



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110603410 B

(45) 授权公告日 2021.05.25

(21) 申请号 201880027641.2

(22) 申请日 2018.04.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110603410 A

(43) 申请公布日 2019.12.20

(30) 优先权数据
17169069.6 2017.05.02 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.10.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/060667 2018.04.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/202519 EN 2018.11.08

(73) 专利权人 瑞典意昂公司
地址 瑞典马尔默

(72) 发明人 佩尔·罗森

弗雷德里克·罗森奎斯特

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

代理人 张娜 顾丽波

(51) Int.Cl.
F24D 3/18 (2006.01)
F24D 10/00 (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2010145040 A1, 2010.12.23
EP 2789924 A1, 2014.10.15
WO 2015014648 A1, 2015.02.05
CN 101315205 A, 2008.12.03
CN 101975417 A, 2011.02.16

审查员 张继媛

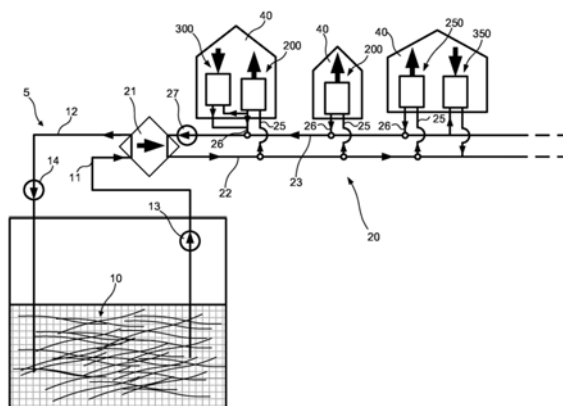
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

区域能源分配系统

(57) 摘要

公开了一种区域能源分配系统。所述系统包括：地热热源系统(5)，其包括地热热源(10)和供给管(11)，供给管(11)用于来自地热热源(10)的地热水流过。所述系统还包括区域供给管(22)和区域回流管(23)。所述系统还包括多个局部制热系统(200;250)，其分别具有连接到区域供给管(22)的入口(25)和连接到区域回流管(23)的出口(26)，其中，每个局部制热系统(200;250)被构造为向建筑物(40)提供热水和/或舒适的制热。中央热交换器(21)连接到地热热源系统(5)的供给管(11)，使得地热水的输入流被提供到中央热交换器(21)。中央热交换器(21)被构造为将来自地热水的输入流的热量交换至区域供给管(22)中的传热流体的输出流，并且也将区域供给管(22)中的传热流体的输出流的温度控制在5°C-30°C的温度。此外，公开了一种将能量分配给多个建筑物(40)的方法。



1. 一种区域能源分配系统,包括:

地热热源系统,其包括地热热源和供给管,所述供给管用于来自所述地热热源的地热水的流动;

区域供给管,其中,所述区域供给管被构造为允许第一温度的传热流体流过所述区域供给管;

区域回流管,其中,所述区域回流管被构造为允许第二温度的传热流体流过所述区域回流管,其中,所述第二温度低于所述第一温度;

多个局部制热系统,其各自具有连接到所述区域供给管的入口和连接到所述区域回流管的出口,其中,每个局部制热系统被构造为向建筑物提供热水和/或舒适的制热,其中,所述多个局部制热系统中的每一个包括:

热能消耗器热交换器,其能够选择性地经由热能消耗器阀或经由热能消耗器泵连接到区域供给管以允许传热流体从所述区域供给管经由所述热能消耗器阀流入所述热能消耗器热交换器中或者将传热流体从所述区域供给管经由所述热能消耗器泵抽到所述热能消耗器热交换器中,并连接到所述区域回流管以允许传热流体从所述热能消耗器热交换器回流至所述区域回流管,其中,所述热能消耗器热交换器被布置为将热能从传热流体传送到所述热能消耗器热交换器的周围,使得回流至所述区域回流管的传热流体的温度低于所述第一温度;

压差确定装置,其被构造为确定所述区域供给管与所述区域回流管之间的局部压差 Δp_1 ;以及

控制器,其被构造为基于所述局部压差来选择性地控制使用所述热能消耗器阀或所述热能消耗器泵;

中央热交换器,其连接到所述地热热源系统的供给管,使得地热水的输入流被提供到所述中央热交换器,

其中,所述中央热交换器被构造为将来自地热水的输入流的热量交换至所述区域供给管中的传热流体的输出流,并且

其中,所述中央热交换器被构造为将所述区域供给管中的传热流体的输出流的温度控制在 5°C - 30°C 的温度。

2. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,回流至所述区域回流管的传热流体的所述温度等于所述第二温度。

3. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述地热热源系统还包括回流管,其用于将冷却水从所述中央热交换器回流至所述地热热源。

4. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述地热热源系统为深层地热热源系统。

5. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述地热热源被构造为将经由所述回流管回流的冷却水地热加热到超过 100°C 的温度。

6. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述地热热源系统还包括抽吸泵,其被构造为将地热水从所述地热热源抽吸至所述供给管,并对所述地热水加压使得所述地热水在所述供给管中处于液相。

7. 根据权利要求2所述的区域能源分配系统,其中,所述中央热交换器被构造为将来自

所述中央热交换器的冷却水的回流的温度控制在 10°C - 40°C 的温度。

8. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述多个局部制热系统中的每一个被构造为从经由所述入口进入所述局部制热系统的传热流体提取热量,并经由所述出口将传热流体回流至所述区域回流管。

9. 根据权利要求8所述的区域能源分配系统,其中,所述多个局部制热系统中的每一个被构造为使温度在 -5°C - 15°C 的范围内的局部传热流体回流。

10. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述区域供给管和所述区域回流管被制定为压力达到 0.6MPa 、 1MPa 或 1.6MPa 。

11. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,

其中,所述控制器被构造为:当所述局部压差指示所述区域供给管的传热流体的局部压力大于所述区域回流管的传热流体的局部压力时,选择性地使用所述热能消耗器阀,

其中,所述控制器被布置为:当所述局部压差指示所述区域供给管的传热流体的局部压力低于或等于所述区域回流管的传热流体的局部压力时,选择性地使用所述热能消耗器泵。

12. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述第一温度的温度范围为 -10°C - 45°C ,所述第二温度的温度范围为 -10°C - 45°C 。

13. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述第一温度的温度范围为 4°C - 32°C ,所述第二温度的温度范围为 4°C - 32°C 。

14. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述第一温度与所述第二温度之间的温差在 5°C - 16°C 的范围内。

15. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述第一温度与所述第二温度之间的温差在 7°C - 12°C 的范围内。

16. 根据权利要求1所述的区域能源分配系统,其中,所述第一温度与所述第二温度之间的温差在 8°C - 10°C 的范围内。

区域能源分配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种区域能源分配系统和将能量分配给多个建筑物的方法。

背景技术

[0002] 世界上几乎所有的大的发达城市在其基础设施中都包含至少两种类型的能源网；一种网用于提供电能，一种网用于提供空间制热和热自来水准备。用于提供空间制热和热自来水准备的常见网是提供可燃气体（通常为矿物燃料气体）的气网。由气网提供的气体局部燃烧，以提供空间制热和热自来水。用于提供空间制热和热自来水准备的气网的替代是区域制热网。电能网的电能也可以用于空间制热和热自来水准备。电能网的电能也可以用于空间制冷。电能网的电能还用于驱动冰箱和冰柜。

[0003] 因此，传统的建筑物制热和制冷系统使用初级高级能源（诸如电力和矿物燃料或工业废热形式的能源），以提供空间制热和/或制冷，并制热或制冷建筑物中使用的水。此外，在城市中也安装区域制冷网以进行空间制冷已变得越来越普遍。制热或制冷建筑物空间和水的过程将这种高级能量转换为具有高熵的低级废热，该低级废热离开建筑物并返回到环境中。

