



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113423992 A

(43) 申请公布日 2021.09.21

(21) 申请号 202080013973.2

(22) 申请日 2020.02.20

(30) 优先权数据

19158428.3 2019.02.21 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/054414 2020.02.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/169699 EN 2020.08.27

(71) 申请人 瑞典意昂公司

地址 瑞典马尔默

(72) 发明人 佩尔·罗森

雅各布·斯科格斯特罗姆

弗雷德里克·罗森奎斯特

本特·林道夫

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 李健

(51) Int.Cl.

F24D 10/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图6页

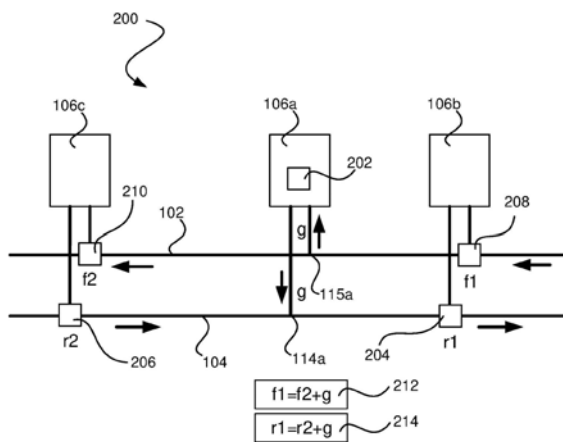
(54) 发明名称

用于确定热能回路中的偏差的方法和装置

(57) 摘要

提出了一种用于识别热能回路中的偏差的方法。该方法包括：从布置在热流体导管(102)中的第一热流体流量传感器(208)接收(302)第一热流体流量测量值(f1)；从布置在冷流体导管(104)中的第一冷流体流量传感器(204)接收(304)第一冷流体流量测量值(r1)；从布置在该第一热流体流量计(208)上游的该热流体导管(102)中的第二热流体流量传感器(210)接收(306)第二热流体流量测量值(f2)；从布置在该第一冷流体流量传感器(204)下游的该冷流体导管(104)中的第二冷流体流量传感器(206)接收(308)第二冷流体流量测量值(r2)；从热设备流量传感器(202)接收(310)热设备流量测量值(g)，该热设备流量传感器被配置为测量热设备(106a)的热设备流量，该热设备连接到该第一热流体流量传感器(208)下游和该第二热流体流量传感器(210)上游的该热流体导管(102)，并且连接到该第一冷流体流量传感器(204)上游和该第二冷流体流量传感器(206)下游的该冷流体导管

(104)。该方法进一步包括：当该第一热流体流量测量值(f1)不同于该第二热流体流量测量值(f2)和该热设备流量测量值(g)的组合时(312)，生成(314)指示该热流体导管(102)中的偏差的第一偏差信号；或者当该第一冷流体流量测量值(r1)不同于该第二冷流体流量测量值(r2)和该热设备流量测量值(g)的组合时(316)，生成(318)指示该冷流体导管(104)中的偏差的第二偏差信号。



1. 一种用于识别包括热能回路的组合区域供热和供冷系统(100)中的偏差的方法,该热能回路包括用于输送热流体的热流体导管(102)、用于输送冷流体的冷流体导管(104)以及至少一个热设备(106a-f),该至少一个热设备经由热流体连接导管(108a-f)连接到该热流体导管(102)并经由冷流体连接导管(110a-f)连接到该冷流体导管(104),其中,在操作期间,该热流体比该冷流体热,所述方法包括:

从布置在该热流体导管(102)中的第一热流体流量传感器(208)接收(302)第一热流体流量测量值(f1);

从布置在该冷流体导管(104)中的第一冷流体流量传感器(204)接收(304)第一冷流体流量测量值(r1);

从布置在该第一热流体流量计(208)上游的该热流体导管(102)中的第二热流体流量传感器(210)接收(306)第二热流体流量测量值(f2);

从布置在该第一冷流体流量传感器(204)下游的该冷流体导管(104)中的第二冷流体流量传感器(206)接收(308)第二冷流体流量测量值(r2);以及

从热设备流量传感器(202)接收(310)热设备流量测量值(g),该热设备流量传感器被配置为测量热设备(106a)的热设备流量,该热设备连接到该第一热流体流量传感器(208)下游和该第二热流体流量传感器(210)上游的该热流体导管(102),并且连接到该第一冷流体流量传感器(204)上游和该第二冷流体流量传感器(206)下游的该冷流体导管(104),其中,该热设备(106a)的热设备流量是从该冷导管(104)流过该热设备(106a)到该热导管(102)或从该热导管(102)流过该热设备(106a)到该冷导管(104)的流量,

其中,该方法进一步包括:

当该第一热流体流量测量值(f1)不同于该第二热流体流量测量值(f2)和该热设备流量测量值(g)的组合时(312),生成(314)指示该热流体导管(102)中的偏差的第一偏差信号;和/或

当该第一冷流体流量测量值(r1)不同于该第二冷流体流量测量值(r2)和该热设备流量测量值(g)的组合时(316),生成(318)指示该冷流体导管(104)中的偏差的第二偏差信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,该第一偏差信号指示该热流体导管(102)中的泄漏。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,该第二偏差信号指示该冷流体导管(104)中的泄漏。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中,当该第一热流体流量测量值(f1)与该第二热流体流量测量值(f2)和该热设备流量测量值(g)的组合之间的差大于第一阈值时(320),生成该第一偏差信号。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,当该第一冷流体流量测量值(r1)与该第二冷流体流量测量值(r2)和该热设备流量测量值(g)的组合之间的差大于第二阈值时(322),生成该第二偏差信号。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其中,当该第一热流体流量测量值(f1)不同于该第二热流体流量测量值(f2)和该热设备流量测量值(g)的组合,并且该第一冷流体流量测量值(r1)不同于该第二冷流体流量测量值(r2)和该热设备流量测量值(g)的组合

时,生成第三偏差信号,该第三偏差信号指示该热流体导管(102)和该冷流体导管(104)两者中的偏差。

7.根据权利要求6所述的方法,其中,该第三偏差信号指示检测到未经授权的热设备(224)。

8.根据权利要求6或7所述的方法,其中,当该第一热流体流量测量值(f1)与该第二热流体流量测量值(f2)和该热设备流量测量值(g)的组合之间的差大于第三阈值,并且该第一冷流体流量测量值(r1)与第二冷流体流量测量值(r2)和该热设备流量测量值(g)的组合之间的差大于第四阈值时,生成该第三偏差信号。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的方法,进一步包括:

基于该第一和第二热流体流量传感器(208,210)的流量传感器位置和/或该第一和第二冷流体流量传感器(204,206)的流量传感器位置来确定偏差位置。

10.一种被配置为识别组合区域供热和供冷系统(100)的偏差的服务器,该服务器包括收发器(402)和控制电路(404),

其中,该收发器(402)被配置为:

从布置在该组合区域供热和供冷系统(100)中的热流体导管(102)中的第一热流体流量传感器(208)接收第一热流体流量测量值(f1);

从布置在该组合区域供热和供冷系统(100)中的冷流体导管(104)中的第一冷流体流量传感器(204)接收第一冷流体流量测量值(r1);

从布置在该第一热流体流量传感器(208)上游的该热流体导管(102)中的第二热流体流量传感器(210)接收第二热流体流量测量值(f2);

从布置在该第一冷流体流量传感器(204)下游的该冷流体导管(104)中的第二冷流体流量传感器(206)接收第二冷流体流量测量值(r2);以及

从热设备流量传感器(202)接收热设备流量测量值(g),该热设备流量传感器被配置为测量热设备(106a)的热设备流量,该热设备连接到该第一热流体流量传感器(208)下游和该第二热流体流量传感器(210)上游的该热流体导管(102),并且连接到该第一冷流体流量传感器(204)上游和该第二冷流体流量传感器(206)下游的该冷流体导管(104),其中,该热设备(106a)的热设备流量是从该冷导管(104)流过该热设备(106a)到该热导管(102)或从该热导管(102)流过该热设备(106a)到该冷导管(104)的流量;并且

其中,该控制电路(404)被配置为:

执行热流体流量比较功能(410),该热流体流量比较功能被配置为将该第一热流体流量测量值(f1)与该第二热流体流量测量值(f2)和该热设备流量测量值(g)的组合进行比较,并且当确定它们之间不匹配时生成第一偏差信号;以及

执行冷流体流量比较功能(412),该冷流体流量比较功能被配置为将该第一冷流体流量测量值(r1)与该第二冷流体流量测量值(r2)和该热设备流量测量值(g)的组合进行比较,并且当确定它们之间不匹配时生成第二偏差信号。

