



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207600289 U

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201721474514.6

(22)申请日 2017.11.07

(30)优先权数据

15/346,019 2016.11.08 US

(73)专利权人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 凯文·詹姆斯·罗德斯

路易斯·帕斯帕尔

(74)专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社杲 李伟

(51)Int.Cl.

F28F 27/00(2006.01)

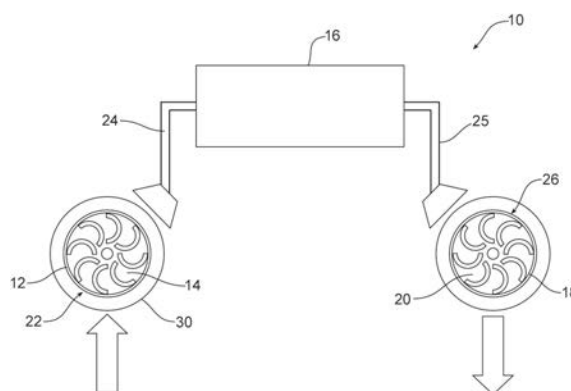
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

用于机动车辆的热管理系统

(57)摘要

本实用新型提供一种用于机动车辆的热管理系统,包括:第一轮辘,第一轮辘包括进气口;位于进气口下游的热负载;以及第二轮辘,第二轮辘包括位于热负载下游的排气口。本文件涉及一种用于机动车辆的热管理系统,其提供热负载的有效冷却并且减少甚至消除对散热器系统的依赖性。因此,这减轻了车辆重量,并且使设计人员能够自由地提高机动车辆的空气动力学并最终提高能量效率和燃料经济性。



1. 一种用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,包括:  
第一轮辋,所述第一轮辋包括进气口;  
位于所述进气口下游的热负载;以及  
第二轮辋,所述第二轮辋包括位于所述热负载下游的排气口。
2. 根据权利要求1所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,进一步包括在所述进气口处的第一涡轮叶片部件,以朝向所述热负载迫压空气。
3. 根据权利要求2所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,进一步包括在所述排气口处的第二涡轮叶片部件,以从所述热负载抽取空气。
4. 根据权利要求3所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,进一步包括将空气从所述进气口引导至所述热负载的第一导管。
5. 根据权利要求4所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,进一步包括将空气从所述热负载引导至所述排气口的第二导管。
6. 根据权利要求5所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,所述第一涡轮叶片部件包括第一多个可变节距涡轮叶片,所述第二涡轮叶片部件包括第二多个可变节距涡轮叶片。
7. 根据权利要求6所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,所述第一多个可变节距涡轮叶片和所述第二多个可变节距涡轮叶片中的每个涡轮叶片包括滑动轴、可沿所述滑动轴移位的质量块、以及向心力相对弹簧。
8. 根据权利要求7所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,所述每个涡轮叶片包括具有螺旋丝的轴杆。
9. 根据权利要求8所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,所述质量块包括螺纹键,所述螺纹键在所述螺纹丝中行进并且基于所述螺纹键在所述螺纹丝中的位置旋转所述每个涡轮叶片。
10. 根据权利要求9所述的用于机动车辆的热管理系统,其特征在于,所述滑动轴和所述轴杆在所述第一轮辋或第二轮辋上径向延伸。

## 用于机动车辆的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本文件总体涉及机动车辆设备领域,更确切地说,涉及一种新型改进的热管理系统,其能够以高效和有效的方式推动和拉动空气流来冷却热负载。

### 背景技术

[0002] 热管理是现代机动车辆的主要挑战之一。在过去,热管理通常涉及在机动车辆的前部放置散热器,其中空气可通过翅片进行热交换。尽管这样的散热器能很好地降低热量,但具有足够大的正面迎风面积以提供适当冷却的散热器的定位显著地降低了车辆空气动力学。此外,散热器冷却系统对机动车辆增加了相当大的重量和复杂性。由于企业平均燃料经济性(CAFÉ)标准仍要求更好的燃料经济性,所以最小化热系统的尺寸和重量很重要。

### 实用新型内容

[0003] 本文件涉及一种用于机动车辆的热管理系统,其提供热负载的有效冷却并且减少甚至消除对散热器系统的依赖性。因此,这减轻了车辆重量,并且使设计人员能够自由地提高机动车辆的空气动力学并最终提高能量效率和燃料经济性。

[0004] 根据本实用新型的一个方面,提供一种用于机动车辆的热管理系统,包括:第一轮辘,第一轮辘包括进气口;位于进气口下游的热负载;以及第二轮辘,第二轮辘包括位于热负载下游的排气口。

[0005] 根据本实用新型的一个实施例,用于机动车辆的热管理系统进一步包括在进气口处的第一涡轮叶片部件,以朝向热负载迫压空气。

[0006] 根据本实用新型的一个实施例,用于机动车辆的热管理系统进一步包括在排气口处的第二涡轮叶片部件,以从热负载抽取空气。

[0007] 根据本实用新型的一个实施例,用于机动车辆的热管理系统进一步包括将空气从进气口引导至热负载的第一导管。

[0008] 根据本实用新型的一个实施例,用于机动车辆的热管理系统进一步包括将空气从热负载引导至排气口的第二导管。

[0009] 根据本实用新型的一个实施例,第一涡轮叶片部件包括第一多个可变节距涡轮叶片。

[0010] 根据本实用新型的一个实施例,第二涡轮叶片部件包括第二多个可变节距涡轮叶片。

[0011] 根据本实用新型的一个实施例,第一多个可变节距涡轮叶片和第二多个可变节距涡轮叶片中的每个涡轮叶片包括滑动轴、可沿滑动轴移位的质量块、以及向心力相对弹簧。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例,每个涡轮叶片包括具有螺旋丝的轴杆。