[0004] 因此，需要一种改善的且成本有效的系统来制热和/或制冷建筑物和自来水，从而减少返回到环境的废热。

发明内容

[0005] 本发明的目的是解决以上提及的问题中的至少一些。

[0006] 根据第一方面，提供了一种区域能量分配系统。所述区域能源分配系统包括：地热热源系统，其包括地热热源和供给管，所述供给管用于来自地热热源的地热水的流动；区域供给管；区域回流管；多个局部制热系统，各自具有连接到区域供给管的入口和连接到区域回流管的出口，其中，每个局部制热系统被构造为向建筑物提供热水和/或舒适的制热；中央热交换器，其连接到地热热源系统的供给管，使得地热水的输入流被提供到中央热交换器，其中，中央热交换器被构造为将来自地热水的输入流的热量交换至区域供给管中的传热流体的输出流，其中，中央热交换器被构造为将区域供给管中的传热流体的输出流的温度控制在5°C-30°C的温度。

[0007] 区域能量分配系统被构造为将区域能源分配系统与地热热源系统组合，并且由此通过中央热交换器从地热水提取能量。从地热水提取的能量被供应到多个局部制热系统，所述多个局部制热系统用来向建筑物提供热水和/或舒适的制热。区域能量分配系统也可以用来通过中央热交换器将能量回流到地热热源。

[0008] 本申请的上下文中的地热能将被理解为生成并存储在地球中的热能。地热能成本有效、可靠、可持续且环境友好，但历史上一直局限于地壳构造板块边界附近的区域。但是，最近的技术进步极大地扩大了可行资源的范围和大小，特别是对于诸如家庭制热的应用，为广泛开发打开了潜力。钻探的发展允许地热热源系统的工程设计深度可以达到5km甚至

更大。提供进入此类深度的系统通常被称作深层地热热源系统。基岩的入口孔和出口孔通常以彼此较大的距离来布置。另外,入口孔与出口孔之间的区域中的基岩被分级,从而允许将水存储在由此形成的间隙中。这样的基岩可能是干燥的,由此水经由入口孔被主动地供应到被加热的基岩。这样形成的地下仓库在下面被称作地热热源。

[0009] 被构造为将区域供给管中的传热流体的输出流的温度控制在 5°C - 30°C 的温度的所提供的区域能量分配系统可以视作低温度系统,这与通常以间隔 45°C - 120°C 操作的典型区域能量分配系统不同。由此使得许多优点成为可能。通过示例的方式,与传统的区域能量分配系统相比,当温差由于关于分配和消耗的低温度需求而增大时,可以从相同的地热系统获得相当较高的效率和热量(高达3倍)。

[0010] 另外,在用过的基岩中的热量已经消耗之前,常规地热技术提供大约20-30年的工作寿命。当基岩中的输送温度已经达到对于区域制热系统可接受的最小输送温度时,通常认为热量被消耗了。对于该记录,对于正常的区域制热系统,可接受的最低输送温度通常为 80°C - 120°C 。通过本区域能量分配系统,结合冬季与夏季(即,高热负荷时段与低热负荷时段)之间的固有温度波动,地热能系统可以用作大型地热仓库。更确切地说,在作为低热负荷时段的夏季期间,热量可以传递到地热热源。同样地,在作为高热负荷时段的期间,可以提取热量。由此,当热水的输送温度低于 15°C - 30°C 时,也可以继续使用基床,其形成地热源的基岩的一部分,但是随后该基床可以作为季节仓库。因此,通过所提供的区域能量分配系统,地热源原本固有的有限工作寿命不再适用。

[0011] 地热热源系统还可以包括回流管,其用于使冷却水从中央热交换器回流至地热热源。

[0012] 地热热源系统可以是深层地热热源系统。

[0013] 地热热源可以被构造为将经由回流管回流的冷却水地热加热至超过 100°C 的温度,优选地,地热加热至 100°C - 250°C 之间的温度。

[0014] 地热热源系统还可以包括抽吸泵,其被构造为将地热水从地热热源抽吸至供给管,并对地热水加压使得其在供给管中处于液相。

[0015] 中央热交换器可以被构造为将来自中央热交换器的冷却水的回流的温度控制在 10°C - 40°C 的温度。

[0016] 多个局部制热系统中的每一个可以被构造为从经由入口进入局部制热系统的传热流体提取热量,并经由出口使传热流体回流至区域回流管。

[0017] 多个局部制热系统中的每一个可以被构造为使温度在 -5°C - 15°C 的范围内的局部传热流体回流。通过传导温度在该温度范围内的局部传热流体,可以减少对环境的热损耗。另外,甚至可以通过局部回流管中流动的局部传热流体来吸收环境的热能。由于区域回流管和区域供给管通常沿着其多数路径布置在地面中,因此区域回流管的环境通常是地面。

[0018] 区域供给管可以被构造为允许第一温度的传热流体流过所述区域供给管,其中,区域回流管可以被构造为允许第二温度的传热流体流过所述区域回流管,其中,第二温度低于第一温度。

[0019] 局部制热系统中的每一个可以包括:热能消耗器热交换器,其经由热能消耗器阀或经由热能消耗器泵,选择性地连接到区域供给管,并且连接到区域回流管以允许传热流体从热能消耗器热交换器回流至区域回流管,所述热能消耗器阀允许具有第一温度的传热

流体从区域供给管流入热能消耗器热交换器中,所述热能消耗器泵使传热流体从区域供给管抽至热能消耗器热交换器中,其中,热能消耗器热交换器被布置为将热能从传热流体传送到热能消耗器热交换器的周围,使得回流至区域回流管的传热流体的温度低于第一温度,优选地,传热流体的温度等于第二温度;压差确定装置,其被构造为确定区域供给管与区域回流管之间的局部压差 Δp_1 ;以及控制器,其被构造为基于局部压差选择性地控制热能消耗器阀或热能消耗器泵的使用。

[0020] 词语“选择性地连接”应被解释为所涉及的热交换器在一个时间点经由泵或经由阀流体连接到相应的管。因此,如果所涉及的热交换器将经由泵或经由阀与相应的管流体连接,则可以选择所述泵或阀。

[0021] 词语“阀”应被解释为这样的装置:其被构造为在阀处于打开状态时,以控制的方式允许传热流体流过阀。另外,也可以布置阀使得可以控制通过阀的传热流体的流量(flow rate)。因此,阀可以是为被布置为用于调整流过其中的传热流体的调节阀。

[0022] 词语“泵”应被解释为这样的装置:其被构造为在泵处于有效抽取状态时,以控制的方式允许通过泵来抽取传热流体。另外,也可以布置泵使得可以控制通过泵的传热流体的流量。

[0023] 泵和阀可以一起被视作选择性地用作泵或阀的流量调节器。词语“选择性地用作泵或阀”应被解释为流量控制器在一个时间点用作泵,并且在另一时间点用作阀。在专利申请EP16205021.5中描述了这样的流量调节器。

[0024] 区域热能分配系统允许区域供给管与区域回流管(即,热管与冷管)的传热流体之间的局部压差沿着热能回路而改变。特别地,从区域供给管与区域回流管中的一个看,区域供给管与区域回流管的传热流体之间的局部压差可以由正压差变为负压差。区域热能分配系统还允许能够使系统内的所有抽取都发生在局部热能消耗器/生成器组件中。由于所需的流量和压力有限,可以使用小频率控制的循环泵。因此,提供了易于构建的区域热能分配系统。另外,提供了易于控制的区域热能分配系统。

[0025] 区域热能分配系统的基本思想是基于发明人这样的见解:现代城市由其自身提供的可在城市内重复使用的热能。可以由区域热能分配系统收集再利用的热能,并将其用于例如空间制热或热自来水准备。此外,在区域热能分配系统内,还将处理对空间制冷的日益增长的需求。在区域内的热能分配系统内,城市内的建筑物相互连接,并且可以以容易且简单的方式针对不同的局部需求重新分配低温废能。除此之外,区域热能分配系统将提供:

