第四连接节点 M、N 与所述埋管的供水管 51 和回水管 52 相连。通过此种结构,使得本发明能够在秋季等地源热泵运行的间隙时间,由清洁能源 1 根据温差经由补热管道 31、32 对地下 3 进行间歇性地源补蓄热。

[0034] 优选地,本发明的一种实施例如图 1 所示,在所述清洁能源 1 与所述第一连接节点 P 之间的清洁能源供热管上设有向所述用户端 10 或所述补热管道供水的第一循环泵 B3。进一步,在所述主机 20 与所述第三连接节点 M 之间的混水管道上,设有向主机 20 供水的地源侧循环泵 B5。此种结构使得本发明能够用最少的泵体、在最低的运营成本下分别实现清洁能源 1 对用户端 10 单独供热、清洁能源 1 对地源侧的补蓄热以及主机 20 对地源侧取热运行等操作过程。

[0035] 类似地,本发明还可以采用另一种实施例,即:在所述清洁能源 1 与所述第二连接节点 Q 之间的清洁能源供热管上设有向所述清洁能源 1 供水的第一循环泵 B3(图中未示出)。在所述主机 20 与所述第四连接节点 N 之间的混水管道上设有向分水换热段 22 和集水换热段 21 供水的地源侧循环泵 B5。本实施例与上述实施例的区别在于,将所述循环泵 B3 和 B5 分别进行了效果等同的位置调整。但同样地,两个实施例均采用了集水换热段和分水换热段内部换热介质的取热流动方向与补热流动方向相反的技术方案,使得地源热泵主机能够采用逆流换热的运行方式,由此大大地提高了埋管换热器的取热效率。使其远远大于集水换热段未进行太阳能补蓄热的工况或常规的正向补蓄热换热方式。

[0036] 另一方面,优选地,在所述补热管道的供水管和回水管 31、32 之间设有旁通调节阀 TF,用于调节补热管道中供水管和回水管之间的水压。更优选地,所述地热供热管上均设

有第二循环泵 B4, 所述的各个泵或阀的开闭由控制装置的控制单元 (图中未示出) 控制, 本发明通过所述的控制单元来控制所述泵或阀的开闭, 从而完成对用户端 10 等系统外部设施的供热以及对系统内部管道、设备的相应操作。所以, 本发明能够实现对整个装置系统进行实时的自动控制。

[0037] 在本实施例中, 上述各个供水管和回水管上均设有调节阀, 当然, 所述的调节阀也可以设置在相应管道的循环泵上。并且, 在所述清洁能源 1、用户端 10、地下 3 或埋管中的一处或多处还设有与所述控制单元相连的温度传感器。在本发明中, 至少通过所述的各个温度传感器, 分别测量出清洁能源 1 处的温度  $T_0$ , 用户端 10 处的温度  $T_3$ , 以及地源侧温度  $T_5$ , 并通过所述的控制单元将上述各处的检测温度与设定温度进行对比, 从而完成相应阀门和泵体的控制操作。

[0038] 具体地, 下面以太阳能作为清洁能源来说明本发明的工作原理。本发明供暖空调控制装置的全年时间控制流程, 主要分为秋季补蓄热工况、冬季防冻值班工况和冬季供暖工况, 相对应的工作过程为:

[0039] A、参见图 2, 当进入秋季补蓄热工况时, 通过本发明的控制装置同时或分别控制地源热泵主机 20 停、地热供热管的第二循环泵 B4 停、地源侧循环泵 B5 停、地热供热管阀 F4 关、埋管阀 F5 关、太阳能供热管的供水管阀 F6 关、太阳能供热管的回水管阀 F7 关、补热管道上的阀 F1 开和阀 F3 开。

[0040] 此时, 本发明便能够通过所述地源侧温度传感器自动测量地源侧周围的土壤温度 (或埋管内温度)  $T_5$ , 如图 1 所示, 并将其与控制单元的设定温度  $t_5$  进行比较; 从而判断出系统经过了冬季、夏季运行以后的排热、取热不平衡所造成地温变化; 并进一步在太阳能较充沛的时间 (例如下午 13:00 ~ 15:00 之间) 利用富余的太阳能热源进行地温补热平衡。