[0013] 根据本实用新型的一个实施例,质量块包括螺纹键,螺纹键在螺纹丝中行进并且基于螺纹键在螺纹丝中的位置旋转每个涡轮叶片。

[0014] 根据本实用新型的一个实施例,滑动轴和轴杆在第一轮辘或第二轮辘上径向延

伸。

[0015] 根据本实用新型的另一方面的方面,提供一种管理机动车辆中的热量的方法,包括:将空气引导通过第一轮辘中的进气口;使空气与进气口下游的热负载有热交换关系;以及将空气引导通过在热负载下游的第二轮辘中的排气口。

[0016] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括使用第一轮辘上的第一涡轮叶片部件通过进气口抽取空气。

[0017] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括使用第二轮辘上的第二涡轮叶片部件通过排气口排出空气。

[0018] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括改变第一涡轮叶片部件的节距以控制通过进气口的空气的流量。

[0019] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括改变第二涡轮叶片部件的节距以控制通过排气口的空气的流量。

[0020] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括通过控制器改变第一涡轮叶片部件的节距,控制器配置成响应于增加的冷却要求而增加通过进气口的空气流量。

[0021] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括通过控制器改变第一涡轮叶片部件的节距,控制器配置成响应于降低的冷却要求而降低通过进气口的空气流量。

[0022] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括通过控制器改变第二涡轮叶片部件的节距,控制器配置成响应于增加的冷却要求而增加通过排气口的空气流量。

[0023] 根据本实用新型的一个实施例,方法包括通过控制器改变第二涡轮叶片部件的节距,控制器配置成响应于降低的冷却要求而降低通过排气口的空气流量。

[0024] 根据本文描述的用途和益处,提供一种用于机动车辆的热管理系统。该热管理系统包括具有进气口的第一轮辘、进气口下游的热负载、以及包括位于热负载下游的排气口的第二轮辘。

[0025] 热管理系统可进一步包括在进气口处的第一涡轮叶片部件以朝向热负载推动或迫压空气。此外,热管理系统还可包括在排气口处的第二涡轮叶片部件以从热负载抽取或拉动空气。通过推动和拉动空气,提供更大体积的冷却空气用于在较短时间段内与热负载进行热交换。

[0026] 热管理系统还可包括将空气从进气口引导到热负载的第一导管。此外,热管理系统还可包括将空气从热负载引导到排气口的第二导管。

[0027] 第一涡轮叶片部件可包括第一多个可变节距涡轮叶片。类似地,第二涡轮叶片部件可包括第二多个可变节距涡轮叶片。第一多个可变节距涡轮叶片和第二多个可变节距涡轮叶片中的每个涡轮叶片可包括滑动轴、可沿滑动轴移位的质量块以及向心力相对弹簧。

[0028] 此外,每个涡轮叶片可包括具有螺纹丝的轴杆。另外,质量块可包括螺纹键,螺纹键在螺纹丝中行进并且基于由质量块沿滑动轴的位移确定的螺纹键在螺纹丝中的位置来旋转涡轮叶片。滑动轴和轴杆都可在第一轮辘或第二轮辘上径向延伸。

[0029] 根据另一方面,提供一种管理机动车辆中的热量的方法。该方法包括步骤:(a) 引导空气通过第一轮辘中的进气口,(b) 使空气通过进气口下游的热负载或与热负载有热交换关系,以及(c) 将空气引导通过热负载下游的第二轮辘中的排气口。

[0030] 方法可进一步包括步骤:使用第一轮辘上的第一涡轮叶片部件通过进气口抽取空

气。此外,方法可进一步包括步骤:使用第二轮辘上的第二涡轮叶片部件通过排气口排出空气。

[0031] 另外,方法可包括步骤:改变第一涡轮叶片部件的节距以控制流动通过进气口的空气流。类似地,方法可包括步骤:改变第二涡轮叶片部件的节距以控制流动通过排气口的空气流。

[0032] 在许多可能实施例中的一些实施例中,方法可包括步骤:通过控制器改变第一涡轮叶片部件的节距,其中控制器配置为响应于增加的冷却要求而增加通过进气口的空气流。此外,方法可包括步骤:通过控制器改变第一涡轮叶片部件的节距,其中控制器配置为响应于降低的冷却要求而降低通过进气口的空气流。同样地,方法可包括步骤:通过控制器改变第二涡轮叶片部件的节距,其中控制器配置为响应于增加的冷却要求而增加通过排气口的空气流。此外,方法可包括步骤:通过控制器改变第二涡轮叶片部件的节距,其中控制器配置成响应于降低的冷却需求而减小通过空气出口的空气流。

[0033] 本实用新型的有益效果在于:本实用新型的用于机动车辆的热管理系统能够提供热负载的有效冷却并且减少甚至消除对散热器系统的依赖性。因此,这减轻了车辆重量,并且使设计人员能够自由地提高机动车辆的空气动力学并最终提高能量效率和燃料经济性。

[0034] 在下面的描述中,示出和描述了热管理系统以及管理机动车辆中的热量的相关方法的若干优选实施例。然而应当了解,热管理系统和相关方法能够有其他不同的实施例,并且其若干细节在所有不脱离如以下权利要所附和所述的热管理系统和方法的各种明显方面能够变更。因此,附图和说明应视为说明性而非限制性。

