



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103377308 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201310126482. 0

(22) 申请日 2013. 04. 12

(30) 优先权数据

13/446, 751 2012. 04. 13 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 R. M. 迪钦蒂奥 P. B. 梅尔顿

L. J. 斯托亚

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 严志军

(51) Int. Cl.

G06F 17/50 (2006. 01)

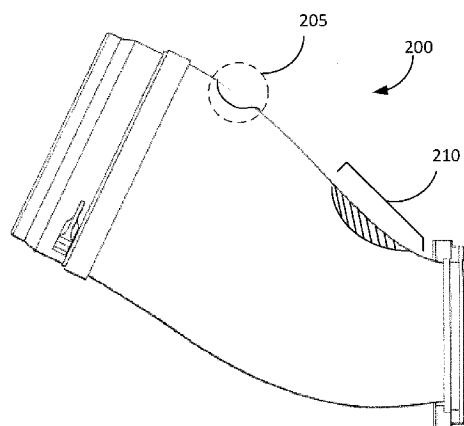
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

用于过渡件轮廓加工的方法、系统及设备

(57) 摘要

在本文中公开一种用于过渡件轮廓加工的设备、方法和系统。在实施例中,确定过渡件的高热应力区段和过渡件的低热应力区段。过渡件的低热应力区段可进行轮廓加工以拦截热气流。



1. 一种优化过渡件形状的方法,其包括:

确定用于第一过渡件的第一区域,其中,用于所述第一过渡件的第一区域为所述第一过渡件的高热应力区段;

确定用于所述第一过渡件的第二区域,其中,用于所述第一过渡件的第二区域为所述第一过渡件的低温应力区段;

确定用于所述第一过渡件的第二区域的轮廓,其中,确定的轮廓拦截热气流;以及
形成具有用于所述第一过渡件的第二区域的确定的轮廓的所述第一过渡件。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

形成具有第一区域的第二过渡件,其中,所述第二过渡件的第一区域基于所述第一过渡件的第二区域的分析进行轮廓加工。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一过渡件的第二区域位于所述第一过渡件的第一区域的上游。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一过渡件的进行轮廓加工的第二区域定位在所述第一过渡件的顶部部分上。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一过渡件的进行轮廓加工的第二区域定位在所述第一过渡件的底部部分上。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一过渡件为涡轮过渡件的计算机生成表示。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第二过渡件的第一区域的轮廓加工延长所述第二过渡件的第二区域的寿命。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括经由附件对所述第一过渡件的第二区域进行轮廓加工。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述附件焊接到所述过渡件上。

10. 一种过渡件,其包括:

第一区域,其为所述过渡件的高热应力区段;以及

轮廓,其位于所述第一区域的上游并且在第二区域处实施,其中,所述第二区域在实施所述轮廓之前为所述过渡件的低温应力区段。

用于过渡件轮廓加工的方法、系统及设备

技术领域

[0001] 本文中公开的主题大体涉及燃烧系统,并且更具体地,涉及热气流。

背景技术

[0002] 在典型的环管燃气涡轮发动机中,多个燃烧器以大体环形的阵列绕着发动机布置。燃烧器从发动机的压缩机接收加压空气,添加燃料以形成燃料和空气混合物,并且燃烧该混合物以产生热气体。离开燃烧器的热气体用于使涡轮转动,该涡轮联接于轴,该轴驱动发电机用于发电。

[0003] 热燃烧气体通过过渡件或导管从燃烧器衬套传送至涡轮。流过过渡件的热燃烧气体使导管结构经受非常高的温度,并且可导致过早退化,其要求过渡导管的维修和替换。另外相对未损坏的过渡件的单个区域中的显著裂纹或其它退化可对燃气涡轮性能具有显著的影响,并且可要求替换整个过渡件。