[0026] 由于对城市内部的能量流的最佳再利用,从而使初级能源的使用量最小化。

[0027] 由于将减少对局部燃烧气体或其它燃料的需求,从而限制了城市内烟囱或燃烧场所的需求。

[0028] 由于由制冷装置产生的多余热量会在区域热能分配系统内转移走并再利用,从而限制了城市内部对冷却塔或冷却对流器(convector)的需求。

[0029] 因此,使用地热能区域热能分配系统提供了城市内热能的智能燃料使用。当被集成到城市中时,区域热能分配系统提供城市内的制热和制冷应用两者中的低水平的热能废物的使用。通过消除城市内的气网或区域制热网和制冷网的需求,这将减少城市的初级能源消耗。

[0030] 区域供给管和区域回流管可以被制定为压力达到0.6MPa、1MPa或1.6MPa。

[0031] 控制器可以被构造为:当局部压差指示区域供给管的传热流体的局部压力大于区域回流管的传热流体的局部压力时,选择性地使用热能消耗器阀,其中,控制器被布置为:当局部压差指示区域供给管的传热流体的局部压力低于或等于区域回流管的传热流体的局部压力时,选择性地使用热能消耗器泵。

[0032] 第一温度和第二温度的温度范围可以为 -10°C - 45°C ,优选地,可以为 4°C - 32°C 。

[0033] 第一温度与第二温度之间的温差可以在 5°C - 16°C 的范围内,优选地,在 7°C - 12°C 的范围内,更优选地,在 8°C - 10°C 的范围内。

[0034] 当区域供给管与区域回流管一起在并行地布置在地面中时,可以具有大于 $2.5\text{W}/(\text{mK})$ 的传热系数。当局部供给管和局部回流管在平均年温度为 8°C 的地面中以彼此距离一米内并行布置且局部供给管和局部回流管的算数平均温度为 8°C - 10°C 时,估计该传热系数的值。通过这种方式,可以由局部供给管和/或局部回流管来收集来自周围的热能。另外,便宜的非绝热塑料管可以用于局部供给管和/或局部回流管。另外,局部回流管中流过的局部传热流体可以容易地吸收周围的热能。

[0035] 根据另一方面,提供了向多个建筑物分配能量的方法。所述方法包括:提供包括地热热源和供给管的地热热源系统,供给管用于来自地热热源的地热水的流动;提供多个局部制热系统,其各自具有连接到区域供给管的入口和连接到区域回流管的出口,其中,每个局部制热系统被构造为向建筑物提供热水和/或舒适的制热;将地热水流从地热热源供应到连接到地热热源系统的中央热交换器;通过中央热交换器将来自地热水的输入流的热量交换至区域供给管的传热流体的输出流;以及通过中央热交换器将区域供给管中的传热流体的输出流的温度控制在 5°C - 30°C 的温度。

[0036] 通过下面给出的详细描述,本发明的进一步适用范围将变得显而易见。然而,应理解,详细描述和特定示例虽然指示了发明的优选实施例,但是仅是通过说明的方式给出的,因为在发明的范围内的各种改变和修改对于本领域技术人员而言通过该详细的描述将变得显而易见。

[0037] 因此,将理解,本发明不局限于所描述的装置的具体组成部件,或所描述的方法的步骤,因为这样的装置和方法可以改变。还将理解,在此使用的术语仅出于描述具体实施方案的目的,而不是旨在成为限制。必须注意,如说明书和所附权利要求书中使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则冠词“一”、“一个(种、者)”、“该(所述)”和“所谓的”旨在表示存在一个或多个元件。因此,例如,多“单元”、“所述单元”可以包括若干装置等。另外,词语“包括”、“包含”和相似词语不排除其它元件或步骤。

附图说明

[0038] 现在将参照示出了发明的实施例的附图更详细地描述本发明的这些和其它方面。提供附图以示出本发明的实施例的一般结构。同样的附图标记始终表示同样的元件。

[0039] 图1是能量分配系统的示意图。

[0040] 图2是局部制热系统的示意图。

[0041] 图3是制热和制冷组合系统的示意图。

[0042] 图4是连接到热能回路的局部热能消耗器组件和局部热能生成器组件的示意图。

[0043] 图5是将能量分配给多个建筑物的方法的框图。

具体实施方式

[0044] 现在将在下文中参照其中示出了发明的当前的优选实施例的附图来更加充分地描述本发明。然而,本发明可以以许多不同的形式来实施,并且不应被解释为局限于在此阐述的实施例;相反,为了彻底和完整而提供这些实施例,并且向技术人员充分地传达发明的范围。

[0045] 结合图1,将讨论能量分配系统。能量分配系统包括地热热源系统5和区域热能回路20。地热热源系统5经由中央热交换器21连接到区域热能回路20。

[0046] 这样的热交换器是本领域已知的,并且可以基本被描述为包括这样的布置:使具有第一温度的第一流体循环的第一回路;以及使具有第二温度的第二流体循环的第二回路。第一回路和第二回路沿着其各自的延伸彼此紧密邻接,由此在第一流体与第二流体之间发生热传递。对于中央热交换器21,地热热源系统5形成第一回路的一部分,并且区域热能回路20形成第二回路的一部分。

[0047] 地热热源系统5包括地热热源10。地热热源10经由供给管11和回流管12与中央热交换器21连通。为了促进循环流动,供给管11包括抽吸泵13,其从基岩朝向中央热交换器21抽吸热水。抽吸泵13被构造为将地热水从地热热源10抽吸至供给管11,并对地热水加压使得其在供给管11中处于液相。回流管12包括泵14,其迫使冷水回流至地热热源10中。地热热源系统5可以是深层地热热源系统。深层地热热源系统被理解为提供进入深度超过3km(优选地,超过5km)的系统。

[0048] 区域热能回路20包括区域供给管22和区域回流管23。区域热能回路20被构造为将传热流体输送到布置在建筑物40中的局部制热系统200、250和/或局部制冷系统300、350。建筑物可以是住宅,但是也可以是需制热和/或制冷的其它类型的建筑物40,诸如写字楼、商业场所和工厂。将理解,区域热能回路可以包括多个局部制热系统200、250和/或局部制冷系统300、350。

[0049] 中央热交换器21被构造为经由区域供给回路22将来自传热流体的输入流的热量交换至传热流体的输出流。中央热交换器21被构造为交换热量使得传热流体的输出流的温度为5-30℃。此外,中央热交换器21可以被构造为交换热量使得回流至区域回流管23的区域传热流体的温度为5-10℃。通过回流这种低温的传热流体,在中央热交换器21中执行的冷却可以高达约100℃(取决于通过区域供给管22供给的输入传热流体的温度)。在中央热交换器21中执行的这种高度冷却将减少区域制热网中的热损失。此外,将减少区域制热网中所需的抽水程度。

[0050] 用于区域热能回路20中的区域供给管22和区域回流管23的管道通常是塑料非绝热管道。在该上下文中,非绝热应被解释为使得该管道周围不具有被绝热材料缠绕的额外的层。该管道通常被设计为最大压力为0.6-1MPa。该管道还通常被设计为最大温度为大约50℃。另外,区域热能回路20中的区域供给管22和区域回流管23可以在并行地布置在地面中时全都具有大于2.5W/(mK)的传热系数。如以上提及的,当区域供给管22和区域回流管23以彼此距离一米以内被并行布置在平均年温度为8℃的地面中且区域供给管22和区域回流管23的算数平均温度为8-10℃时,估计到上述传热系数的值。

[0051] 传热流体和由此的能量载体通常是水,尽管将理解,可以使用其它流体或流体的混合物。一些非限制性示例是氨、防冻液(诸如乙二醇)、油和醇。混合物的非限制性示例是