## 附图说明

[0035] 附图包含在本文中并且形成说明书的一部分,其例示了热管理系统及相关方法的若干方面,并且与说明书结合用于解释其中的某些原理。在附图中:

[0036] 图1是例示新型改进的热管理系统的示意性框图。

[0037] 图2a是配备有图1所述的热管理系统的机动车辆的第一轮辘的示意图。

[0038] 图2b是机动车辆的第二轮辘的示意图。

[0039] 图3是用于热管理系统的一些实施例中的可变节距涡轮叶片的示意图,其中涡轮叶片示出处于闭合位置。

[0040] 图4是类似于图3的视图,但其示出处于更加开放位置的涡轮叶片。

[0041] 图5是包括控制器的热管理系统的另一可能实施例的示意性框图,其中控制器为热管理系统的涡轮叶片的节距提供智能控制。

[0042] 现在将详细参考热管理系统的目前优选的实施例,其示例在附图中说明。

## 具体实施方式

[0043] 现在参考图1,其示意性地例示了新型改进的热管理系统10。热管理系统10包括第一轮辘12,第一轮辘12包括第一进气口14。热管理系统10还包括在进气口14下游的热负载16。第二轮辘18包括在热负载16下游的排气口20。

[0044] 热负载16可包括热交换器、诸如牵引马达电池的高压电池、燃料电池或机动车辆上需要冷却的基本上任何的其它装置。

[0045] 第一涡轮叶片部件22在进气口14处设置在第一轮辘12上。第一涡轮叶片部件22用于朝向热负载16迫使或推动空气通过在进气口14和热负载之间延伸的第一导管24。

[0046] 第二涡轮叶片部件26在排气口20处设置在第二轮辘18上。第二涡轮叶片部件26用于从热负载16抽取或拉动空气通过第二导管25到达排气口20,通过排气口20将空气排放回到环境中。因此,应当理解,在相应的第一轮辘12和第二轮辘18上的第一涡轮叶片部件22和第二涡轮叶片部件26产生推拉式空气流动系统,其通过与热负载16的热交换关系在相对较短的时间段内移动大量空气,从而使冷却效率最大化。当空气在第一轮辘12正面迎风区域处被抽取通过进气口14时,冷却要求大大降低,并且配备有热管理系统10的机动车辆可结合更具空气动力学和燃料效率的形状。

[0047] 现在参考图2a,其详细例示第一轮辘12。如图所示,轮胎30保持在第一轮辘12上。如图2a中的实线所示,第一涡轮叶片部件22包括第一多个可变节距涡轮叶片32。在所实施实施例中,示出了八个可变节距涡轮叶片32。这些可变节距涡轮叶片32以实线示出位于关闭进气口14的闭合位置。

[0048] 图2b详细例示了第二轮辘18。轮胎34保持在第二轮辘18上。如图所示,第二涡轮叶片部件26包括第二多个可变节距涡轮叶片36,其示出位于关闭第二轮辘18内的排气口20的闭合位置。从下面的描述可以理解,第一涡轮叶片部件22的第一多个可变节距涡轮叶片32和第二涡轮叶片部件26的第二多个可变节距涡轮叶片36可打开或关闭,以分别控制通过进气口14和排气口20的空气流。

[0049] 更确切地说,如图3和图4所示,第一多个涡轮叶片32和第二多个涡轮叶片36的每个涡轮叶片32、36包括滑动轴42、可沿滑动轴移位的质量块44和同心地围绕滑动轴42接收的向心力相对弹簧46。

[0050] 每个涡轮叶片32、36还包括具有螺旋导轨或螺纹50的轴杆48。质量块44包括从质量块44突出并且在螺纹丝50中行进螺纹键52,从而用于当质量块44沿滑动轴42移位时,基于螺纹键在螺纹丝中的位置旋转每个涡轮叶片32、26。此处应当注意,滑动轴42和轴杆48都在轮辘12或18上径向延伸,从而在径向外端板54和径向内端板56之间延伸。

[0051] 如图3所示,当轮辘12或18不旋转时,质量块44被弹簧46朝向滑动轴42上的径向内端板56偏置。注意动作箭头A。由于设置在质量块44上的螺纹键52和轴杆48上的螺纹丝50之间的连杆,当第一轮辘12和第二轮辘18不旋转时,涡轮叶片32、36被偏置到如图2a、图2b和图3所示的闭合位置。

[0052] 相比之下,随着轮辘12、18的旋转速度增加,施加到质量块44的向心力也增加。该向心力沿与弹簧46的偏置相反的方向作用,从而使质量块44朝向滑动轴42上的径向外端板54移动(注意动作箭头B)。这同时使螺纹键52沿轴杆48上的螺纹丝50向下行进,从而使涡轮叶片32或36旋转打开位置。旋转速度越快,向心力越大并且涡轮叶片32、36就越开放。因此,应当理解,第一涡轮叶片部件22与机动车辆的速度成比例地增加被推进进气口14的空气量。类似地,第二涡轮叶片部件26与机动车辆的速度成比例地增加被推出排气口20的空气量。因此,应当理解,热管理系统10提供与冷却需要成比例的空气运动。换句话说,在更高的机动车辆速度下,热负载冷却的需要通常会增加,并且本文所述的热管理系统10提供更高的空气速度和更大的量以满足该需要。在较低速度下,热负载冷却要求通常较低,并且在这种情况下,热管理系统10以较低的空气速度提供少量的空气。