11.根据权利要求10所述的服务器,其中,控制电路(404)进一步被配置为执行偏差比较功能(414),该偏差比较功能被配置为当生成该第一偏差信号并且生成该第二偏差信号时,生成第三偏差信号。

12.根据权利要求10或11所述的服务器,其中,该控制电路(404)进一步被配置为执行

偏差位置确定功能(416),该偏差位置确定功能被配置为确定该偏差的位置。

13.根据权利要求12所述的服务器,其中,该偏差位置确定功能(416)被配置为基于该第一和第二热流体流量传感器(208,210)的流量传感器位置和/或基于该第一和第二冷流体流量传感器(204,206)的流量传感器位置来确定该偏差的位置。

14.一种流量传感器(202,204,206,208,210)的布置,这些流量传感器被配置为测量组合区域供热和供冷系统(100)中的流量,该布置包括:

第一热流体流量传感器(208),该第一热流体流量传感器布置在该组合区域供热和供冷系统(100)的热流体导管(102)中并被配置为测量第一热流体流量(f1);

第一冷流体流量传感器(204),该第一冷流体流量传感器布置在该组合区域供热和供冷系统(100)的冷流体导管(104)中并被配置为测量第一冷流体流量(r1);

第二热流体流量传感器(210),该第二热流体流量传感器布置在该第一热流体流量传感器(208)上游的该热流体导管(102)中并被配置为测量第二热流体流量测量值(f2);

第二冷流体流量传感器(206),该第二冷流体流量传感器布置在该第一冷流体流量传感器(204)下游的该冷流体导管(104)中并被配置为测量第二冷流体流量测量值(r2);以及

热量设备流量传感器(202),该热设备流量传感器被配置为测量热设备(106a)的热设备流量(g),该热设备连接到该第一热流体流量传感器(208)下游和该第二热流体流量传感器(210)上游的该热流体导管(102),并且连接到该第一冷流体流量传感器(204)上游和该第二冷流体流量传感器(206)下游的该冷流体导管(104),其中,该热设备(106a)的热设备流量是从该冷导管(104)流过该热设备(106a)到该热导管(102)或从该热导管(102)流过该热设备(106a)到该冷导管(104)的流量。

## 用于确定热能回路中的偏差的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种用于识别组合区域供热和供冷系统中的热能回路中的偏差的方法。

### 背景技术

[0002] 现今,经由能源网为房屋和建筑物提供供热和热水是世界上许多地方的普遍做法。这种能源网的一个示例是区域供热网,该区域供热网包括导管和阀系统,用于将热水分配到房屋和建筑物,使得在需要时可以对房屋进行供热。可替代地,根据另一示例,替代使用热水来提供空间供热,可以经由系统向房屋和建筑物提供气体。通过利用气体(通常是化石燃料气体),可以使用气体燃烧器为房屋供热。除了空间供热之外,热水或气体可以用于制备热自来水。

[0003] 缺点在于传统区域供热系统中使用的水可能非常热,有时接近100摄氏度。在发生泄漏的情况下,这可能构成严重的安全问题。

[0004] 为了对房屋和建筑物进行供冷,可以使用类似的系统。然而,这些系统的一般原理是相反的。替代通过例如提供热水来提供热量,在房屋内收集热量并将这些热量运离房屋。然而,使用水作为热载体的区域供冷网(也就是,出于供冷目的而连接若干房产的导管和阀网)仍然很少见。替代地,普遍做法是使用电能来运行空调系统,这至少从环境角度来看是不利的。

[0005] 使用组合区域供热和供冷系统的示例是已知的。例如,在由E.ON Sverige AB提交的WO 2017/108561 A1中。这些组合系统利用热泵对建筑物进行节能供热和供冷。

[0006] 尽管现今已知使用组合区域供热和供冷系统来提供空间供热和空间供冷,但这些系统可以进一步改进。一个改进领域是高效的系统维护。例如,如果能够轻松快速地识别偏差,则可以减少服务的停机时间。这将提高系统的整体性能。

### 发明内容

[0007] 本发明的目标是解决上述问题中的至少一些问题。

[0008] 根据第一方面,提供了一种用于识别包括热能回路的组合区域供热和供冷系统(100)中的偏差的方法。该热能回路包括用于输送热流体的热流体导管、用于输送冷流体的冷流体导管以及至少一个热设备,该至少一个热设备经由热流体连接导管连接到该热流体导管并经由冷流体连接导管连接到该冷流体导管,其中,在操作期间,该热流体比该冷流体热。该方法包括:从布置在该热流体导管中的第一热流体流量传感器接收第一热流体流量测量值;从布置在该冷流体导管中的冷流体流量传感器接收第一冷流体流量测量值;从布置在该第一热流体流量传感器上游的该热流体导管中的第二热流体流量传感器接收第二热流体流量测量值;从布置在该第一冷流体流量传感器下游的该冷流体导管中的第二冷流体流量传感器接收第二冷流体流量测量值;以及从热设备流量传感器接收热设备流量测量值,该热设备流量传感器被配置为测量热设备的热设备流量,该热设备连接到该第一热流

体流量传感器下游和该第二热流体流量传感器上游的该热流体导管,并且连接到该第一冷流体流量传感器上游和该第二冷流体流量传感器下游的该冷流体导管。该热设备的热设备流量是从该冷导管流过该热设备到该热导管或从该热导管流过该热设备到该冷导管的流量。该方法进一步包括:当该第一热流体流量测量值不同于该第二热流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合时,生成指示该热流体导管中的偏差的第一偏差信号;和/或当该第一冷流体流量测量值不同于该第二冷流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合时,生成指示该冷流体导管中的偏差的第二偏差信号。

[0009] 相应地,通过使用指示热能回路已经偏差的偏差信号可以改善系统维护,这进而使得服务的停机时间更少。当发生偏差时,越早发送信号,就可以越早解决引起偏差的系统不足。

[0010] 该第一偏差信号可以指示该热流体导管中的泄漏。

[0011] 该第二偏差信号可以指示该冷流体导管中的泄漏。

[0012] 当该第一热流体流量测量值与该第二热流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合之间的差大于第一阈值时,可以生成该第一偏差信号。

[0013] 当该第一冷流体流量测量值与该第二冷流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合之间的差大于第二阈值时,可以生成该第二偏差信号。该第二阈值和第一阈值可以不同。该第二阈值和第一阈值可以相同。

[0014] 当该第一热流体流量测量值不同于该第二热流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合,并且该第一冷流体流量测量值不同于该第二冷流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合时,可以生成第三偏差信号。该第三偏差信号指示该热流体导管和该冷流体导管两者中的偏差。该第三偏差信号可以指示检测到未经授权的热设备。因此,通过研究不同的偏差信号,可以确定是否存在冷流体导管的泄漏、热流体导管的泄漏或未经授权的连接。相应地,可以确定偏差的类型。

[0015] 当该第一热流体流量测量值与该第二热流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合之间的差大于第三阈值,并且该第一冷流体流量测量值与第二冷流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合之间的差大于第四阈值时,可以生成该第三偏差信号。该第三阈值和该第一阈值可以相同。该第三阈值和该第一阈值可以不同。该第四阈值和该第二阈值可以相同。该第四阈值和该第二阈值可以不同。

[0016] 该方法可以进一步包括基于该第一和第二热流体流量传感器的流量传感器位置和/或该第一和第二冷流体流量传感器的流量传感器位置来确定偏差位置。因此,可以确定泄漏或未经授权的连接的位置。相应地,可以快速发现泄漏或未经授权的连接。这可以减少热能回路的停机时间。

[0017] 根据第二方面,提供了一种用于识别组合区域供热和供冷系统的偏差的服务器。该服务器包括收发器和控制电路。该收发器被配置为:从布置在该组合区域供热和供冷系统中的热流体导管中的第一热流体流量传感器接收第一热流体流量测量值;从布置在该组合区域供热和供冷系统中的冷流体导管中的第一冷流体流量传感器接收第一冷流体流量测量值;从布置在该第一热流体流量传感器上游的该热流体导管中的第二热流体流量传感器接收第二热流体流量测量值;从布置在该第一冷流体流量传感器下游的该冷流体导管中的第二冷流体流量传感器接收第二冷流体流量测量值;以及从热设备流量传感器接收热设