向其中添加了诸如乙二醇的防冻剂的水。根据优选的实施例,传热流体是水和诸如乙二醇的防冻剂的混合物。这将使传热流体的温度低于 0°C 。提供凝固点低于 0°C (优选地,低于 -5°C)的传热流体使得能够在区域回流管23中传导传热流体,即使周围温度接近 0°C ,该传热流体也可以从周围环境(例如,区域回流管23周围的地面)吸收热量。

[0052] 现在参照图2,将更加详细地讨论局部制热系统200。区域热能回路20可以包括该类型的一个或多个局部制热系统200。

[0053] 局部制热系统200包括热泵201和热发射器202。热发射器202经由热泵202连接到局部能量分配网20a。局部制热系统200被构造为经由热发射器202和局部热泵201将热自来水 and/或舒适的制热提供到各个建筑物40。局部热泵201具有连接到区域供给管22的入口25和连接到区域回流管23的出口26。在该上下文中,术语“热泵的入口”将被解释为热泵经由其从区域热能回路20供给局部传热流体的入口。同样地,术语“热泵的出口”将被解释为热泵经由其将局部传热流体回流至区域热能回路20的出口。

[0054] 这样的热泵在本领域是已知的,并且基本包括其中盐水(brine)在第一热交换器与第二热交换器之间循环的闭合回路。第一热交换器具有入口和出口,在此情况下,局部热泵201经由局部热泵201的入口25和出口26连接到第一回路使第一流体(在此情况下为区域热能回路20的传热流体)的流循环。同样地,第二热交换器具有入口和出口,局部热泵201经由该入口和该出口连接到第二回路使第二流体(在此情况下为热发射器202的流体)的流循环。热发射器202的制热流体通常是水,尽管可以理解的是可以使用其它流体或流体的混合物。一些非限制性示例是氨、防冻液(诸如乙二醇)、油和醇。混合物的非限制性示例是向其中添加了诸如乙二醇的防冻剂的水。

[0055] 由于区域供给管22中的传热流体流的温度为 $5-30^{\circ}\text{C}$,因此局部热泵201的输入温度在同一温度范围内。局部制热系统200被构造为从经由入口25进入局部热泵201的传热流体中提取热量,并且经由出口26使传热流体回流至区域回流管23。局部制热系统200被构造为使温度在 $-5-15^{\circ}\text{C}$ 的范围内的局部传热流体回流。

[0056] 局部制热系统200还可以包括局部循环泵203。在图2中示出的实施例中,局部循环泵203布置在局部热泵201的出口26中。然而,局部循环泵203可以选择性地布置在局部热泵201的入口25中。因此,局部循环泵203连接在局部制热系统200的入口25与出口26之间。局部循环泵203被构造为使区域供给管22和区域回流管23中的传热流体循环。局部循环泵203被构造为克服区域回流管23与区域供给管22之间的压差。局部循环泵203还被构造为调节流过局部热泵201的传热流体的流量。通过调节通过局部热泵201的冷却流体的流量,同时选择性地控制局部热泵201的操作,可以控制从局部热泵201输出的局部传热流体的温度。

[0057] 因此,区域热能系统20的多个局部制热系统200中的一些或所有的局部制热系统200可以包括局部循环泵203,其用于使区域供给管22中和区域回流管23中的传热流体循环。另外地,或者结合多个局部循环泵203,区域热能回路20可以包括中央循环泵27,其被构造为使区域供给管22和区域回流管23中的流体循环。中央循环泵27最好如图1所示。

[0058] 局部热泵201可以由控制器204控制。控制器204可以基于与热发射器202的制热需求有关的数据和/或与局部热泵201的出口26中的传热流体的温度有关的数据来控制局部热泵201。与热发射器202的制热需求有关的数据可以借助于连接到热发射器202的热需求传感器205来确定。与热泵201的出口26中的局部传热流体的温度有关的数据可以借助于连

接到出口26的温度传感器T1来确定。

[0059] 现在参照图3,将更加详细地讨论局部制冷系统300。区域热能回路20可以包括一个或多个局部制热系统300。

[0060] 应注意,局部制冷系统300被布置为与局部制热系统200连接。局部制热系统200是以上已经参照图2讨论的类型的局部制热系统。为了避免过度重复,关于局部制热系统200参照上面的内容。

[0061] 每个局部制冷系统300包括冷却器301和冷却热交换器302。这样的冷却器301在本领域是已知的,并且可以例如用于需要制冷的建筑物(诸如写字楼、商业场所、住宅和工厂)的舒适的制冷。冷却器301经由冷却热交换器302连接到区域热能回路20。局部制冷系统300被构造为经由冷却器301和冷却热交换器302向各个建筑物40提供舒适的制冷。因此,局部制冷系统300被构造为从建筑物40提取热量。

[0062] 冷却热交换器302具有入口303,其连接到多个局部制热系统200中的一个的出口26。冷却热交换器302还具有出口304,其连接到区域热能回路20的区域回流管23。在该上下文中,术语“热交换器的入口”将被解释为热交换器经由其从区域热能回路20供给局部传热流体的入口。同样地,术语“热交换器的出口”将被解释为热交换器经由其将局部传热流体回流至区域热能回路20的出口。

[0063] 如以上提及的,冷却器301经由冷却热交换器302连接到区域热能回路20。参照上面的,这样的热交换器在本领域是已知的,并且可以基本被描述为包括这样的布置:使具有第一温度的第一流体循环的第一闭合回路;以及使具有第二温度的第二流体循环的第二闭合回路。通过沿着彼此紧密邻接延伸的两个回路,在两种流体之间发生热传递。在局部制冷系统300中,第一回路局部地布置在建筑物40中,第二回路形成区域热能回路20的一部分。将用于建筑物的局部制冷系统的冷却器通常位于通风设施的空气管道中,或者将通过风扇驱动的空气盘管收集器或者天花板上安装的冷却电池分配到建筑物的各个空间中。

[0064] 局部制冷系统300还可以包括流量阀305。流量阀305被构造为调节流过冷却热交换器302的局部传热流体的流量。通过调节经过冷却热交换器302的传热流体的流量,同时选择性地控制冷却热交换器302的操作,可以控制从冷却热交换器302输出的局部传热流体的温度。流量阀305可以由第二控制器306控制。第二控制器306可以基于与冷却器301的冷却需求有关的数据和/或与局部制热系统200的出口26中的局部传热流体的温度有关的数据和/或与局部制冷系统300的出口304中的局部传热流体的温度有关的数据,来控制流量阀305。与冷却器301的冷却需求有关的数据可以借助于连接到冷却器301的冷却需求传感器307来确定。与局部制热系统200的出口304中的传热流体的温度有关的数据可以借助于以上讨论的温度传感器T1来确定。与局部制冷系统300的出口304中的局部传热流体的温度有关的数据可以借助于连接到出口304的温度传感器T2来确定。

[0065] 现在返回参照图1,区域热能回路20还可以包括局部制热系统250和/或局部制冷系统350。

[0066] 区域热能回路20可以包括一个或多个局部制热系统250和/或一个或多个局部制冷系统350。局部制热系统250可以布置在建筑物40中。局部制冷系统350可以布置在建筑物40中。局部制热系统250经由入口25连接到区域供给管22,并且经由出口26连接到区域供给管23。局部制冷系统350经由入口25连接到区域回流管23,并且经由出口26连接到区域供给

管22。

[0067] 现在参照图4,将讨论局部制热系统250。局部制热系统250可以被视作热能消耗器组件。区域热能回路20可以包括一个或多个热能消耗器组件。

[0068] 局部制热系统250包括热能消耗器热交换器251、热能消耗器阀252、热能消耗器泵253、第一压差确定装置254和第一控制器255。

[0069] 热能消耗器热交换器251经由热能消耗器阀252和热能消耗器泵253选择性地连接到作为热管的区域供给管22。在选择经由热能消耗器阀252将热能消耗器热交换器251连接到区域供给管22的情况下,允许传热流体从区域供给管22流入热能消耗器热交换器251中。在选择经由热能消耗器泵253将热能消耗器热交换器251连接到区域供给管22的情况下,传热流体从区域供给管22抽至热能消耗器热交换器251中。如以下将更加详细地讨论的,基于区域供给管22与区域回流管23之间的局部压差来做出以下选择:允许传热流体从区域供给管22流到热能消耗器热交换器251中,或者使传热流体从区域供给管22抽至热能消耗器热交换器251中。