[0053] 现在参考图5,其例示了包括控制器58的热管理系统10的替代实施例,控制器58为热管理系统提供智能操作。控制器58包括诸如专用微处理器或电子控制单元(ECU)的计算设备,其中电子控制单元根据来自适当控制软件的指令进行操作。因此,控制器58可包括一个或多个处理器、一个或多个存储器和一个或多个网络接口,其全部经由通信总线彼此连通。

[0054] 如图所示,控制器58连接到第一驱动模块60,用于打开和关闭第一涡轮叶片部件22的涡轮叶片,从而控制通过进气口14的空气流。如图所示,控制器58还连接到第二驱动模块62,用于控制第二涡轮叶片部件26的涡轮叶片的打开和关闭,从而打开和关闭排气口20。

[0055] 如图5进一步所示,控制器58还可连接到诸如传感器的用于监测热负载16的温度的温度装置64和用于监测机动车辆的速度的速度装置66。温度装置64和速度装置66都向控制器58提供指示热负载16的变化的冷却要求的数据,并且控制器58响应于此来操作以通过第一驱动模块60和第二驱动模块62的操作打开和关闭第一涡轮叶片部件22和第二涡轮部件26的涡轮叶片32或36。以这种方式,控制器控制通过进气口14和排气口20的空气流动,以提供期望的冷却空气来满足热负载16的冷却要求。

[0056] 根据上述描述,提供一种管理机动车辆中的热量的方法。该方法可广义地描述为包括步骤:(a)引导空气通过第一轮辘12中的进气口14,(b)使空气通过进气口下游的热负载16或与热负载16有热交换关系,以及(c)将空气引导通过热负载下游的第二轮辘18的排气口20。

[0057] 更确切地说,方法可进一步包括步骤:使用第一轮辘12上的第一涡轮叶片部件22通过进气口14抽取空气。此外,方法可进一步包括步骤:使用第二轮辘18上的第二涡轮叶片部件26通过排气口20排出空气。

[0058] 还如前所述,方法可包括步骤:改变第一涡轮叶片部件22的涡轮叶片32的节距以控制通过进气口14的空气流。同样,方法可包括步骤:改变第二涡轮叶片部件26的涡轮叶片36的节距以控制通过排气口20的空气流。

[0059] 如图5的实施例中最佳所示,方法还可包括步骤:通过控制器58改变第一涡轮叶片部件22的节距,其中控制器配置为响应于增加的冷却要求而增加通过进气口14的空气流。此外,方法可包括步骤:通过控制器58改变第一涡轮叶片部件22的节距,其中控制器配置为响应于降低的冷却要求而减少通过进气口14的空气流。

[0060] 此外,方法可包括步骤:通过控制器58改变第二涡轮叶片部件26的节距,其中控制器配置为响应于增加的冷却要求而增加通过排气口20的空气流。类似地,方法可包括步骤:通过控制器58改变第二涡轮叶片部件26的节距,其中控制器配置为响应于降低的冷却要求而降低通过排气口20的空气流。

[0061] 总之,如本文所述,热管理系统10和管理机动车辆中的热量的相关方法提供了许多益处和优点。由于进气口14位于机动车辆一侧的第一轮辘12中,因此它不具有与位于机动车辆前方的格栅和散热器一样的对车辆空气动力学的负面影响。有利的是,当总体车辆冷却需求也更高时,第一轮辘12上的进气口14和第二轮辘18上的排气口20提供在较高车速下增加的空气流量。通过使第一涡轮叶片部件22和第二涡轮叶片部件26都包括可变节距涡轮叶片32、36,可进一步提高热管理系统10的设计。这些涡轮叶片32、36的节距可通过响应于轮辘转速打开和关闭涡轮叶片32、36的如图3和图4所示的向心机构来控制,或者通过使

用包括如图5所示的用于增强控制的控制器58的电子控制系统来控制。

[0062] 这种方法的益处可包括缩小或甚至完全消除车辆中的常规热系统,包括例如散热器系统。这可提供提高的空气动力学,从而提高燃料效率。另外,该技术可有资格为车队提供碳信用额,如其他效率支持技术(例如LED照明或车载太阳能电池板)的情况。

[0063] 前述内容是为了说明和描述的目的。它并不旨在穷举或将实施例限制为所公开的精确形式。根据上述教导可以进行明显的修改和变化。例如,在所示实施例中,热管理系统10包括具有进气口14的单个轮辋12和具有排气口20的单个轮辋18。应当理解,机动车辆可包括具有进气口14的两个轮辋12和具有排气口20的两个轮辋18,以引导空气来冷却热负载16。在根据公平、合法、公正获得专利权的范围来解释时,应认为所有这些修改和变化都在所附的权利要求书的范围内。