备流量测量值,该热设备流量传感器被配置为测量热设备的热设备流量,该热设备连接到该第一热流体流量传感器下游和该第二热流体流量传感器上游的该热流体导管,并且连接到该第一冷流体流量传感器上游和该第二冷流体流量传感器下游的该冷流体导管。该热设备的热设备流量是从该冷导管流过该热设备到该热导管或从该热导管流过该热设备到该冷导管的流量。该控制电路被配置为:执行热流体流量比较功能,该热流体流量比较功能被配置为将该第一热流体流量测量值与该第二热流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合进行比较,并且当确定它们之间不匹配时生成第一偏差信号;以及执行冷流体流量比较功能,该冷流体流量比较功能被配置为将该第一冷流体流量测量值与该第二冷流体流量测量值和该热设备流量测量值的组合进行比较,并且当确定它们之间不匹配时生成第二偏差信号。

[0018] 该控制电路可以进一步被配置为执行偏差位置确定功能,该偏差位置确定功能被配置为确定该偏差的位置。该偏差位置确定功能可以被配置为基于该第一和第二热流体流量传感器的流量传感器位置和/或基于该第一和第二冷流体流量传感器的流量传感器位置来确定该偏差的位置。

[0019] 该方法的上述特征在适用时也适于此第二方面。为了避免过度重复,参考上文。

[0020] 根据第三方面,提供了一种流量传感器的布置,这些流量传感器被配置为测量组合区域供热和供冷系统中的流量。该布置包括:第一热流体流量传感器,该第一热流体流量传感器布置在该组合区域供热和供冷系统的热流体导管中并被配置为测量第一热流体流量;第一冷流体流量传感器,该第一冷流体流量传感器布置在该组合区域供热和供冷系统的冷流体导管中并被配置为测量第一冷流体流量;第二热流体流量传感器,该第二热流体流量传感器布置在该第一热流体流量传感器上游的该热流体导管中并被配置为测量第二热流体流量测量值;第二冷流体流量传感器,该第二冷流体流量传感器布置在该第一冷流体流量传感器下游的该冷流体导管中并被配置为测量第二冷流体流量测量值;以及热设备流量传感器,该热设备流量传感器被配置为测量热设备的热设备流量,该热设备连接到该第一热流体流量传感器下游和该第二热流体流量传感器上游的该热流体导管,并且连接到该第一冷流体流量传感器上游和该第二冷流体流量传感器下游的该冷流体导管。该热设备的热设备流量是从该冷导管流过该热设备到该热导管或从该热导管流过该热设备到该冷导管的流量。

[0021] 该方法的上述特征在适用时也适于此第三方面。为了避免过度重复,参考上文。

[0022] 根据以下给出的详细描述,本发明的进一步的适用范围将变得显而易见。然而,应当理解,详细描述和具体示例虽然指示了本发明的优选实施例,但仅以说明性的方式给出,因为根据该详细描述,本发明的范围内的各种变化和修改对于本领域技术人员而言将变得显而易见。

[0023] 因此,应当理解,本发明不限于所描述的设备的零部件或所描述方法的步骤,因为此类设备和方法可以改变。还应当理解,本文所使用的术语仅是为了描述特定实施例的目的,并不旨在是限制性的。必须注意,除非上下文另有明确规定,否则如在本说明书和所附权利要求中所使用的那样,冠词“一个/种(a、an)”、“该(the)”以及“所述(said)”旨在意味着存在一个或多个要素。因此,例如,提及“一个单元”或“该单元”可以包括若干设备等。此外,词语“包括(comprising)”、“包括(including)”、“包含(containing)”以及类似措

辞不排除其他要素或步骤。

### 附图说明

[0024] 现在将参照附图更详细地描述本发明的这些和其他方面,这些附图示出了本发明的实施例。提供了附图以图示本发明的实施例的一般结构。贯穿全文,相同的附图标记指代相同的要素。

[0025] 图1是组合区域供热和供冷系统的示意图。

[0026] 图2a至图2d展示了组合区域供热和供冷系统中的热能回路的不同示例。

[0027] 图3是用于识别组合区域供热和供冷系统的偏差的框图。

[0028] 图4是被配置为识别图1的组合区域供热和供冷系统的偏差的服务器的示意图。

### 具体实施方式

[0029] 现在下文将参照附图更全面地对本发明进行描述,在附图中示出了本发明的当前优选实施例。然而,本发明可以被实施为许多不同的形式并且不应被解释为限于本文中阐述的这些实施例;而是,这些实施例被提供用于获得彻底性和完整性、并且向技术人员充分地传达本发明的范围。

[0030] 图1总体上展示了组合区域供热和供冷系统100。系统100可以利用热泵对建筑物进行节能供热和/或供冷。如所展示的,系统100包括热能回路和多个建筑物114。该多个建筑物114可以热耦合到热能回路,该热能回路可以布置成在流过热能回路的传热流体中循环和储存热能。

[0031] 例如,传热流体包括水。然而,根据另一个示例,可以使用其他传热流体。一些非限制性示例是氨、油、乙醇以及比如乙二醇等防冻流体。传热流体还可以包括两种或更多种上述传热流体的混合物。

[0032] 热能回路可以包括用于沿热流体方向(HFD)输送热流体的热流体导管102和用于沿冷流体方向(CFD)输送冷流体的冷流体导管104。HFD可以与CFD相反。

[0033] 热流体导管102可以被配置为允许热流体温度的传热流体流过其中。冷流体导管104可以被配置为允许冷流体温度的传热流体流过其中。冷流体温度低于热流体温度。

[0034] 热流体导管102和冷流体导管104是分开的。热流体导管102和冷流体导管104可以被布置为闭环管道。热流体导管102和冷流体导管104可以被布置为开环管道。热流体导管102和冷流体导管104在该多个建筑物114处流体地互连,以允许将热能传递到该多个建筑物114和从该多个建筑物传递热能。允许热流体导管102的传热流体和冷流体导管104的传热流体之间的压差随时间变化。特别地,有时热流体导管102的传热流体的压力高于冷流体导管104的传热流体的压力,而其他时候反之亦然。

[0035] 热能回路的这两个流体导管102、104可以由塑料管、复合管、混凝土管或金属管形成。例如,可以使用高密度聚乙烯(HDPE)管。这些管可以是单壁管。这些管可以是不隔热的。

[0036] 在该特定系统中,(在传热液体是水的情况下)热流体导管中的热流体温度在5至50摄氏度的范围内、优选地在10至40摄氏度的范围内,并且冷流体导管中的冷流体温度在1至45摄氏度的范围内、优选地在5至35摄氏度的范围内。热流体温度和冷流体温度之间的温差可以在1至25摄氏度的范围内、优选地在2至15摄氏度的范围内、更优选地在5至10摄氏度



的范围内。

[0037] 该多个建筑物114包括多个热设备106a-f。每个热设备106a-f经由热流体连接导管108a-f连接到热流体导管102并且经由冷流体连接导管110a-f连接到冷流体导管104。

[0038] 为了平衡组合区域供热和供冷系统100内的热能,系统100可以进一步包括热服务器设备112。热服务器设备112起外部热源和/或散热器的作用。热服务器设备112的功能是维持热能回路的热流体导管102与冷流体导管104之间的温差。进一步,热服务器设备112的功能是调节热能回路的热流体导管102与冷流体导管104之间的压差。

[0039] 热设备106a-f被分类为局部热能消耗器组件和局部热能发生器组件。局部热能消耗器组件被布置成将热能从热能回路的传热液体传递到局部热能消耗器组件的周围环境。这通过以下方式来实现:将热能从取自热流体导管102的传热液体传递到局部热能消耗器组件的周围环境,使得返回到冷流体导管104的传热液体的温度低于热流体温度、并且优选地等于冷流体温度。局部热能发生器组件被配置为将热能从其周围环境传递到热能回路的传热液体。这通过以下方式来实现:将热能从局部热能发生器组件周围环境传递到取自冷流体导管104的传热液体,使得返回到热流体导管102的传热液体的温度高于冷流体温度的温度、并且优选地等于热流体温度。

[0040] 每个建筑物114包括一个或多个局部热能消耗器组件以及一个或多个局部热能发生器组件中的至少一个。因此,每个建筑物包括至少一个局部热能消耗器组件或至少一个局部热能发生器组件。一个特定建筑物114可以包括多个局部热能消耗器组件。一个特定建筑物114可以包括多个局部热能发生器组件。一个特定建筑物114可以包括局部热能消耗器组件和局部热能发生器组件两者。