[0070] 热能消耗器阀252和热能消耗器泵253可以作为单独的装置来布置。热能消耗器阀252和热能消耗器泵253可以作为单个装置来布置,在发明内容部分中被称作流量调节器。如图4中示出的,热能消耗器阀252和热能消耗器泵253可以并联布置。热能消耗器阀252和热能消耗器泵253可以串联布置。在其中热能消耗器阀252和热能消耗器泵253串联布置的最后一个实施例中,泵被布置为设定成处于允许传热流体流过其中的无效状态。

[0071] 热能消耗器热交换器251还连接到作为冷却管的区域回流管23,以允许传热流体从热能消耗器热交换器251回流至区域回流管23。

[0072] 第一压差确定装置254适于确定区域热能回路20的第一局部压差 Δp_1 。优选地,在热能消耗器热交换器251连接到区域热能回路20的位置附近,测量第一局部压差。第一压差确定装置254可以包括第一热管压力确定装置254a和第一冷管压力确定装置254b。第一热管压力确定装置被布置为连接到区域供给管22,以用于测量区域供给管22的传热流体的第一局部压力。第一冷管压力确定装置被布置为连接到区域回流管23,以用于测量区域回流管23的传热流体的第一局部压力。第一局部压差装置254被布置为将所示第一局部压差确定作为区域供给管22的传热流体的第一局部压力与区域回流管23的传热流体的第一局部压力之间的压差。因此,第一局部压差可以被定义为区域供给管22的传热流体的第一局部压力与区域回流管23的传热流体的第一局部压力之间的局部压差。优选地,在热能消耗器热交换器251连接到区域供给管22的位置附近,测量区域供给管22的传热流体的第一局部压力。优选地,在热能消耗器热交换器251连接到区域回流管23的位置附近,测量区域回流管23的传热流体的第一局部压力。

[0073] 第一压差确定装置254可以被实施为硬件装置、软件装置或者它们的组合。第一压差确定装置254被布置为将第一局部压差 Δp_1 发送到第一控制器255。

[0074] 第一控制器255可以被实施为硬件控制器、软件控制器或者它们的组合。第一控制器255被布置为选择性地控制热能消耗器阀252或热能消耗器泵253的使用。第一控制器255被布置为基于由第一压差确定装置254提供的第一局部压差来执行选择控制。第一控制器255被布置为与热能消耗器阀252和热能消耗器泵253通信,以用于控制热能消耗器阀252和热能消耗器泵253。第一控制器255被布置为:当第一局部压差指示区域供给管22的传热流

体的第一局部压力大于区域回流管23的传热流体的第一局部压力时,选择性地控制热能消耗器阀252的使用。第一控制器255被布置为:当第一局部压差指示区域供给管22的传热流体的第一局部压力小于或等于区域回流管23的传热流体的第一局部压力时,选择性地控制热能消耗器泵253的使用。

[0075] 热能消耗器热交换器251被布置为将热量从传热流体传递到热能消耗器热交换器251的周围。回流至区域回流管23的传热流体的温度低于第一温度。优选地,控制热能消耗器热交换器251,使得回流至区域回流管23的传热流体的温度等于第二温度。

[0076] 再次参照图4,将讨论局部制冷系统350。局部制冷系统350可以被视作热能生成器组件。区域热能回路20可以包括一个或多个热能生成器组件。

[0077] 局部制冷系统350包括热能生成器热交换器351、热能生成器阀252、热能生成器泵353、第二压差确定装置354和第二控制器355。

[0078] 热能生成器热交换器351经由热能生成器阀352和热能生成器泵353选择性地连接到区域回流管23。在选择经由热能生成器阀352将热能生成器热交换器351连接到区域回流管23的情况下,允许传热流体从区域回流管23流入热能生成器热交换器351中。在选择经由热能生成器泵353将热能生成器热交换器351连接到区域回流管23的情况下,传热流体从区域回流管23抽至热能生成器热交换器351中。如以下将更加详细地讨论的,基于区域供给管22与区域回流管23之间的局部压差来做出以下选择:允许传热流体从区域回流管23流入热能生成器热交换器351中或者使传热流体从区域回流管23抽至热能生成器热交换器351中。

[0079] 热能生成器阀352和热能生成器泵353可以被布置为单独的装置。热能生成器阀352和热能生成器泵353可以被布置为单个装置,在发明内容部分中被称作流量调节器。如图4中示出的,热能生成器阀352和热能生成器泵353可以并联布置。热能生成器阀352和热能生成器泵353可以串联布置。在其中热能生成器阀352和热能生成器泵353串联布置的最后一个实施例中,泵被布置为设定为处于允许传热流体流过其中的无效状态。

[0080] 热能生成器热交换器351还连接到区域供给管22,以允许传热流体从热能生成器热交换器351回流至区域供给管22。

[0081] 第二压差确定装置354适于确定区域热能回路20的第二局部压差 Δp_2 。优选地,在热能生成器热交换器351连接到区域热能回路20的位置附近,测量第二局部压差。第二压差确定装置354可以包括第二热管压力确定装置354a和第二冷管压力确定装置354b。第二热管压力确定装置被布置为连接到区域供给管22,以用于测量区域供给管22的传热流体的第二局部压力。第二冷管压力确定装置354b被布置为连接到区域回流管23,以用于测量区域回流管23的传热流体的第二局部压力。第二局部压差装置354被布置为将第二局部压差确定为区域供给管22的传热流体的第二局部压力与区域回流管23的传热流体的第二局部压力之间的压差。因此,第二局部压差可以被定义为区域供给管22的传热流体的第二局部压力与区域回流管23的传热流体的第二局部压力之间的局部压差。优选地,在热能生成器热交换器351连接到区域供给管22的位置附近,测量区域供给管22的传热流体的第二局部压力。优选地,在热能生成器热交换器351连接到区域回流管23的位置附近,测量区域回流管23的传热流体的第二局部压力。

[0082] 第二压差确定装置354可以被实施为硬件装置、软件装置或者它们的组合。第二压差确定装置354被布置为将第二局部压差 Δp_2 发送到第二控制器355。

[0083] 第二控制器355可以被实施为硬件控制器、软件控制器或者它们的组合。第二控制器355被布置为选择性地控制热能生成器阀352或热能生成器泵353的使用。第二控制器355被布置为基于由第二压差确定装置354提供的第二局部压差来执行选择控制。第二控制器355被布置为与热能生成器阀352和热能生成器泵353通信,以用于控制热能生成器阀352和热能生成器泵353。第二控制器355被布置为:当第二局部压差指示区域回流管23的传热流体的第二局部压力大于区域供给管22的传热流体的第二局部压力时,选择性地控制热能生成器阀352的使用。第二控制器355被布置为:当第二局部压差指示区域回流管23的传热流体的第二局部压力低于或等于区域供给管22的传热流体的第二局部压力时,选择性地控制热能生成器泵353的使用。

[0084] 热能生成器热交换器351被布置为将热能从其周围传递到传热流体。回流至区域供给管22的传热流体的温度高于第二温度。优选地,控制热能生成器热交换器351使得回流至区域供给管22的传热流体的温度等于第一温度。

[0085] 在图4中示出的实施例中,第一压差确定装置254和第二压差确定装置354为两个物理上不同的压差确定装置。然而,根据另一实施例,一个特定的局部热能消耗器组件250和一个特定的局部热能生成器组件350可以共享同一压差确定装置。因此,第一压差确定装置254和第二压差确定装置354可以为物理上相同的压差确定装置。根据又一实施例,两个特定的局部热能消耗器组件250可以共享同一压差确定装置。根据再一实施例,两个特定的局部热能生成器组件350可以共享同一压差确定装置。