发明内容

[0004] 在本文中公开一种用于过渡件轮廓加工的设备、方法和系统。在实施例中,方法确定用于第一过渡件的第一区域,其中,用于第一过渡件的第一区域为第一过渡件的高热应力区段,确定用于第一过渡件的第二区域,其中,用于第一过渡件的第二区域为第一过渡件的低热应力区段,确定用于第一过渡件的第二区域的轮廓,其中,确定的轮廓拦截热气流;以及形成具有用于第一过渡件的第二区域的确定的轮廓的第一过渡件。

[0005] 在实施例中,一种过渡件可具有为过渡件的高热应力区段的第一区域;以及位于第一区域的上游并在第二区域处实施的轮廓,其中,第二区域在实施轮廓之前为过渡件的低热应力区段。

[0006] 在一个方面,过渡件为涡轮过渡件的计算机生成表示。

[0007] 在一个方面,第一区域的热应力在实施轮廓之后减小。

[0008] 在一个方面,第二区域定位在过渡件的顶部上。

[0009] 在一个方面,第二区域定位在过渡件的侧面上。

[0010] 在另一个方面,第二区域定位在过渡件的底部上。

[0011] 在又一个方面,与实施轮廓之前相比,轮廓延长过渡件的寿命。

[0012] 在实施例中,一种系统包括适合于执行计算机可读指令的第一处理器;以及通信性地联接于所述第一处理器的第一存储器,所述第一存储器具有储存在其中的计算机可读指令,如果由第一处理器执行,则该计算机可读指令引起处理器执行操作,该操作包括:确定第一区域,其中,第一区域为过渡件的高热应力区段,确定第二区域,其中,第二区域为过渡件的低热应力区段,对第二区域进行轮廓加工,其中,基于减小第一区域上的热应力的轮廓的分析来确定进行轮廓加工的第二区域,以及基于用于过渡件的第二区域的轮廓来形成用于物理过渡件的参数。

[0013] 在一个方面,系统还包括制作成符合形成的参数的物理过渡件。

[0014] 在另一个方面,物理过渡件的物理轮廓位于拦截热气流的位置。

[0015] 在又一个方面,过渡件为数字表现。

[0016] 该发明内容提供成以简化形式介绍构想的选集,在下面在具体实施方式中进一步描述该构想的选集。该发明内容不意图识别要求权利的主题的关键特征或基本特征,其也不意图用于限制要求权利的主题的范围。此外,要求权利的主题不受限于解决本公开的任何部分中提到的任何或所有缺点的限制。

附图说明

[0017] 可从结合附图经由实例给出的下列描述得到更详细的理解,其中:

图 1 为过渡件的示例性图;

图 2 为实施过渡件轮廓加工的过渡件的示例性图;

图 3 示出了实施过渡件轮廓加工的非限制性示例性方法;

图 4 为具有示例性轮廓的过渡件;以及

图 5 为表示通用计算机系统的示例性方框图,其本发明的方面可并入在该通用计算机系统中。

[0018] 部件列表

100 过渡件

105 过渡件入口

110 过渡件出口

115 过渡件弯曲部

120 过渡件区域

200 过渡件

205 过渡件弯曲部

210 过渡件弯曲部

300 方法

305 方法 300 的方框

310 方法 300 的方框

315 方法 300 的方框

320 方法 300 的方框

325 方法 300 的方框

330 方法 300 的方框

400 过渡件

405 过渡件弯曲部

410 过渡件弯曲部

415 过渡件弯曲部

520 计算机

521 处理单元

522 系统存储器

523 系统总线

524ROM
525RAM
526BIOS
528 软盘驱动器
529 储存器
530 光盘驱动器
531 储存器
532 硬盘驱动器接口
533 磁盘驱动器接口
534 光盘驱动器接口
535 操作系统
536 应用程序
537 其它程序
538 程序数据
540 键盘
542 鼠标
546 串行端口接口
547 监视器
548 视频适配器
549 远程计算机
550 存储器
551 局域网络
552 广域网络
553 网络接口
554 调制解调器
555 主机适配器
556SCSI 总线
562 储存装置。