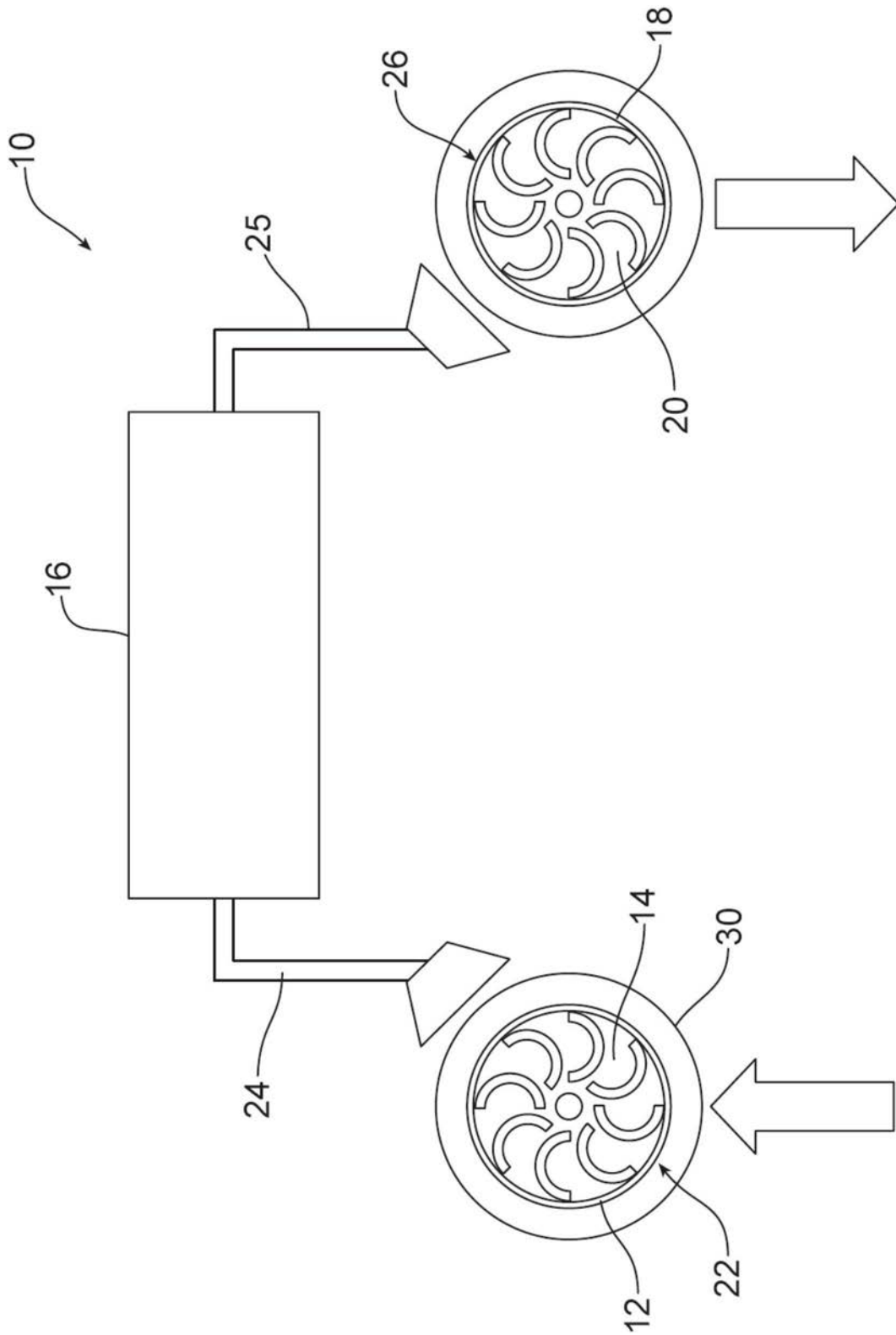


图1

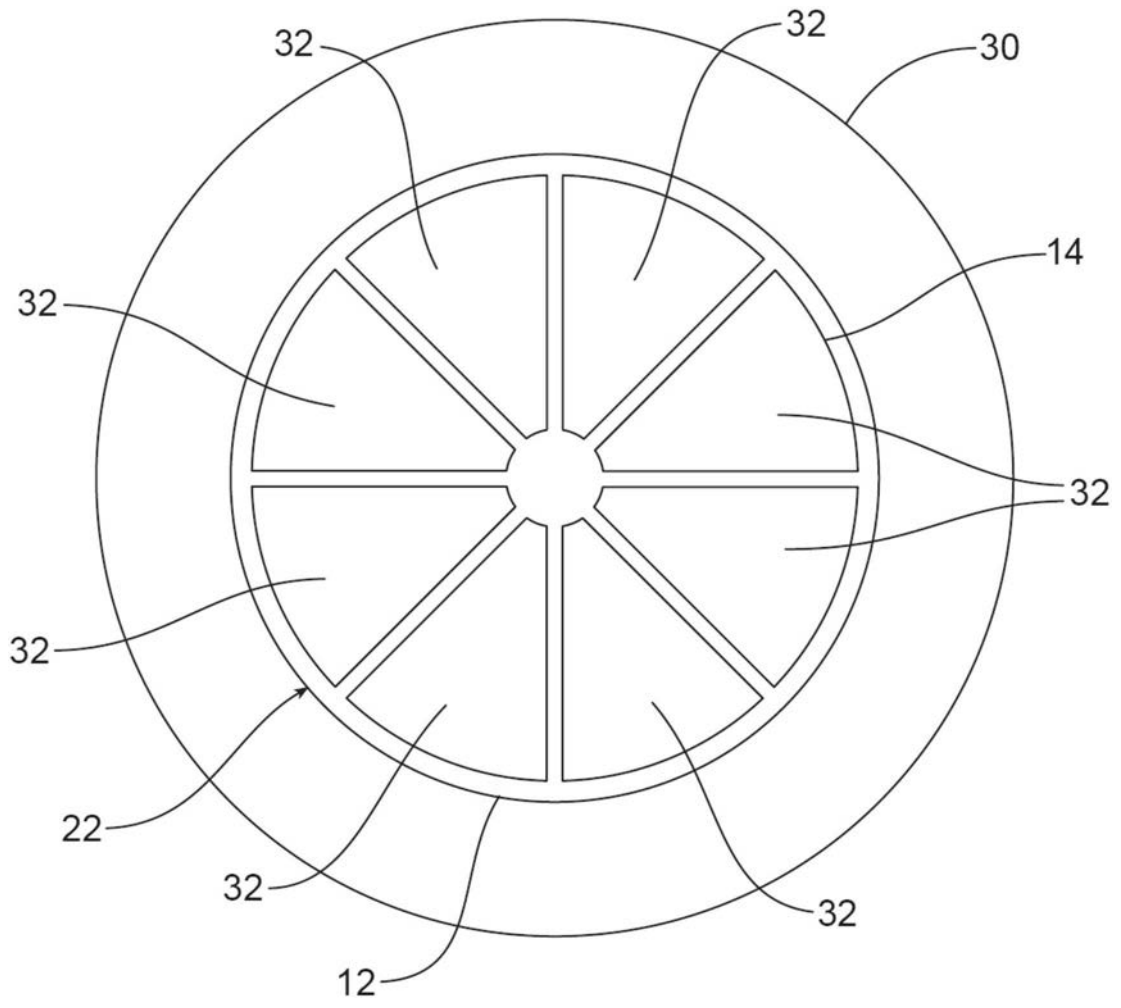