[0041] 优选地, 如图 2 所示, 本发明将低温蓄热温度区间的设定温度  $t_5$  设定为  $12 \sim 18^\circ\text{C}$ 。当低于该设定温度  $t_5$  的下限 (例如  $T_5 \leq 12^\circ\text{C}$ ) 时, 此时控制单元启动设置在太阳能供热管供水管上的泵 B3, 对地源侧进行补热运行; 当检测到地源侧温度  $T_5$  高于该设定温度  $t_5$  的上限 (例如  $T_5 \geq 18^\circ\text{C}$ ) 时, 停止补热。如上所述, 本发明的地源侧温度  $T_5$  可以为地下 3 的土壤温度, 也可以为埋管中的温度, 对于本领域技术人员不难理解, 上述设定温度  $t_5$  的范围以及地源侧温度  $T_5$  的位置, 可以根据实际需要进行不同的设置或变化。

[0042] B、参见图 3, 在建筑物处于冬季无人居住时, 本发明的系统转到采用太阳能值班的冬季防冻工况。此种工况既能够保证间歇居住时的快速升温, 也能够最大限度地节约能源并降低运行费用。在冬季防冻工况中, 通过本发明的控制装置同时或分别控制地源热泵主机 20 停、阀 F1 和阀 F3 关、泵 B4 停、泵 B5 停、阀 F4 关、阀 F5 关、阀 F6 开、阀 F7 开、泵 B3 开。

[0043] 本发明值班温度传感器检测的温度  $T_3$  根据温度采集点的设置可以分为两种: 一种是设定为房间内 (例如用户端 10) 的空气温度, 另一种是设定为系统中太阳能供热管回水管 12 主干管的温度。值班防冻运行的时间优选为在每天下午 13:00 ~ 16:00 之间, 利用太阳能将房间温度提升到  $5 \sim 10^\circ\text{C}$ , 或将主干管回水温度提升到  $15 \sim 20^\circ\text{C}$ 。

[0044] 图 3 中所示过程, 为利用太阳能将房间温度提升到  $5 \sim 10^\circ\text{C}$ , 即  $T_3 \leq 5^\circ\text{C}$  时 B3 开, 对地源侧进行补热运行; 当  $T_5 \geq 10^\circ\text{C}$ , 停止补热。如果  $T_3$  设定为系统中太阳能供热管回

水管 12 主干管的温度,则  $T3 \leq 15^{\circ}\text{C}$  时 B3 开,对地源侧进行补热运行;当  $T5 \geq 20^{\circ}\text{C}$ ,停止补热,图中未示出。

[0045] C、在冬季温暖天气,室外温度较高,太阳能热水的温度  $T0$  大于  $40 \sim 45^{\circ}\text{C}$ ,本发明根据用户需要自动检测并最大限度利用太阳能直接进行采暖运行。节约能源、降低运行费用,同时减少地下取热。此时,主机 20 停、阀 F1 和阀 F3 关、泵 B4 停、泵 B5 停、阀 F4 关、阀 F5 关,阀 F6 开、阀 F7 开、泵 B3 开。

[0046] D、当冬季太阳能不能够单独完全满足供热温度要求时,地源热泵主机 20 开启,进行制热运行。如果太阳能热水温度  $T0$  仍大于地源侧温度  $T5$ ,系统自动转为太阳能混水补热模式(即主机 20 停、B4 和 B5 停、F4 和 F5 关、F6 和 F7 关,F1 和 F3 开,B3 开),从而提高地源侧温度而提高的地源热泵主机 20 的制热运行效率,同时减少地下取热。

[0047] 进一步,参见图 1,所述混水补热模式的工作过程为:

[0048] (1) 在秋季补蓄热工况时:

[0049] 太阳能供水从集水换热段 21 经由埋于地下 3 中的地理管路向分水换热段 22 流动(如图 1 中箭头 A1 和 A2 所示),并与土壤进行换热。所以,在此过程中集水换热段 21 周围土壤的温度大于分水换热段 22 周围土壤的温度;并且进一步,此时集水换热段 21 周围土壤的温度也远大于该区域未进行补蓄热时的温度。

[0050] (2) 在冬季运行时:

[0051] 地源热泵的地源侧循环水从分水换热段 22 经由埋于地下 3 中的地理管路向集水换热段 21 流动(如图 1 中箭头 A3 和 A4 所示),并与土壤进行换热。由于在上述补蓄热工况中,集水换热段 21 周围土壤的温度已经由于太阳能的补蓄热作用而得到大幅度提升;因此,当冬季运行时,沿箭头 A3、A4 方向流动的地源侧循环水便会将集水换热段 21 部分的温度较高的换热热水直接供给地源热泵的主机 20。