具体实施方式

[0019] 图 1 为过渡件 100 的示例性图。过渡件 100 具有前（入口）端 105 和后（出口）端 110。热气体流到入口 105 中，并且流过过渡件 100 的长度。热气体在出口 110 处离开过渡件 100。过渡件 100 具有弯曲部或下沉部 115。因为从入口 105 流动的热气体直接冲击弯曲部 115 的轮廓，所以弯曲部 115 可为过渡件的寿命极限区段。当弯曲区域 115 开裂达到需要替换整个过渡件 100 的点时，区域 120 可相对未损坏。

[0020] 计算流体力学和其它分析已经示出，过渡件的寿命极限区域通常具有放置在其上的比过渡件的其它区域更高的温度。这些较高温度可在涡轮的每次启动至停止的循环内引起较高的应变范围。随着时间的过去，这些应变循环将累积，并且变为过渡件的寿命极限。由于由较高温度引起的较高温度应力和氧化，故可达到寿命极限。随着时间的过去，氧化可

累积,并且变为过渡件的寿命极限。如本文中所述,不管过渡件的其它部分的相对未损坏的性质,当对过渡件的特定区域的显著损坏(例如,开裂)发生时,替换整个过渡件。

[0021] 一个或更多个轮廓或下沉部可使用在过渡件的传统上较少损坏的部分中,以便使对过渡件造成的损坏扩散开,并且因此延长整个过渡件的使用寿命。轮廓可为微小或极大的。图2为过渡件200的修改区域205的示例性图。在如图1所示的实施例中,区域120可为过渡件100的最冷且最少损坏的部分。在如图2所示的实施例中,修改区域205可受到比传统上在相似区域中受到的更多的损坏,但是还可减少典型地由弯曲区域210受到的损坏。

[0022] 燃气涡轮发动机设计改变这样的试验设计(DOE)方法用于组合多组计算流体力学(CFD),并且其它分析技术可用于优化各种几何形状(例如,下沉部的数目和深度),该各种几何形状最大化用于特定系统的结果。例如,在图1中,CFD分析可示出,区域120与弯曲部115相比为比较非常冷的,并且因此可被认作具有较长寿命(lots of life)。CFD优化可用于分析区域120的不同轮廓的效果,区域120可受到热气流的冲击中的一些,这将减少热气流对过渡件100的弯曲部115的冲击。

[0023] 有意地使“冷”端下沉或对“冷”端进行轮廓加工传统上被认为是不利的,这是因为操纵区域可具有更突出的弯曲,但是如本文中公开的,热气体造成的损坏可扩散到过渡件的其它冷区域,并且可延长整个过渡件的寿命。当存在过渡件的一个区域与另一个区域之间的相当大的寿命范围时,变更较高寿命区域的轮廓可实施成使其它低寿命区域的寿命延长。在本文中公开过渡件的顶部表面的操纵,但是设想任何侧面的操纵。

[0024] 如本文中提到的过渡件可为涡轮系统中的过渡件的物理表现(例如,金属)或计算机生成表示。可使用具有测试设备的物理过渡件、过渡件的计算机规格和对应的计算机分析等来进行过渡件的测试。测试可在特定的过渡件设计(诸如,制造用于一个或更多个发电机模型的过渡件)上进行,并且实施成物理过渡件的物理形式或数字表示。例如,热气流和过渡件的热应力的模拟可使用来自过渡件的实施的测量来进行。

[0025] 图3示出了实施过渡件的优选轮廓加工的非限制性示例性方法。方法300可总体上或部分地由计算设备执行。在实施例中,在方框305处,可分析过渡件以确定在热气体流过过渡件期间的过渡件的热点和相对冷的点。在确定过渡件的热区域和冷区域之后,在方框310处,过渡件的冷区域可递增地下沉到热气流的路径中,以便增加冷表面的暴露和减少热表面的暴露。在冷表面的递增下沉之后,在方框315处,确定递增下沉的效果。在方框320处,可进行过渡件的轮廓与过渡件的先前轮廓的比较。可基于穿过过渡件的热气流的分析来确定最佳下沉。分析可通过CFD进行。图4为具有示例性轮廓的过渡件400。线405为过渡件400的原始形状或轮廓。虚线410和415为过渡件400的示例性修改轮廓。