[0041] 该一个或多个局部热能消耗器组件可以安装在建筑物114中作为用于不同供热需求的局部加热器。作为非限制性示例,局部加热器可以被布置为提供空间供热或热自来水制备。可替代地或组合地,局部加热器可以提供水池加热或冰雪清除。因此,局部热能消耗器组件被布置用于从热流体导管102的传热流体中获得热量并产生流入冷流体导管104的冷却的传热流体流。因此,局部热能消耗器组件将热流体导管102和冷流体导管104流体地互连,使得热传热流体可以从热流体导管102流过局部热能消耗器组件,然后在传热流体中的热能已被局部热能消耗器组件消耗之后流入冷流体导管104。局部热能消耗器组件操作以从热流体导管102吸汲取热能来对建筑物114进行供热,然后将冷却的传热流体存放(deposit)到冷流体导管104中。

[0042] 该一个或多个局部热能发生器组件可以安装在不同建筑物114中作为用于不同供冷需求的局部冷却器。作为非限制性示例,局部冷却器可以被布置为提供空间供冷、或用于冷冻机和冰箱的冷却。可替代地或组合地,局部冷却器可以提供用于溜冰场和滑雪中心或冰雪制造的冷却。因此,局部热能发生器组件从冷流体导管104的传热流体获得冷却并产生流入热流体导管102的加热的传热流体流。因此,局部热能发生器组件将热流体导管102和冷流体导管104流体地互连,使得冷传热流体可以从冷流体导管104流过局部热能发生器组件,然后在热能已经由局部热能发生器组件生成并进入传热流体中之后流入热流体导管102。局部热能发生器组件操作以从该多个建筑物114提取热量以对该多个建筑物114进行供冷并将提取的热量存放到热流体导管102中。

[0043] 局部热能消耗器组件选择性地经由阀和泵连接到热流体导管102。取决于热流体

导管102的传热流体和冷流体导管104的传热流体之间的压差,有时来自热流体导管102的传热流体需要流入局部热能消耗器组件,而其他时候来自热流体导管102的传热流体需要被泵送到局部热能消耗器组件中。当选择经由阀将局部热能消耗器组件连接到热流体导管102时,允许来自热流体导管102的传热流体流入局部热能消耗器组件。当选择经由泵将局部热能消耗器组件连接到热流体导管102时,来自热流体导管102的传热流体被泵送到局部热能消耗器组件中。

[0044] 局部热能发生器组件选择性地经由阀和泵连接到冷流体导管104。取决于热流体导管102的传热流体和冷流体导管104的传热流体之间的压差,有时来自冷流体导管102的传热流体需要流入局部热能发生器组件,而其他时候来自冷流体导管104的传热流体需要被泵送到局部热能发生器组件中。当选择经由阀将局部热能发生器组件连接到冷流体导管104时,允许来自冷流体导管104的传热流体流入局部热能发生器组件。当选择经由泵将局部热能发生器组件连接到冷流体导管104时,来自冷流体导管104的传热流体被泵送到局部热能发生器组件中。

[0045] 例如,图2a展示了组合区域供热和供冷系统100的部分200的原理简图。在该特定示例中,组合区域供热和供冷系统100处于正常操作中,即,没有偏差。

[0046] 与图1中展示的组合区域供热和供冷系统100一致,该部分200包括热流体导管102和冷流体导管104。进一步,三个不同的热设备106a、106b、106c可以连接到热流体导管102和冷流体导管104。

[0047] 进一步,组合区域供热和供冷系统100包括至少五个流量传感器202、204、206、208、210。相应的流量传感器202、204、206、208、210包括流量计,该流量计被配置为测量流过其中布置有流量计的管的流量。流量计被配置为测量流动方向和每单位时间流过流量计的液体量。相应的流量传感器202、204、206、208、210可以进一步包括控制单元。并非所有流量传感器都需要包括专用控制单元,两个或更多个流量传感器可以由同一个控制单元控制。第一流量传感器202定位成与第一热设备106a连接。第一流量传感器202可以定位在第一热设备106a中。第一流量传感器202被配置为测量第一热设备106a的流入量和/或流出量。所测得的第一热设备106a的流入量和/或流出量可以被称为热设备流量 $g$ 。第一流量传感器202可以被称为热设备流量传感器。第二流量传感器204被配置为测量冷流体导管104中的第一冷流量 $r_1$ 。第二流量传感器204布置在第一热设备106a和冷流体导管104之间的连接114a的第一侧。第二流量传感器204可以布置在冷流体导管104中。第二流量传感器204可以布置在第二热设备106b附近。第二流量传感器204可以被称为第一冷流体流量传感器。第三流量传感器206被配置为测量冷流体导管104中的第二冷流量 $r_2$ 。第三流量传感器206布置在第一热设备106a和冷流体导管104之间的连接114a的与第一侧相反的第二侧。第三流量传感器206可以布置在冷流体导管104中。第三流量传感器206可以布置在第二流量计204下游的冷流体导管104中。第三流量传感器206可以布置在第三热设备106c附近。第三流量传感器206可以被称为第二冷流体流量传感器。第四流量传感器208被配置为测量热流体导管102中的第一热流量 $f_1$ 。第四流量传感器208布置在第一热设备106a和热流体导管102之间的连接115a的第一侧。第四流量传感器208可以布置在热流体导管102中。第四流量传感器208可以布置在第二热设备106b附近。第四流量传感器208可以被称为第一热流体流量传感器。第五流量传感器210被配置为测量热流体导管102中的第二热流量 $f_2$ 。第五流量传感

器210布置在第一热设备106a和热流体导管102之间的连接115a的与第一侧相反的第二侧。第五流量传感器210可以布置在热流体导管102中。第五流量传感器210可以布置在第四流量计208上游的热流体导管102中。第五流量传感器210可以布置在第三热设备106c附近。第五流量传感器210可以被称为第二热流体流量传感器。

[0048] 流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 可以经由流量传感器202、204、206、208、210获得。流量测量值可以传递到服务器。测量值可以经由有线连接或无线连接传递。通过分析流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ ，服务器可以被配置为确定组合区域供热和供冷系统100中的偏差。该分析可以通过在服务器的处理器上运行软件来进行。服务器可以是单个服务器设备。根据一个示例，流量传感器的控制单元之一可以形成服务器。可替代地，服务器可以分布在多个设备上。根据一个示例，相应流量计的控制单元可以形成分布式服务器的一部分。

[0049] 可以在服务器中进行热流体导管102中的不同流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $g$ 之间的热流体流量比较。进一步，可以在服务器中进行冷流体导管104中的流量测量值 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 之间的冷流体流量比较。用于比较的流量测量值可以是每个流量 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 的平均流量测量值。

[0050] 基于这些比较，服务器可以确定组合区域供热和供冷系统100中是否存在偏差。偏差的示例是泄漏或到组合区域供热和供冷系统100的未经授权连接，如下文进一步详细解释的。

[0051] 正常操作中热流体导管102中的热流体流量比较关系为 $f_1 = f_2 + g$ 。

[0052] 正常操作中冷流体导管104中的冷流体流量比较关系为 $r_1 = r_2 + g$ 。

[0053] 在正常操作中，如图2a中所展示的，这两个流体流量比较关系都得到满足。正常操作中的热流体流量比较关系可以是热流体流量参考比较关系212。正常操作中的冷流体流量比较可以是冷流体流量参考比较214。

[0054] 在图2b中，展示了组合区域供热和供冷系统100的部分200的原理简图，其中发生了泄漏216。在该特定示例中，组合区域供热和供冷系统100的泄漏216发生在热流体导管102中。

[0055] 由于热流体导管102中的泄漏216，将不满足热流体导管102的热流体流量参考比较关系212。在这个示例中，热流体流量比较关系是 $f_1 = f_2 + g + I_1$  218，其中， $I_1$ 是热流量泄漏216。因此，热流体流量参考比较212与当前热流体流量比较218之间不匹配。

[0056] 将仍满足冷流体导管104的冷流体流量参考比较214，因为没有与冷流体导管104的正常操作不同之处。因此，冷流体流量参考比较214与当前冷流体流量比较220之间是匹配的。

[0057] 当确定热流体导管102中的不匹配时，可以生成第一偏差信号。第一偏差信号指示热流体导管102中的偏差。第一偏差信号可以从服务器传递给操作者，使得偏差可以得到处理。第一偏差信号指示热流体导管102中的泄漏。

[0058] 在图2c中，展示了组合区域供热和供冷系统100的部分200的原理简图，其中在冷流体导管104中发生了泄漏222。

[0059] 由于冷流体导管104中的泄漏222，将不满足冷流体导管104的冷流体流量参考比较214。在这个示例中，冷流体流量比较是 $r_1 = r_2 + g + I_2$  224，其中， $I_2$ 是冷流量泄漏222。因此，冷流体流量参考比较214与当前冷流体流量比较224之间不匹配。