[0052] 所以,上述过程使得地源热泵主机 20 在冬季制热运行时的取热效率,得到了最大化地提升,并保证了地源热泵正常的制热和高效的运行。换言之,本发明所述的地源热泵主机 20 在进行逆流换热(即:取热方向 A3、A4 与补热方向 A1、A2 相反)运行时,位于地下 3 中的地理管换热器的取热效率获得了大幅度地提高,本发明该种工况下地源热泵的取热效率远远大于集水换热段 21 在未进行太阳能补蓄热工况或常规的正向循环水换热工况下的取热效率。

[0053] 所谓常规的正向循环水换热方式为:当没有补热管道 31、32 时,在地缘侧循环泵 B5 的作用下,取热方向为箭头 A3、A4 所示方向;此过程中,集水换热段 21 周围土壤的温度会逐渐小于分水换热段 22 周围土壤的温度。在经过一段时间的运行后,地缘侧的温度会显著下降,而地源热泵主机 20 进一步取热的方向仍然是箭头 A3、A4 所示方向,即为所述的正向循环水换热;但此过程中,由于直接向主机 20 供给热水的集水换热段 21 周围土壤温度已经显著下降,因此,主机 20 的取热效率以及向用户端 10 的供热效率也会随之显著下降。

[0054] 对于本领域技术人员而言,本发明所述的换热介质水也可以采用乙二醇或其他传热媒介进行混水或补热,相应的装置结构和工作原理与本发明采用水作为的换热介质均具有等同效果。

[0055] 通过采用本发明的集成供暖空调控制装置,能够以最少的太阳能投入,使地源热泵地理管换热器数量减少  $20 \sim 30\%$ ;而且,本发明还可根据环境情况与建筑需求进行最优