[0026] 图5和下列的讨论意图提供合适计算环境的简要大体描述,在该合适计算环境中,可实施本文中公开的方法和系统和/或其部分。虽然不要求,但是本文中公开的方法和系统可在计算机可执行指令的大体背景下被描述,该计算机可执行指令诸如由计算机(诸如,客户工作站、服务器或个人计算机)执行的程序模块。大体上,程序模块包括执行特定任务或实施特定抽象数据类型的例行程序、程序、对象、构件、数据结构等。此外,应当认识到,本文中公开的方法和系统和/或其部分可以以其它计算机系统构造实践,该其它计算机系统构造包括手持式装置、多处理器系统、基于微处理器的或可编程的消费电子产品、网

络 PC、小型计算机、大型计算机等。本文中公开的方法和系统还可在分布式计算环境中实践,在该分布式计算环境中,任务由通过通信网络连结的远程处理装置执行。在分布式计算环境中,程序模块可位于本地存储器储存装置和远程存储器储存装置两者中。

[0027] 图 5 为表示通用计算机系统的方框图,本发明的方面和 / 或其部分可并入在该通用计算机系统中。如示出的,示例性通用计算系统包括计算机 520 等,其包括处理单元 521、系统存储器 522 和系统总线 523,系统总线 523 使包括系统存储器的各种系统构件联接于处理单元 521。系统总线 523 可为若干种类型的总线结构中的任一种,其包括使用多种总线构架中的任一种的存储器总线或存储器控制器、外围总线和局域总线。系统存储器包括只读存储器 (ROM) 524 和随机存取存储器 (RAM) 525。包含基本例行程序的基本输入 / 输出系统 520 (BIOS) 储存在 ROM524 中,该基本例行程序有助于在计算机 520 内的元件之间传输信息。

[0028] 计算机 520 还可包括用于读取和写入硬盘 (未示出) 的硬盘驱动器 527、用于读取或写入可移除的磁盘 529 的磁盘驱动器 528,以及用于读取或写入可移除的光盘 531 的光盘驱动器 530,诸如 CD-ROM 或其它光学介质。硬盘驱动器 527、磁盘驱动器 528 和光盘驱动器 530 分别通过硬盘驱动器接口 532、磁盘驱动器接口 533 和光盘驱动器接口 534 连接于系统总线 523。驱动器和它们的相关联的计算机可读介质提供用于计算机 520 的计算机可读指令、数据结构、程序模块和其它数据的非易失性存储器。

[0029] 虽然本文中描述的示例性环境使用硬盘、可移除的磁盘 529 和可移除的光盘 531,但是应当认识到,可储存能够由计算机存取的数据的其它类型的计算机可读介质也可使用在示例性操作环境中。其它类型的介质包括但不受限于磁带盒、闪速存储卡、数字视盘或多功能盘、伯努利磁盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM) 等。

[0030] 许多程序模块可储存在硬盘、磁盘 529、光盘 531、ROM524 或 RAM525 上,该许多程序模块包括操作系统 535、一个或更多个应用程序 536、其它程序模块 537 和程序数据 538。使用者可通过诸如键盘 540 和指示装置 542 的输入装置将命令和信息输入到计算机 520 中。其它输入装置 (未示出) 可包括麦克风、操纵杆、游戏手柄、卫星盘 (satellite disk)、扫描仪等。这些及其它的输入装置通常通过联接于系统总线的串行端口接口 546 连接于处理单元 521,但是可通过诸如并行端口、游戏端口或通用串行总线 (USB) 的其它接口连接。监视器 547 或其它类型的显示装置还经由诸如视频适配器 548 的接口连接于系统总线 523。除监视器 547 之外,计算机可包括其它外围输出装置 (未示出),诸如扬声器和打印机。图 5 的示例性系统还包括主机适配器 555、小型计算机系统接口 (SCSI) 总线 556 和连接于 SCSI 总线 556 的外部储存装置 562。