[0060] 将仍满足热流体导管102的热流体流量参考比较212，因为没有不同于热流体导管

102的正常操作之处。因此,热流体流量参考比较212与当前热流体流量比较226之间是匹配的。

[0061] 当确定冷流体导管104中的不匹配时,可以生成第二偏差信号。第二偏差信号指示冷流体导管104中的偏差。第二偏差信号可以从服务器传递给操作者。第二偏差信号指示冷流体导管104中的泄漏。

[0062] 在图2d中,展示了部分200的原理简图,其中未经授权的热设备224连接到组合区域供热和供冷系统100。在此特定示例中,未经授权的热设备224是热泵,其中未经授权的热设备224正在使用来自热流体导管102的热流体来生成热量并将冷却的流体输送到冷流体导管104。

[0063] 由于未经授权的热设备224,将不满足热流体导管102的热流体流量参考比较212和冷流体导管104的冷流体流量参考比较214两者。在该示例中,热流体流量比较为 $f_1 = f_2 + g + b$  228,其中,b是流入未经授权的热设备224的流量。因此,热流体流量参考比较212与当前热流体流量比较228之间不匹配。在该示例中,冷流体流量比较为 $r_1 = r_2 + g + b$  230,其中,b是从未经授权的热设备224流出的流量。因此,冷流体流量参考比较214与当前冷流体流量比较230之间不匹配。

[0064] 当热导管102和冷导管104两者的这两个流体流量比较均发生不匹配时,可以生成第三偏差信号。第三偏差信号指示热流体导管102和冷流体导管104两者中的偏差。这可以指示未经授权的热设备224已经连接到系统,这可以被称为侵犯。在本文中,未经授权的热设备224是未注册的热设备,因而不是属于组合区域供热和供冷系统100的原始安装的热设备。第三偏差信号可以从服务器传递给操作者,使得偏差可以得到处理。

[0065] 如果在组合区域供热和供冷系统100中出现了偏差,则可以确定偏差位置。在本文中,偏差位置是偏差在热能回路中发生的位置。

[0066] 偏差位置可以基于已知的这至少五个流量传感器202、204、206、208、210的位置以及这些流量传感器相对于彼此的定位情况来确定。

[0067] 例如,第一偏差信号可以指示偏差位于第四流量传感器208与第五流量传感器210之间。进一步,第二偏差信号可以指示偏差位于第二流量传感器204与第三流量传感器206之间。此外,第三偏差信号可以指示偏差位于第二流量传感器204与第三流量传感器206以及第四流量传感器204和第五流量传感器206之间。

[0068] 通过将流体流量比较与流量传感器位置结合使用,可以更加容易地发现偏差并进一步解决偏差问题。这将有助于发现已经发生了偏差并进一步找出引起偏差的不足。

[0069] 结合图3,展示了展示用于识别组合区域供热和供冷系统100的偏差的方法300的流程图。方法300包括以下动作:接收302第一热流体流量测量值 $f_1$ ;接收304第一冷流体流量测量值 $r_1$ ;接收306第二热流体流量测量值 $f_2$ ;接收308第二冷流体流量测量值 $r_2$ ;接收310热设备流量测量值 $g$ 。可以在接收每个特定流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 之前确定每个特定流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 。因此,该方法可以进一步包括确定每个特定流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 。每个特定流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 可以由对应的流量传感器202、204、206、208、210确定。进一步,每个特定流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 可以是平均流量测量值。可以在一秒的时间段内进行平均。可以在一分钟的时间段内进行平均。可以在一小时的时间段内进行平均。此外,每个特定流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 可以是体积流量测量值。任何这样的

体积流量测量值都可以转换为指示质量流量的信号。

[0070] 该方法可以进一步包括将第一热流体流量测量值 $f_1$ 与第二热流体流量测量值 $f_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合进行比较312。当发现第一热流体流量测量值 $f_1$ 与第二热流体流量测量值 $f_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合之间不匹配时,生成第一偏差信号314。可选地,可以仅当第一热流体流量测量值 $f_1$ 与第二热流体流量测量值 $f_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合之间的差大于预定的第一阈值时生成第一偏差信号。

[0071] 进一步,该方法可以包括将第一冷流体流量测量值 $r_1$ 与第二冷流体流量测量值 $r_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合进行比较316。当发现第一冷流体流量测量值 $r_1$ 与第二冷流体流量测量值 $r_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合之间不匹配时,生成第二偏差信号318。可选地,可以仅当第一冷流体流量测量值 $r_1$ 与第二冷流体流量测量值 $r_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合之间的差大于预定的第二阈值时生成第二偏差信号。第二阈值可以不同于第一阈值。第二阈值可以与第一阈值相同。

[0072] 该方法可以进一步包括,当第一热流体流量测量值 $f_1$ 不同于第二热流体流量测量值 $f_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合,并且第一冷流体流量测量值 $r_1$ 不同于第二冷流体流量测量值 $r_2$ 和热设备流量测量值 $g$ 的组合时,生成第三偏差信号。

[0073] 例如,生成的第一偏差信号、第二偏差信号和/或第三偏差信号可以是视觉警报、声音警报或文本警报。

[0074] 该方法可以进一步包括确定偏差位置。偏差位置的确定可以基于第一和第二热流体流量传感器208、210的流量传感器位置和/或第一和第二冷流体流量传感器204、206的流量传感器位置。

[0075] 结合图4,将讨论被配置为接收和分析流量测量值 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $g$ 的服务器400的示意图。服务器400包括收发器402、控制电路404和存储器408。

[0076] 收发器402被配置为与流量传感器202、204、206、208、210通信。因此,收发器402使得服务器400能够与比如流量传感器202、204、206、208、210等其他设备建立通信。这就是说,流量传感器202、204、206、208、210也包括用于与服务器400通信的相应收发器。通信可以包括数据传递等。数据传递可以包括但不限于下载和/或上传数据以及接收或发送消息。数据可以由服务器400和/或流量传感器202、204、206、208、210处理。处理可以包括将数据存储在存储器(例如服务器400的存储器408)中、执行操作或功能等。

[0077] 控制电路404被配置为对服务器400的功能和操作进行整体控制。控制电路404可以包括处理器406,比如中央处理单元(CPU)、微控制器、或微处理器。处理器406被配置为执行存储在存储器408中的程序代码,以执行服务器400的功能和操作。

[0078] 存储器408可以是缓冲器、闪速存储器、硬盘驱动器、可移动介质、易失性存储器、非易失性存储器、随机存取存储器(RAM)或其他合适的设备中的一个或多个。在典型布置中,存储器408可以包括用于长期数据存储的非易失性存储器和用作控制电路404的系统存储器的易失性存储器。存储器408可以通过数据总线与控制电路404交换数据。在存储器408和控制电路404之间也可以存在随附的控制线和地址总线。

[0079] 服务器400的功能和操作可以以可执行逻辑例程(例如,代码行、软件程序等)的形式来实施,这些可执行逻辑例程存储在服务器400的非暂态计算机可读介质(例如,存储器408)上并且由控制电路404(例如,使用处理器406)执行。此外,服务器400的功能和操作可

以是独立的软件应用程序,或者形成执行与服务器400相关的附加的任务的软件应用程序的一部分。所描述的功能和操作可以被认为是配置对应设备执行的方法。同样,虽然所描述的功能和操作可以在软件中实施,但是这种功能也可以通过专用硬件或固件或者硬件、固件和/或软件的某种组合来执行。

[0080] 控制电路404可以执行热流体流量比较功能410。热流体流量比较功能410被配置为将第一热流体流量测量值f1与第二热流体流量测量值f2和热设备流量测量值g的组合进行比较。当发现第一热流体流量与第二热流体流量测量值f2和热设备流量测量值g的组合之间不匹配时,热流体流量比较功能410被配置为生成上面结合图2b讨论的第一偏差信号。

[0081] 控制电路404可以执行冷流体流量比较功能412。冷流体流量比较功能412被配置为将第一冷流体流量测量值r1与第二冷流体流量测量值r2和热设备流量测量值g的组合进行比较。当发现第一冷流体流量r1与第二冷流体流量测量值f2和热设备流量测量值g的组合之间不匹配时,冷流体流量比较功能412被配置为生成上面结合图2c讨论的第二偏差信号。

[0082] 控制电路404可以执行偏差比较功能414。偏差比较功能414被配置为当生成第一偏差信号并且生成第二偏差信号时,生成上面结合图2d讨论的第三偏差信号。