图2a

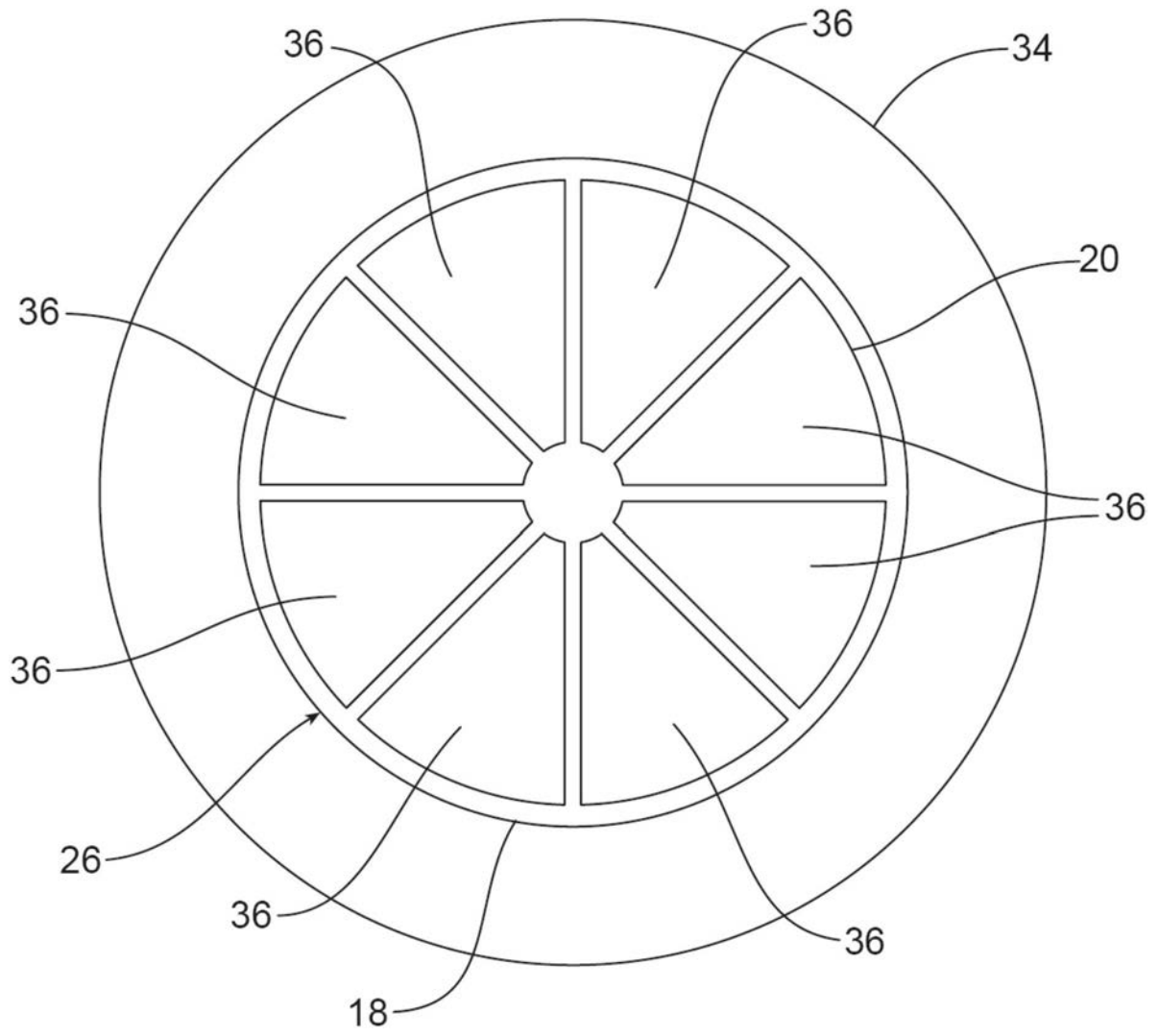


图2b