[0031] 计算机 520 可使用与诸如远程计算机 549 的一个或更多个远程计算机的逻辑连接来在网络环境中操作。远程计算机 549 可为个人计算机、服务器、路由器、网络 PC、窥视装置或其它公用网络节点,并且可包括关于计算机 520 在上面描述的元件中的许多或全部,但是仅在图 5 中示出存储器储存装置 550。图 5 中描绘的逻辑连接包括局域网 (LAN) 551 和广域网 (WAN) 552。这种网络环境为办公室、企业范围内的计算机网络、内联网和互联网中常见的。

[0032] 当使用在 LAN 网络环境中时,计算机 520 通过网络接口或适配器 553 连接于 LAN551。当使用在 WAN 网络环境中时,计算机 520 可包括用于在诸如互联网的广域网 552

上面建立通信的调制解调器 554 或其它器件。可在内部或外部的调制解调器 554 经由串行端口接口 546 连接于系统总线 523。在网络环境中,关于计算机 520 或其部分描绘的程序模块可储存在远程存储器储存装置中。将认识到,示出的网络连接为示例性的,并且可使用在计算机之间建立通信连结的其它器件。

[0033] 计算机 520 可包括多种计算机可读储存介质。计算机可读储存介质可为可由计算机 520 存取的任何可用介质,并且包括易失性和非易失性的介质以及可移除和非可移除的介质两者。经由实例,并且不限制,计算机可读介质可包括计算机储存介质和通信介质。计算机储存介质包括易失性和非易失性的介质以及可移除和非可移除的介质两者,其以任何方法或技术实施用于信息(诸如,计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据)的储存。计算机储存介质包括但不限于 RAM、ROM、EEPROM、闪速存储器或其它存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其它光盘储存器、磁带盒、磁带、磁盘储存器或其它磁储存装置,或可用于储存期望的信息并可由计算机 520 存取的任何其它介质。以上计算机储存介质中的任何一个的组合还应当包括在计算机可读介质的范围内,该计算机可读介质可用于储存用于实施本文中描述的方法和系统的源代码。本文中公开的特征或元件的任何组合可使用在一个或更多个实施例中。

[0034] 在实施例中,可存在系统,其具有适合于执行计算机可读指令的第一处理器;以及通信性地联接于所述第一处理器的第一存储器,所述第一存储器具有储存在其中的计算机可读指令,如果由第一处理器执行,则计算机可读指令引起处理器执行操作,该操作包括:确定第一区域,其中,第一区域为过渡件的高热应力区段;确定第二区域,其中,第二区域为过渡件的低温应力区段;对第二区域进行轮廓加工,其中,基于减小第一区域上的热应力的轮廓的分析来确定进行轮廓加工的第二区域;以及基于用于过渡件的第二区域的轮廓来形成用于物理过渡件的参数。可在制作物理过渡件时使用的如本文中讨论的参数可包括用于物理过渡件的大体数字尺寸或用于物理过渡件的轮廓的数字位置。如本文中限定的参数还可包括显示制作的物理过渡件的预期表现的多个维数和视点的图形视图(graphical drawing)。

[0035] 在描述本公开的主题的优选实施例时,如图所示,为了清楚起见使用特定术语。然而,要求权利的主题不意图受限于因此选定的特定术语,并且将理解,每个特定元件包括以相似的方式操作以实现相似的目的的所有技术等同物。

[0036] 该书面的描述使用实例以公开本发明(包括最佳模式),并且还使本领域技术人员能够实践本发明(包括制造和使用任何装置或系统并且执行任何并入的方法)。本发明的可专利范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它实例。如果这些其他实例具有不与权利要求的字面语言不同的结构元件,或者如果这些其他实例包括与权利要求的字面语言无显著差别的等同结构元件,则这些其他实例意图在权利要求的范围内。