化工况自动运行,从而进一步地节约能源,降低运行费用。

[0056] 显而易见,本领域的普通技术人员,可以用本发明的一种清洁能源及地源热泵集成供暖空调控制装置,构成各种类型的供暖空调控制设备。

[0057] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。



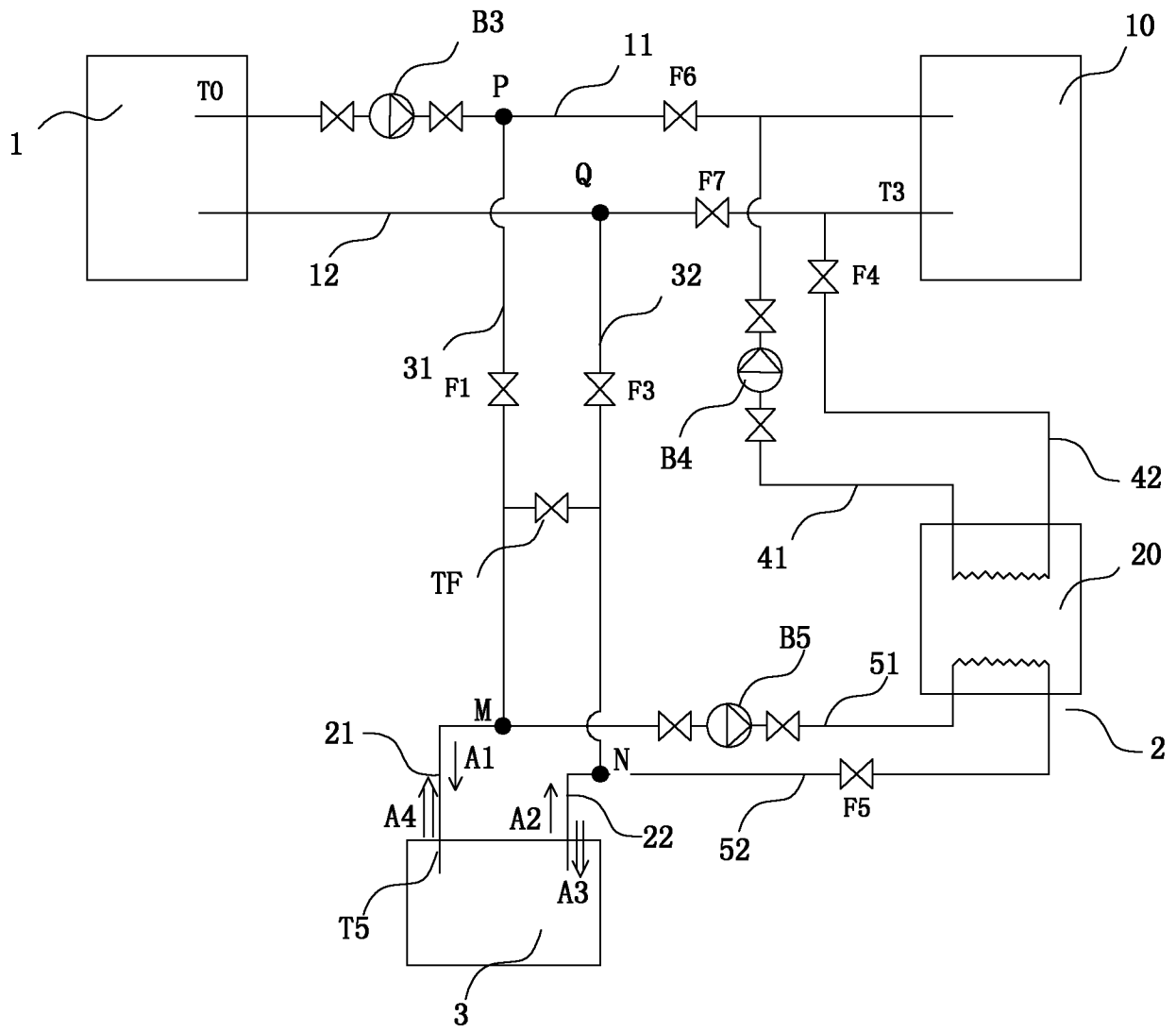


图 1

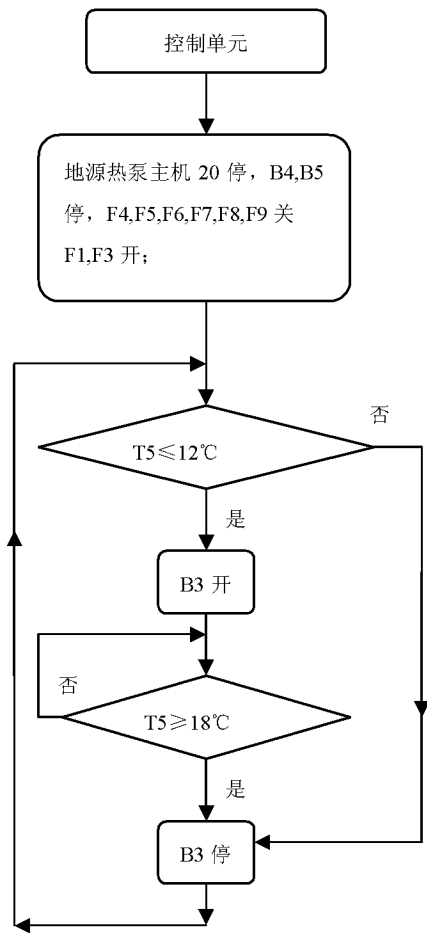


图 2

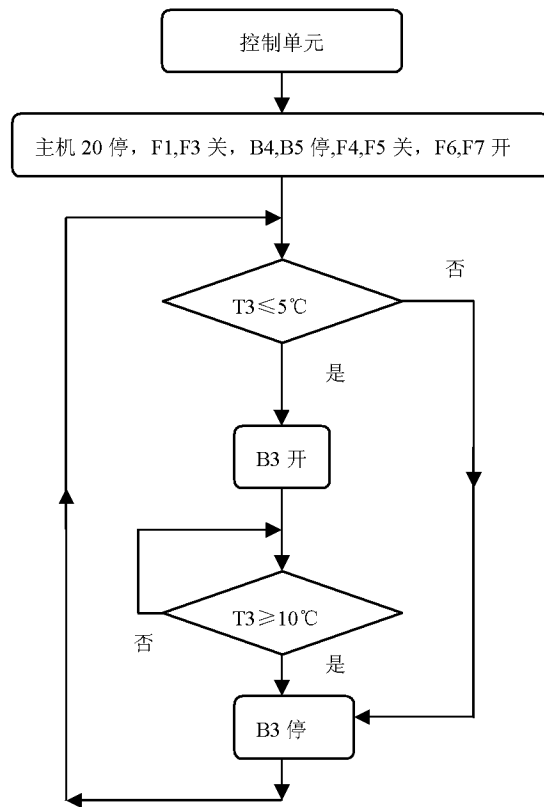


图 3