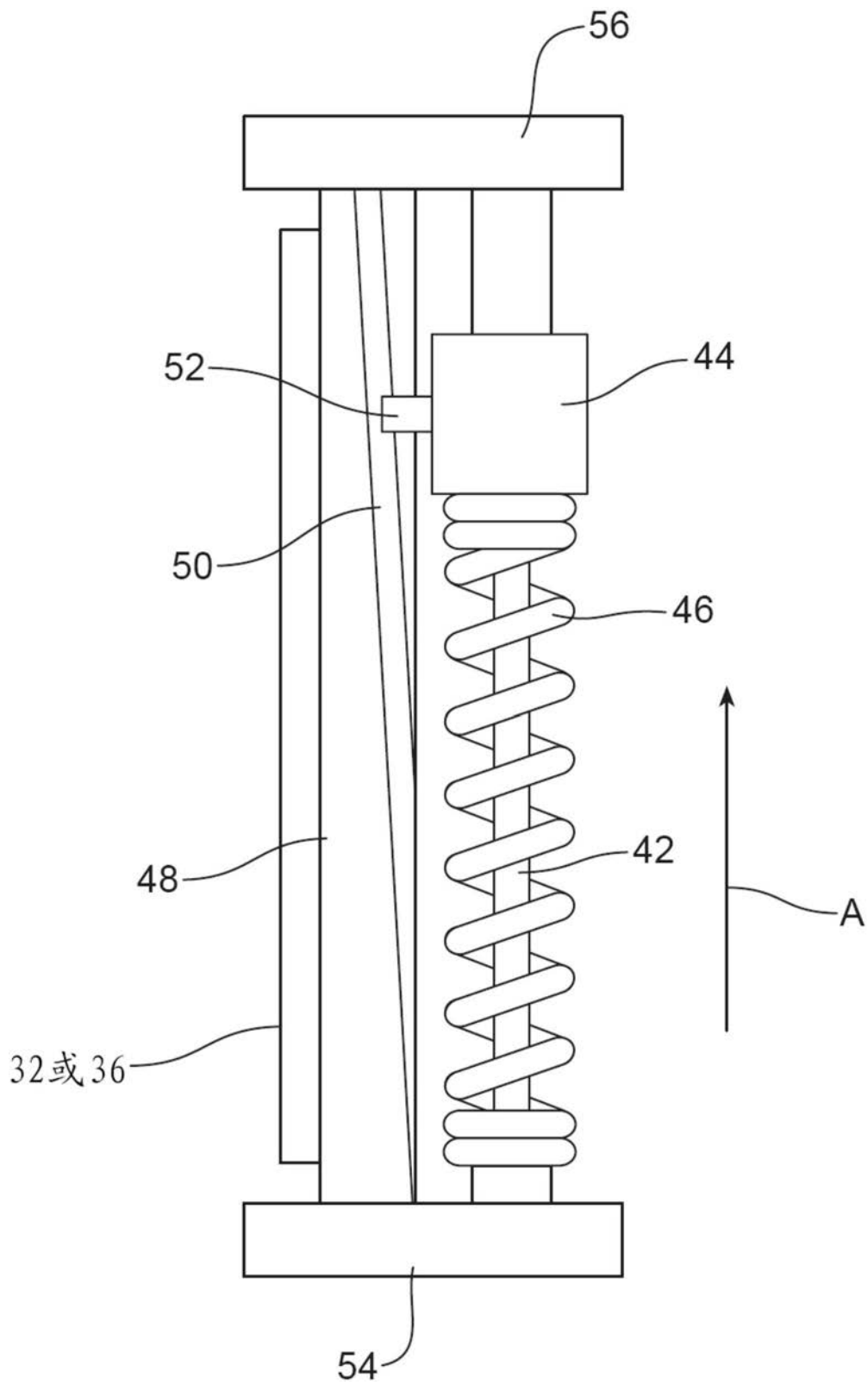


图3

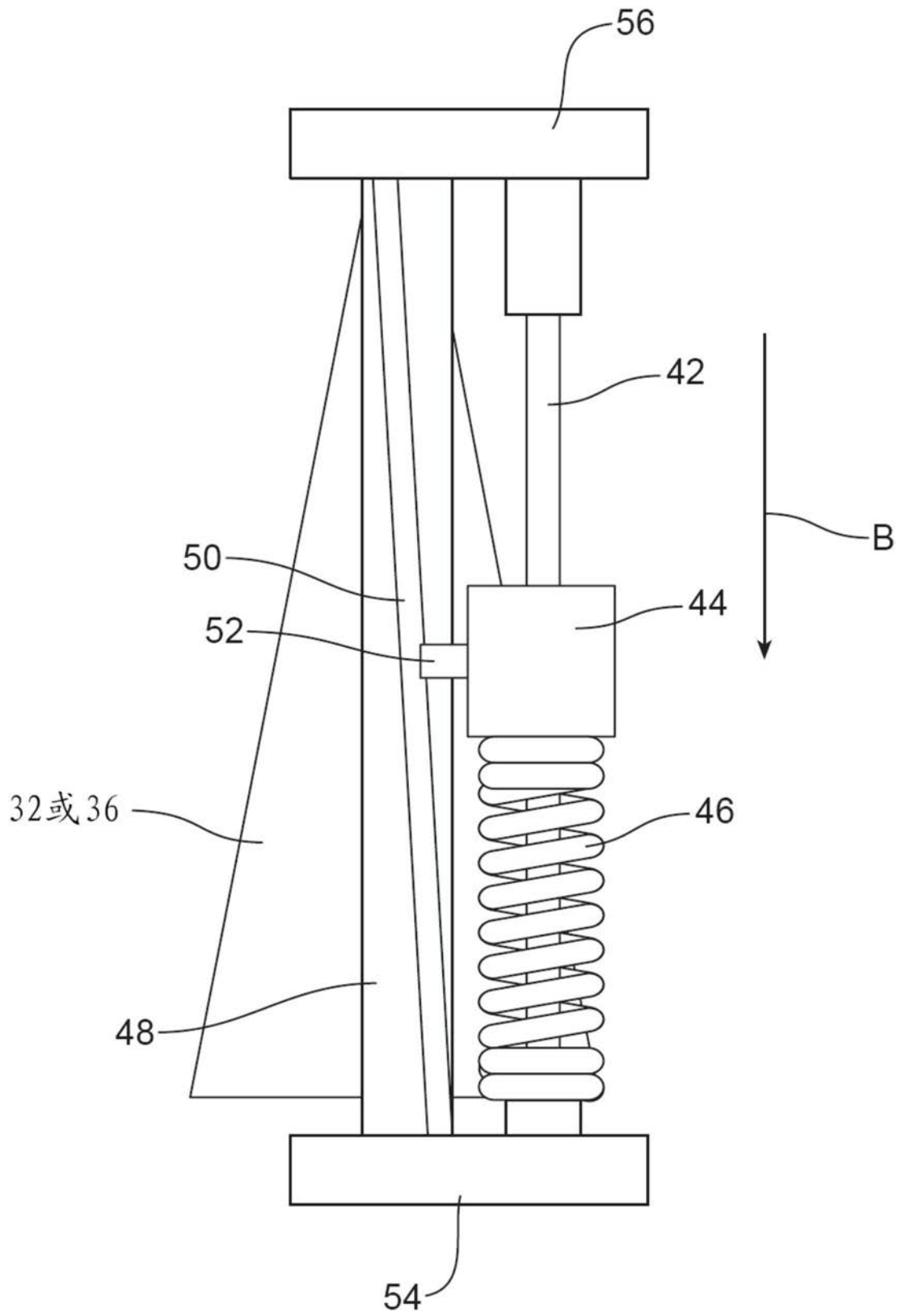