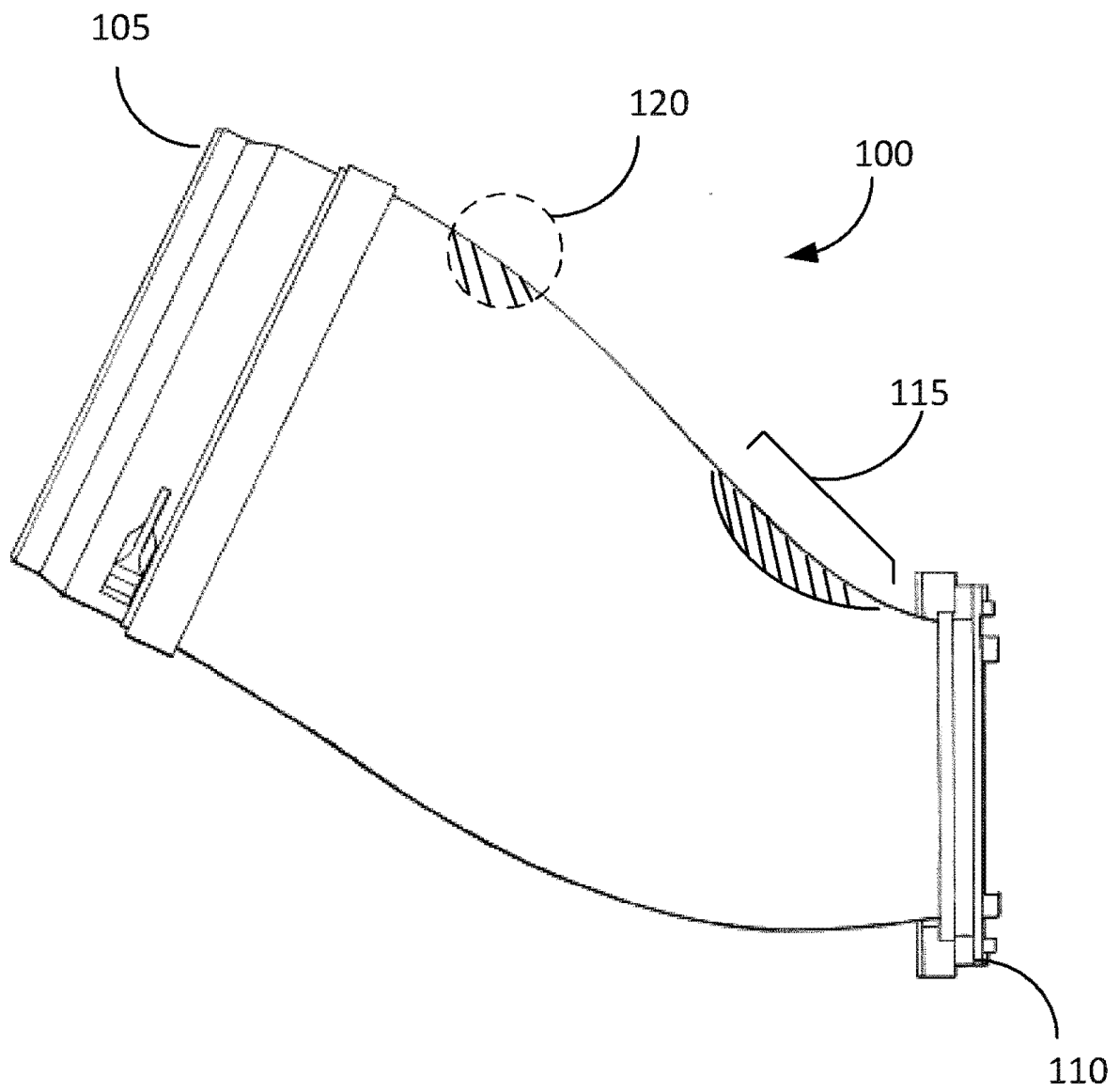


图 1