[0086] 在图4中示出的实施例中,第一控制器255和第二控制器355为两个物理上不同的控制器。然而,根据另一实施例,一个特定的局部热能消耗器组件250和一个特定的局部热能生成器组件350可以共享同一控制器。因此,第一控制器255和第二控制器355可以为物理上相同的控制器。根据又一实施例,两个特定的局部热能消耗器组件250可以共享同一控制器。根据再一实施例,两个特定的局部热能生成器组件350可以共享同一控制器。

[0087] 优选地,在限定的温差下做出使用热能消耗器热交换器251和热能生成器热交换器351吸入或散出热量的需求。8-10℃的温差与通过热能消耗器热交换器251和热能生成器热交换器351的最佳流量对应。

[0088] 区域供给管22与区域回流管23之间的局部压差可以沿着区域热能回路20变化。具体地,从区域供给管22或区域回流管23中的一个看,区域供给管22与区域回流管23之间的局部压差可以由正压差变为负压差。因此,有时,特定的局部热能消耗器组件250/生成器组件350可能需要抽取传热流体以通过对应的热能消耗器热交换器251/生成器热交换器351,有时特定的局部热能消耗器组件250/生成器组件350可能需要让传热流体流过对应的热能消耗器热交换器251/生成器热交换器351。因此,将能够使系统内的所有抽取都发生在局部热能消耗器组件250/生成器组件350中。由于所需流量和压力有限,所以可以使用小频率控制的循环泵。

[0089] 热能消耗器泵253和/或热能生成器泵353可以是例如频率控制的循环泵。

[0090] 热能消耗器阀252和/或热能生成器阀352可以是调节阀。

[0091] 参照图5,将讨论将能量分配给多个建筑物40的方法。所述方法包括一个或多个下面的动作。可以以任何合适的次序来执行所述动作。

[0092] 将地热水流从地热热源10供应到中央热交换器21(S500)。

[0093] 将来自地热水的输入流的热量交换至区域供给管22中的传热流体的输出流(S502)。

[0094] 局部传热流体流经由区域供给管22在区域热能分配系统20中循环至布置在建筑物40中的局部制热系统或制冷系统200、250、300、350,然后经由区域回流管23返回至中央热交换器21。优选地,使用多个局部循环泵28或通过中央循环泵27来执行循环的动作。

[0095] 可以在多个建筑物40中的每一个中的局部制热系统200、250处从流过局部供给管22中的局部传热流体提取热量。所提取的热量可以用于向各个建筑物40提供热自来水和/或舒适的制热。另外,可以在制冷系统300、350处从多个建筑物40中的一个提取热量。

[0096] 将区域供给管22中的传热流体的输出流的温度控制至5-30℃的温度(S504)。

[0097] 本领域技术人员意识到,本发明决不限于上述的优选实施例。相反,在所附权利要求的范围内,能够进行许多修改和改变。

[0098] 例如,在图3中示出的实施例中,流量阀305布置在冷却热交换器302的出口304中。然而可替换地,流量阀305可以布置在冷却热交换器302的入口303中。

[0099] 在图3中示出的实施例中,第一控制器204和第二控制器306作为单独的控制器示出。然而,可替换地,第一控制器204和第二控制器306可以组合成单个控制器。

[0100] 在图1中示出的实施例中,中央循环泵27被示出为定位在中央热交换器21的入口处。然而,意识到中央循环泵27可以布置在区域热能回路20内的任意位置处。

[0101] 在图3中示出的实施例中,经由冷却热交换器302的出口304排出局部制冷系统300的局部传热流体被供给到区域回流管23。然而,可替代地或组合地,经由出口304排出局部制冷系统300的传热流体可以供给到区域供给管22。可以由第二控制器306来控制经由出口304排出局部制冷系统300的传热流体的供给。将经由出口304排出局部制冷系统300的传热流体供给到区域供给管22和/或区域回流管23的控制可以基于由第二传感器T2监控的温度。

[0102] 另外,制热和制冷系统已经分别以一个温度传感器T1或分别以两个温度传感器T1-T2为例。将理解,可以改变温度传感器的数量及其位置。还将理解,根据第一控制器204和第二控制器306所需的输入和复杂度,可以将额外的传感器引入该系统。特别地,第一控制器204和第二控制器306可以被布置为与局部布置在建筑物40中的热发射器202和/或冷却器301连通,以考虑局部设定。

[0103] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,技术人员在实践所要求保护的发明时可以理解和实现所公开的实施例的变化。