[0083] 当生成时,服务器400可以被配置为将第一偏差信号、第二偏差信号和/或第三偏差信号传送到组合区域供热和供冷系统100的操作者。

[0084] 控制电路404可以执行偏差位置确定功能416。偏差位置确定功能416被配置为确定偏差的位置。偏差位置确定功能416可以被配置为基于第一和第二热流体流量传感器208、210的流量传感器位置来确定偏差的位置。附加地或组合地,偏差位置确定功能416可以被配置为基于第一和第二冷流体流量传感器204、206的流量传感器位置来确定偏差的位置。

[0085] 本领域技术人员认识到,本发明决不限于上述优选实施例。相反地,在所附权利要求的范围内,许多修改和变化是可能的。

[0086] 例如,以上讨论了来自一个热设备106a的一个热设备流量传感器202的一个热设备流量测量值g,该热设备连接到第一热流体流量传感器208下游和第二热流体流量传感器210上游的热流体导管102,并且连接到第一冷流体流量传感器204上游和第二冷流体流量传感器206下游的冷流体导管104。然而,应当理解,可以使用来自多个热设备流量传感器202的多个热设备流量测量值g。

[0087] 另外,所披露实施例的变化是技术人员在实践所要求保护的发明时通过学习附图、披露内容、以及所附权利要求可以理解并实现的。

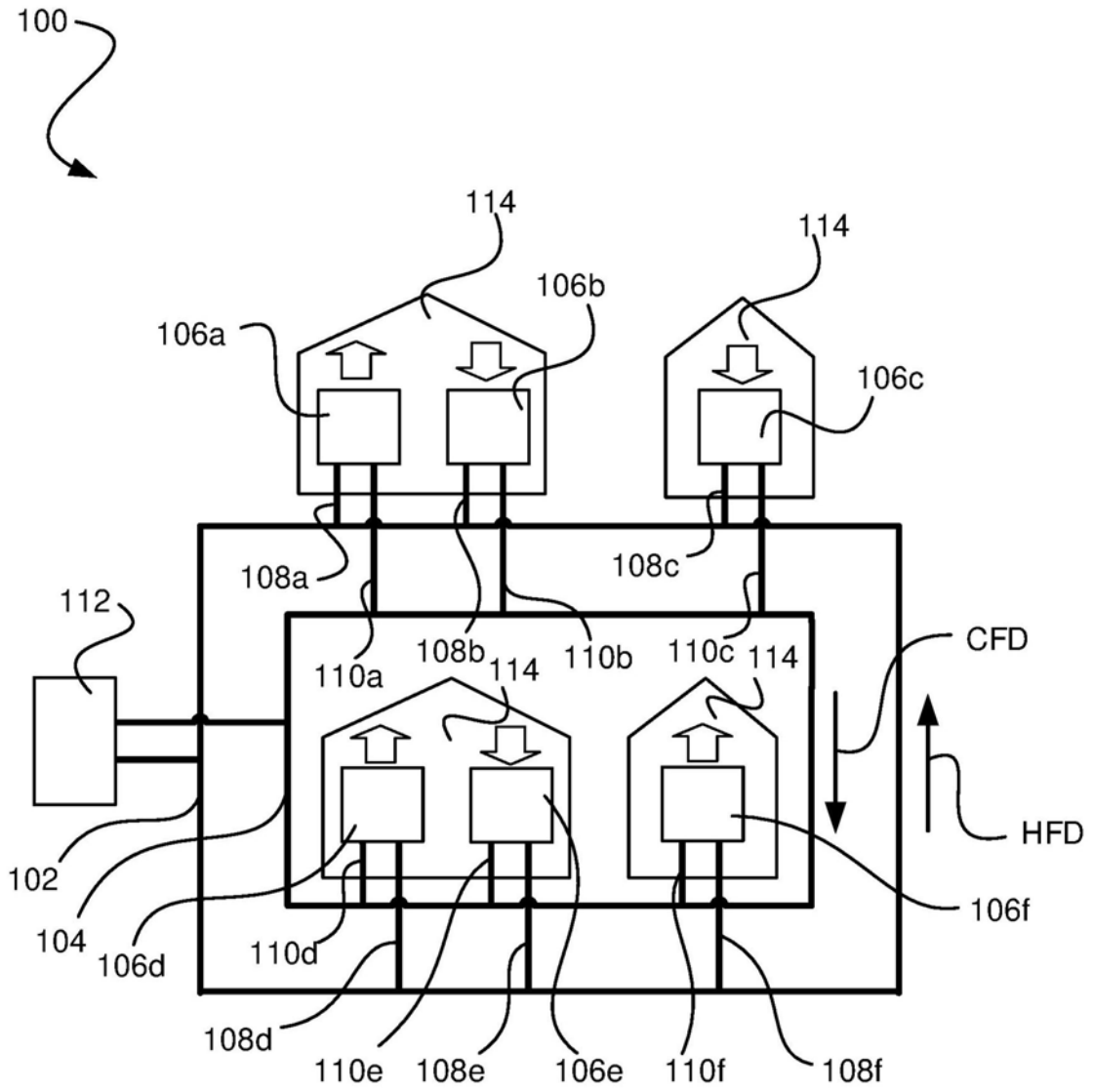


图1

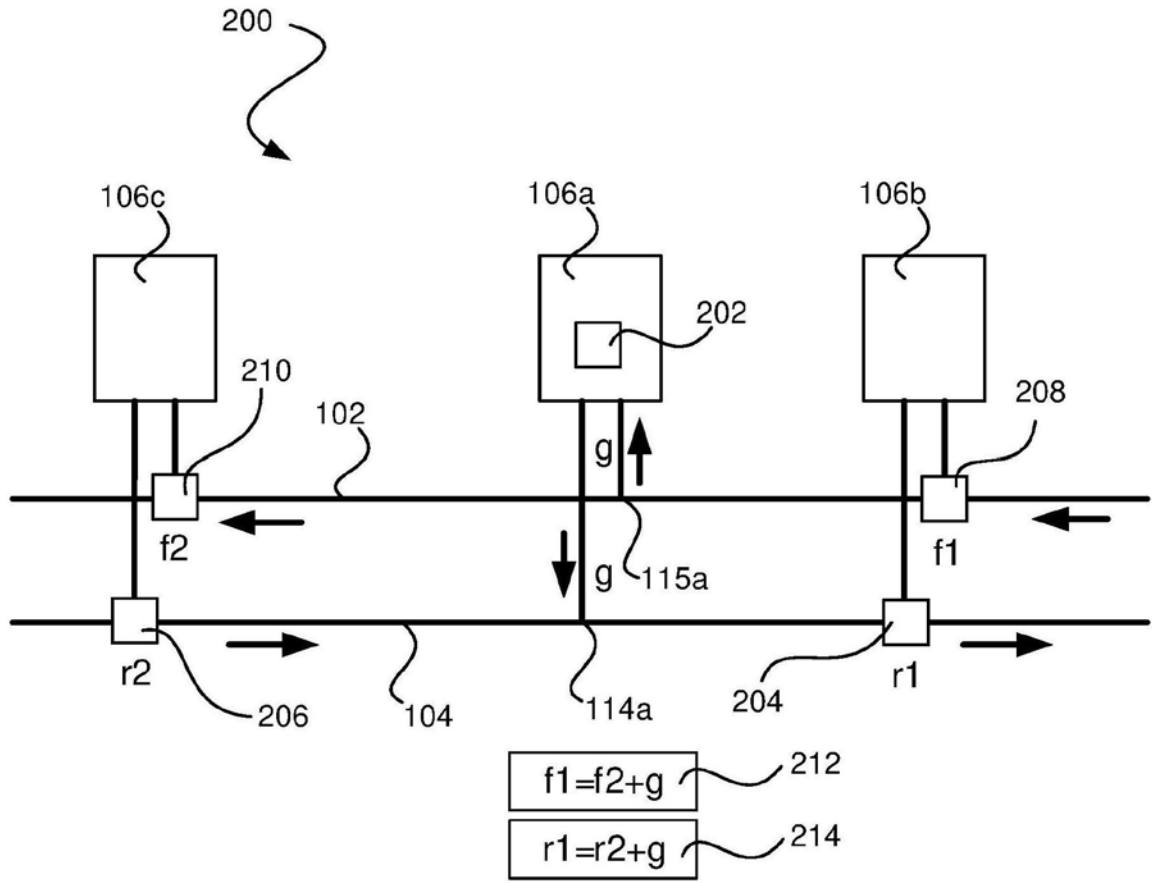


图2a



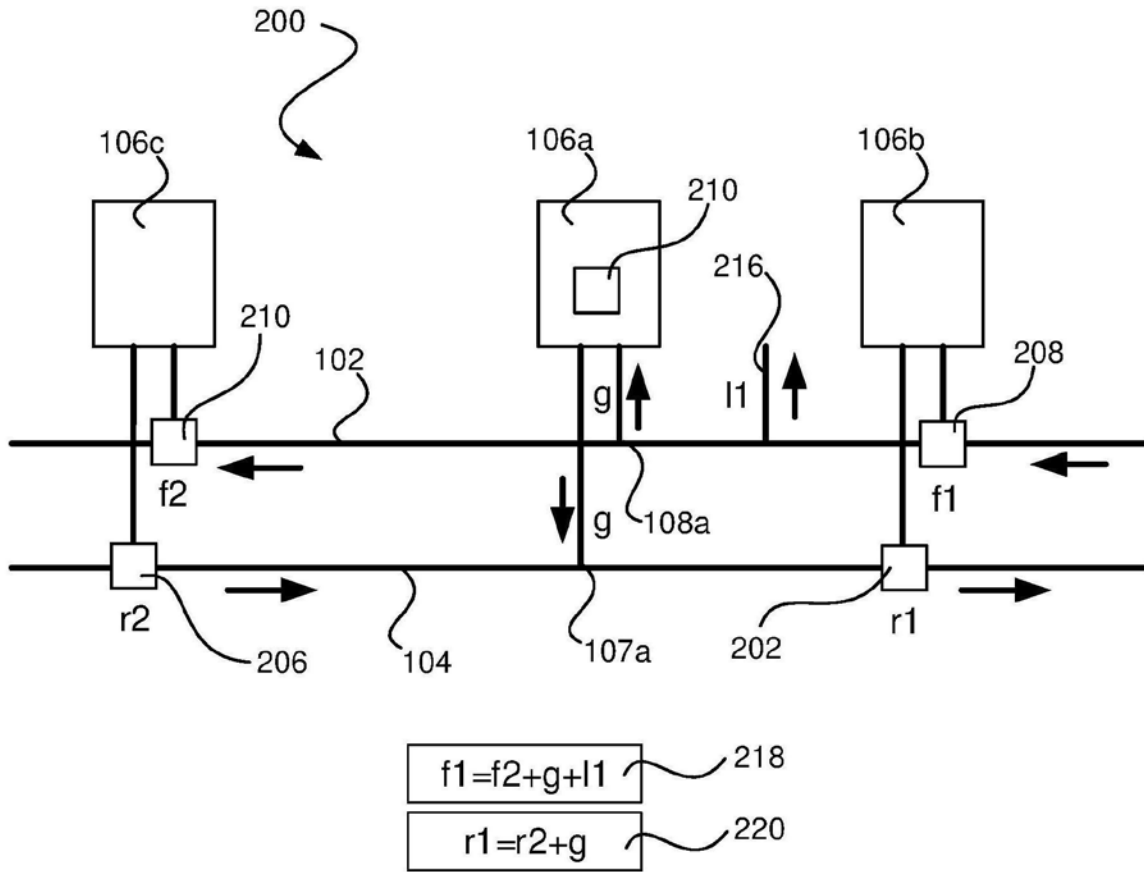
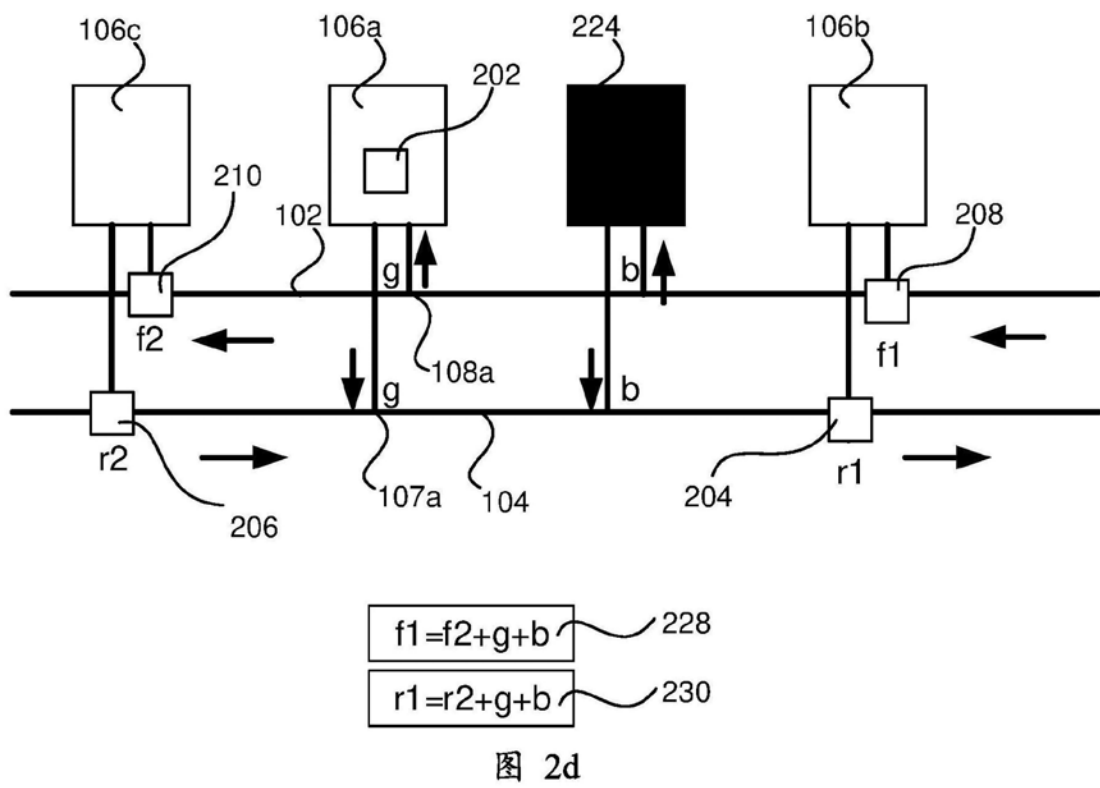
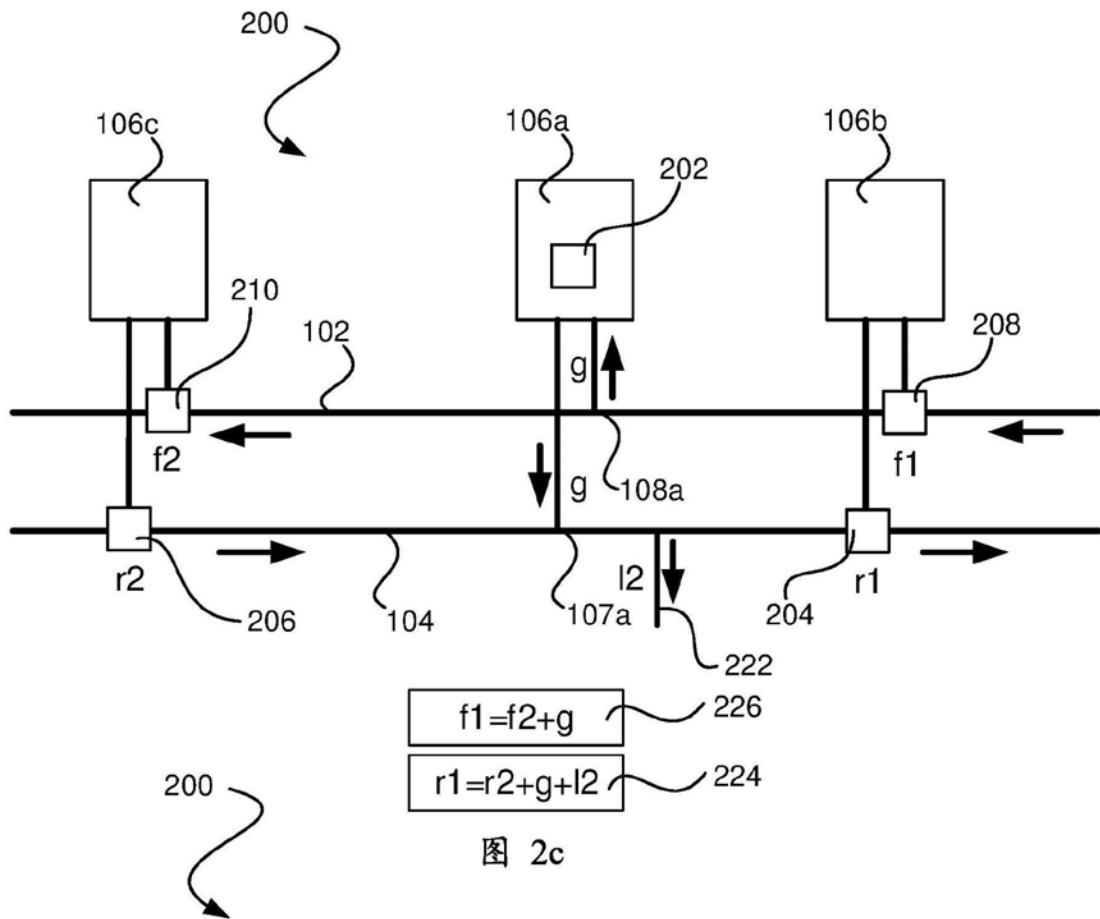