图4

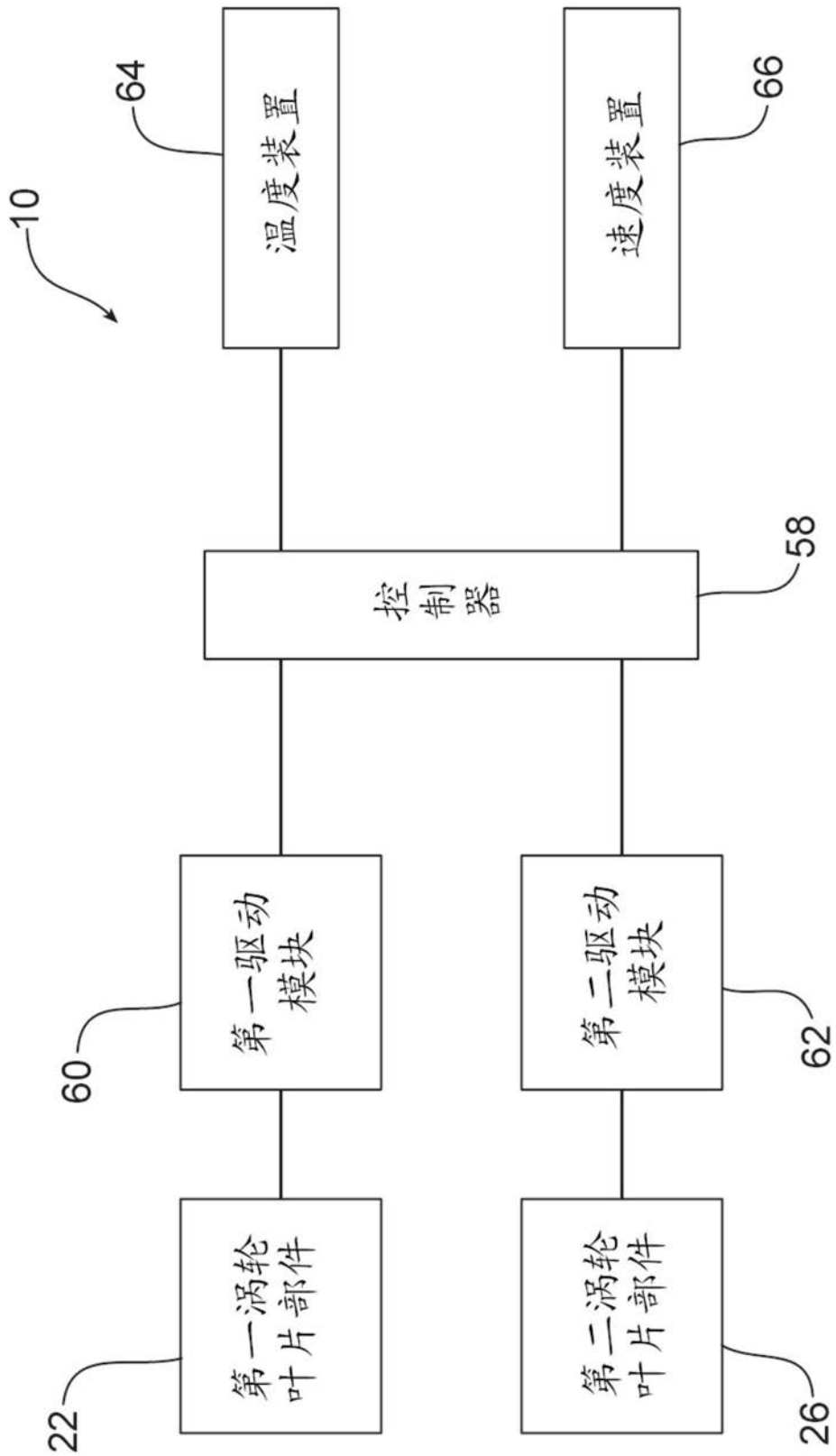


图5