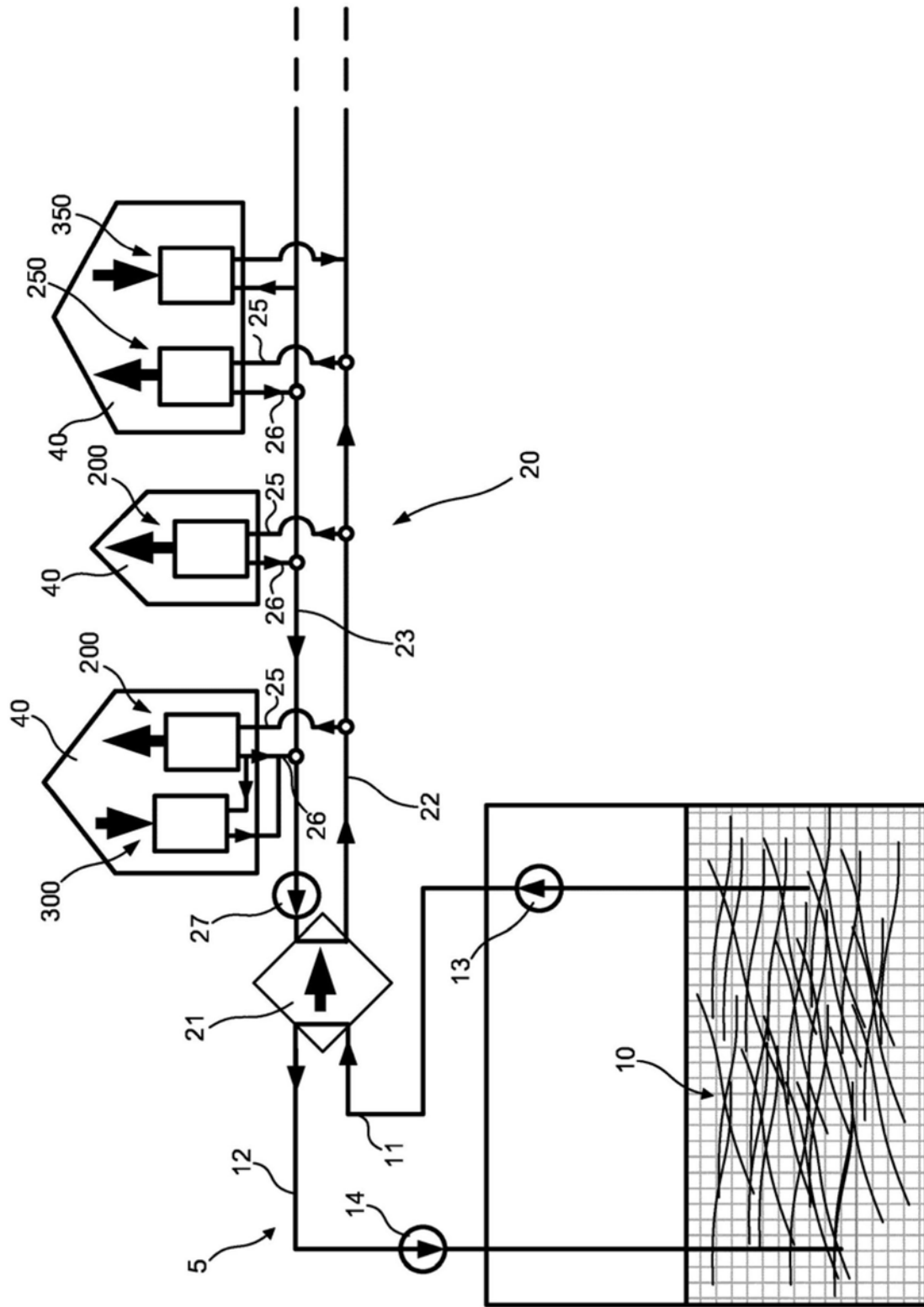


图1

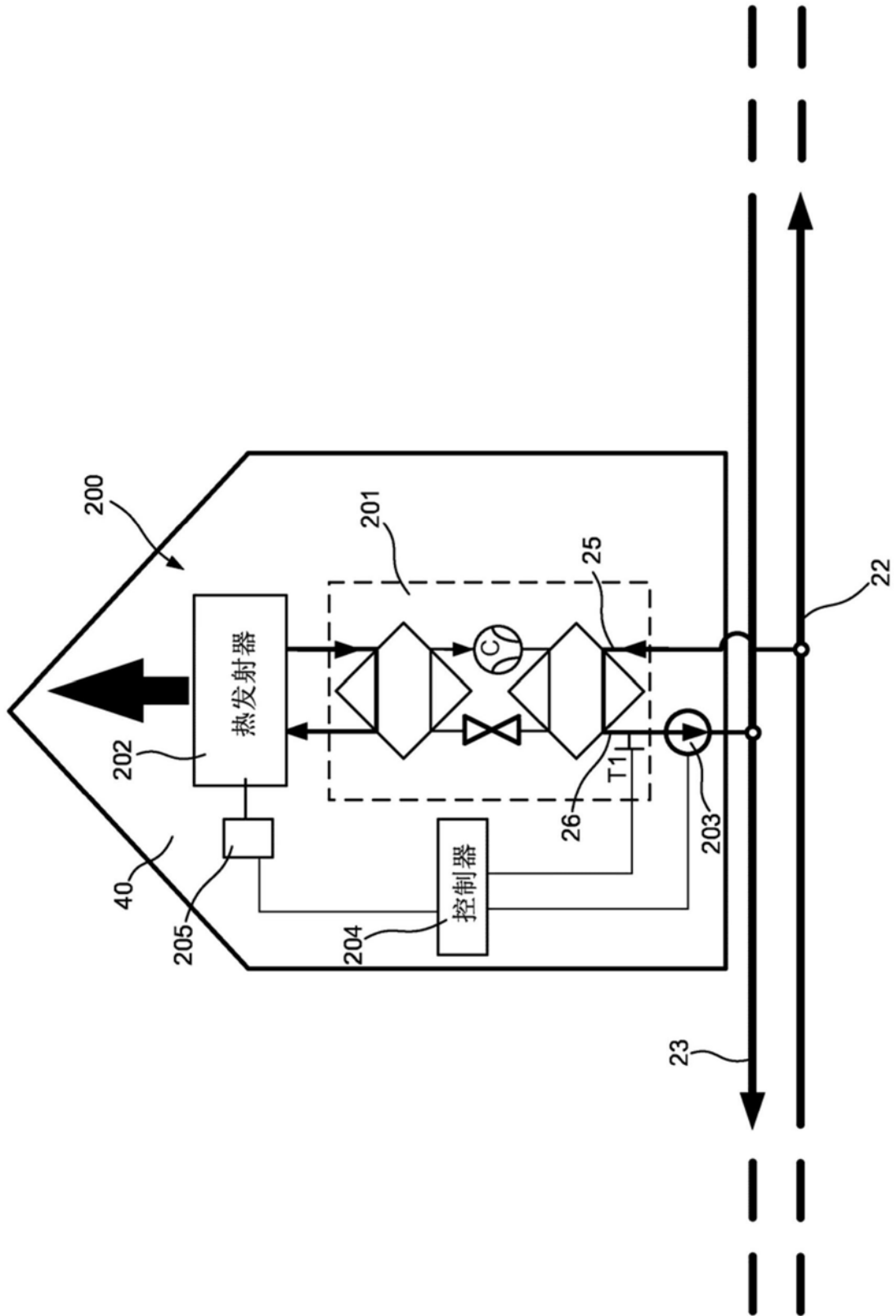


图2

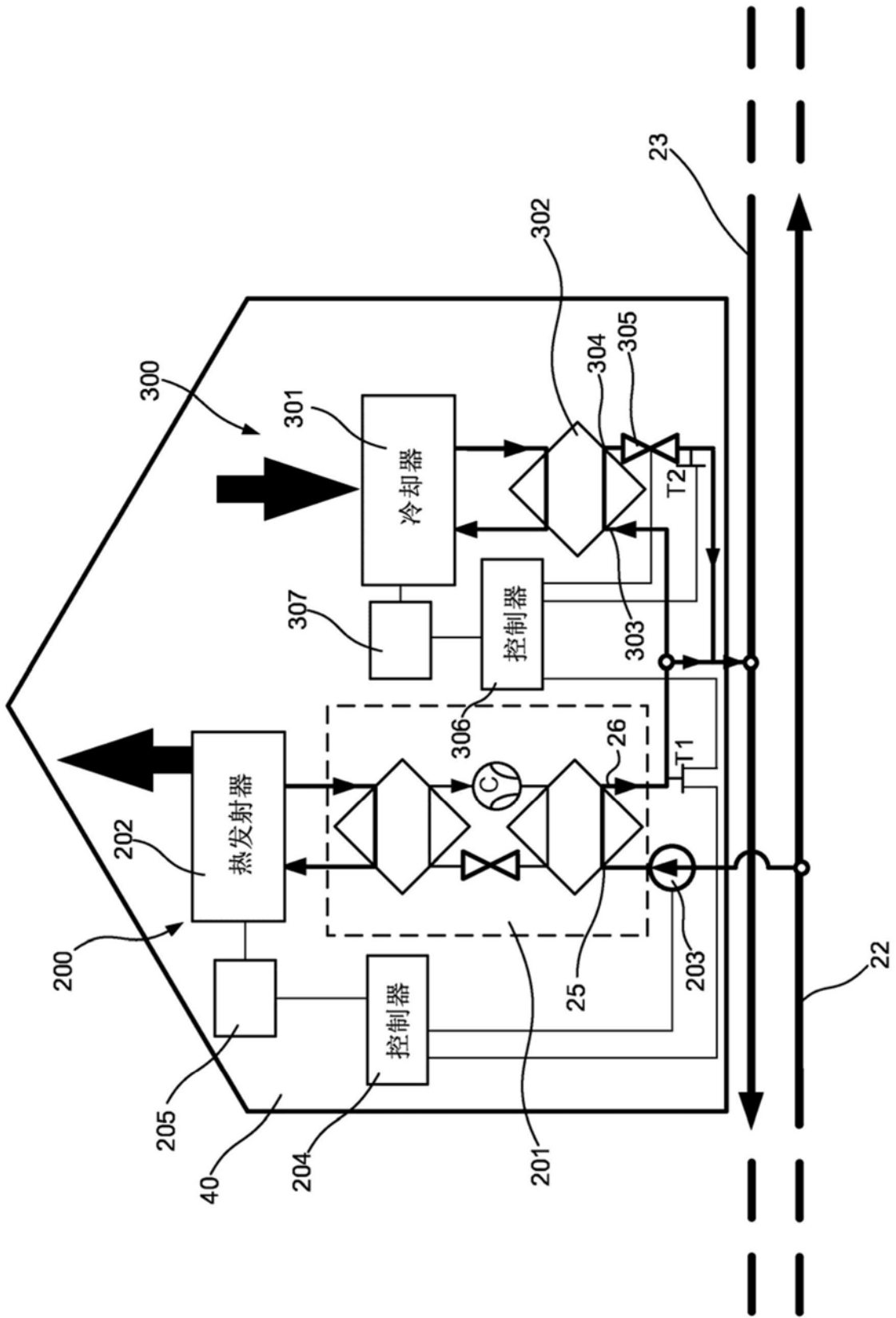