图2b



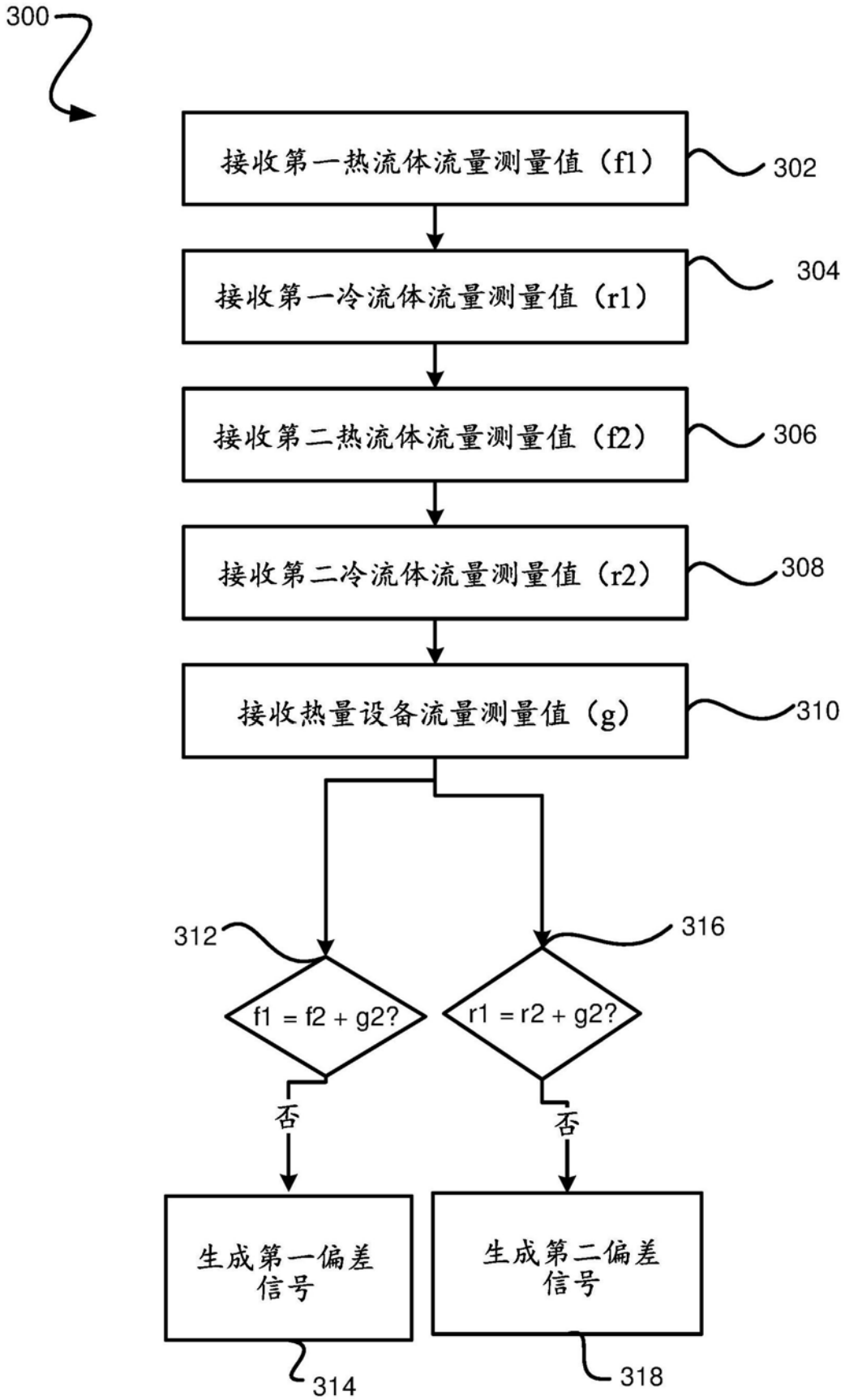


图3

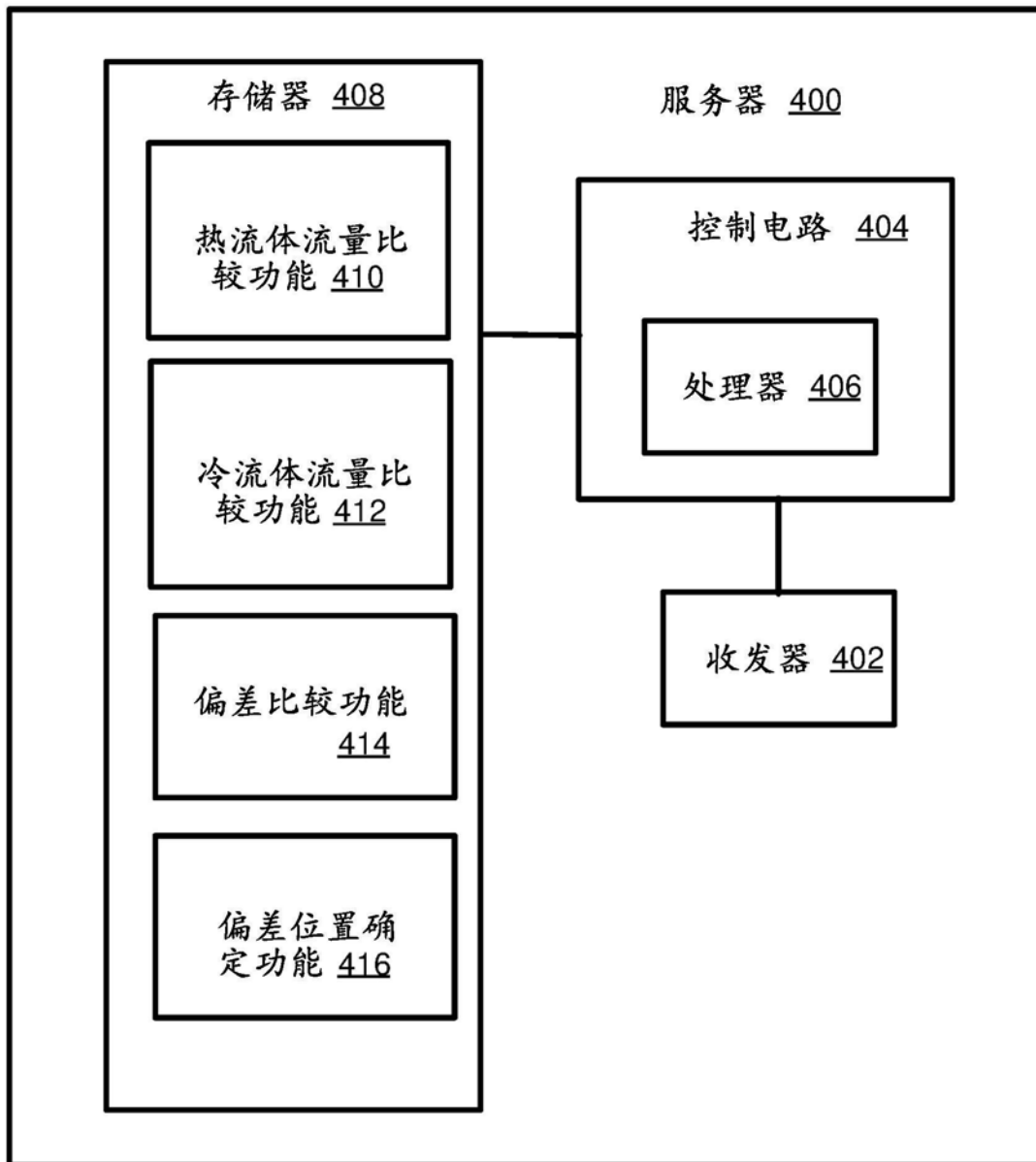


图4