图3

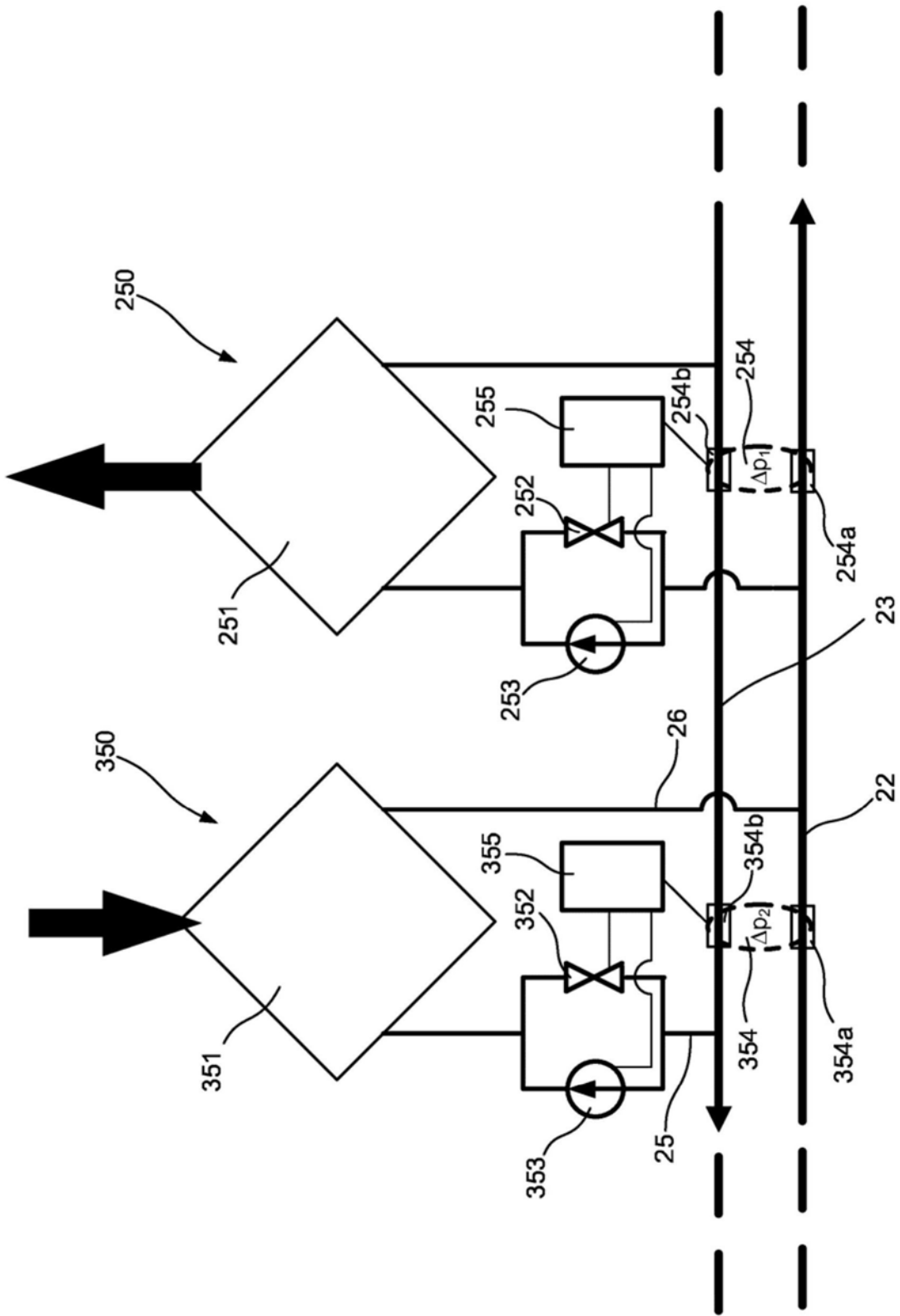


图4

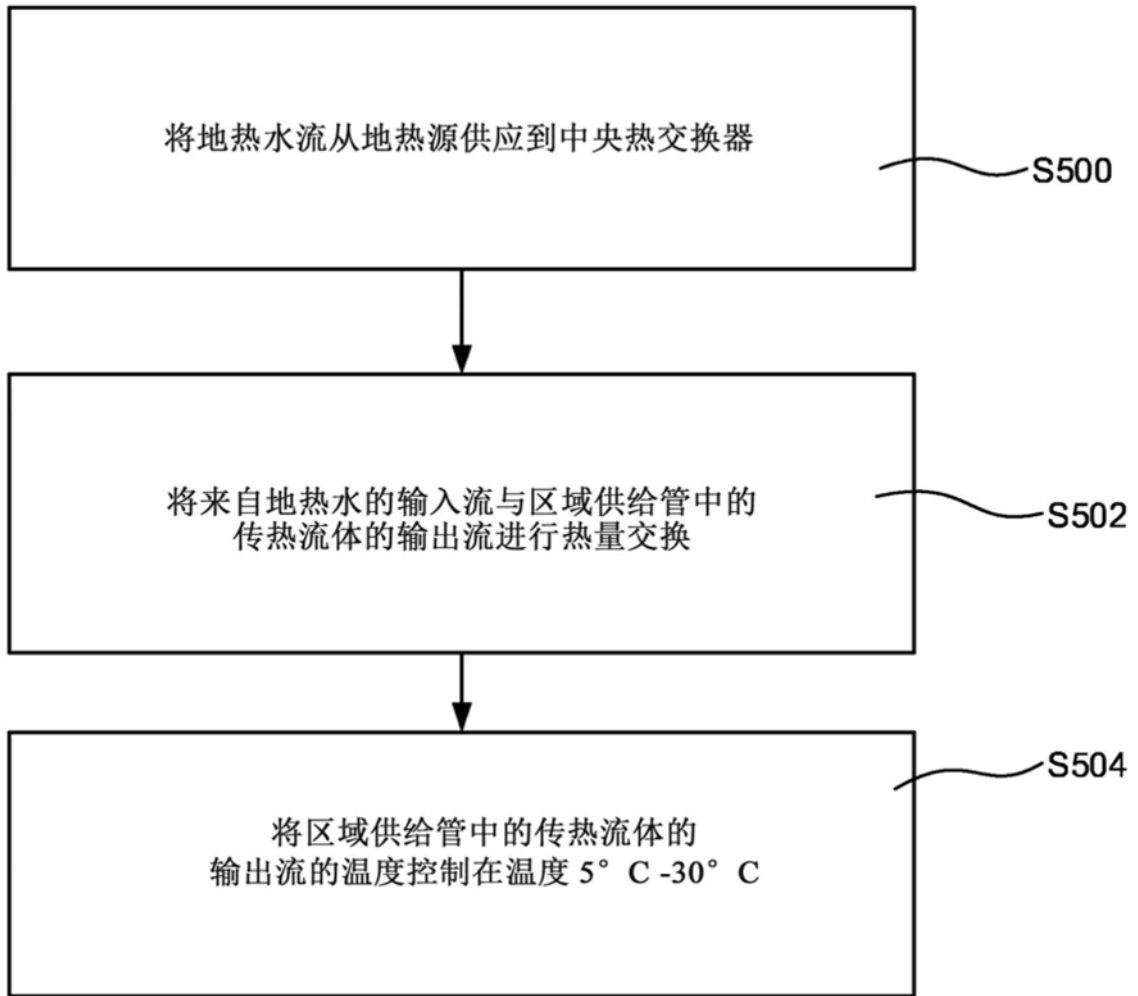


图5