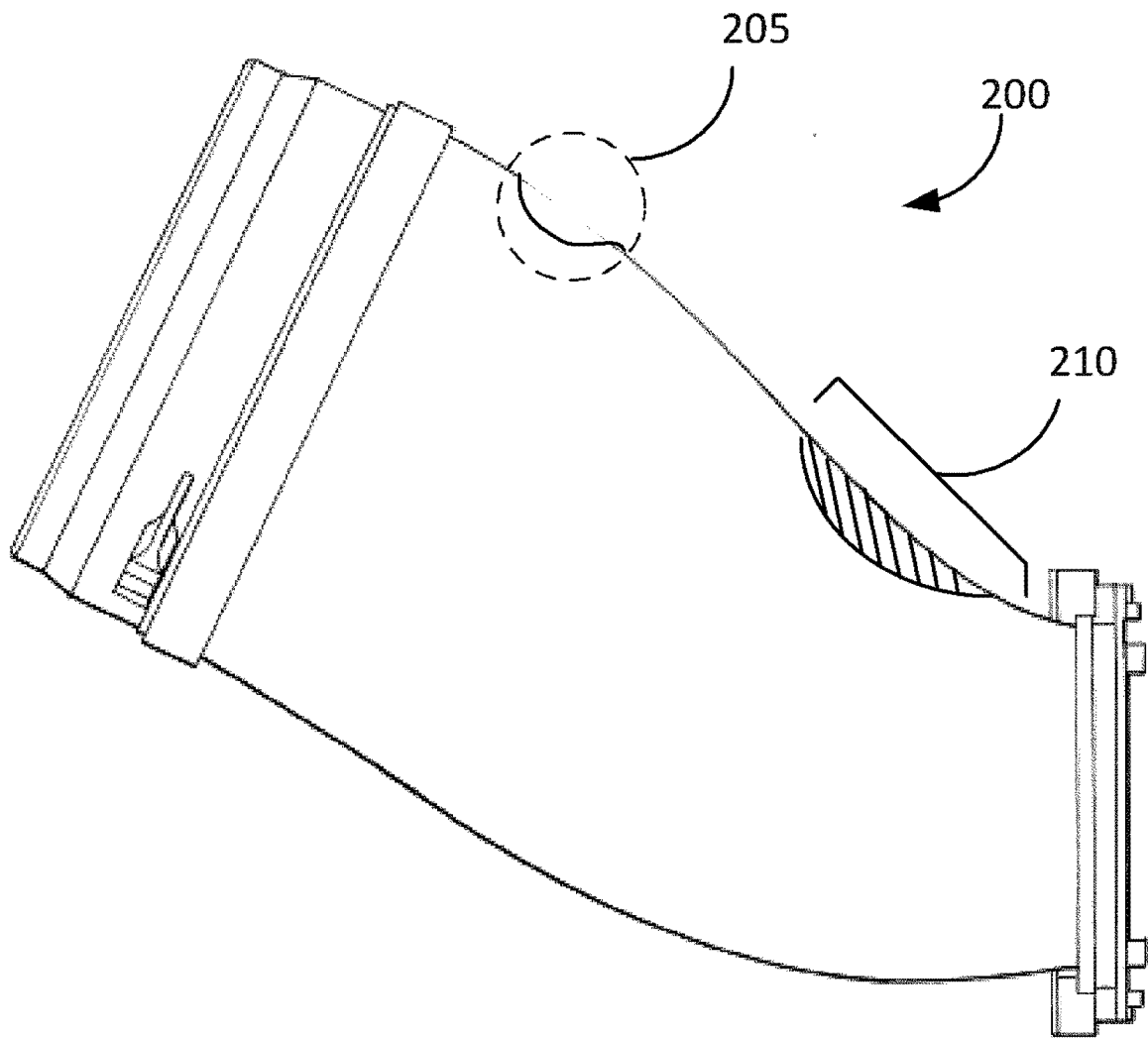


图 2

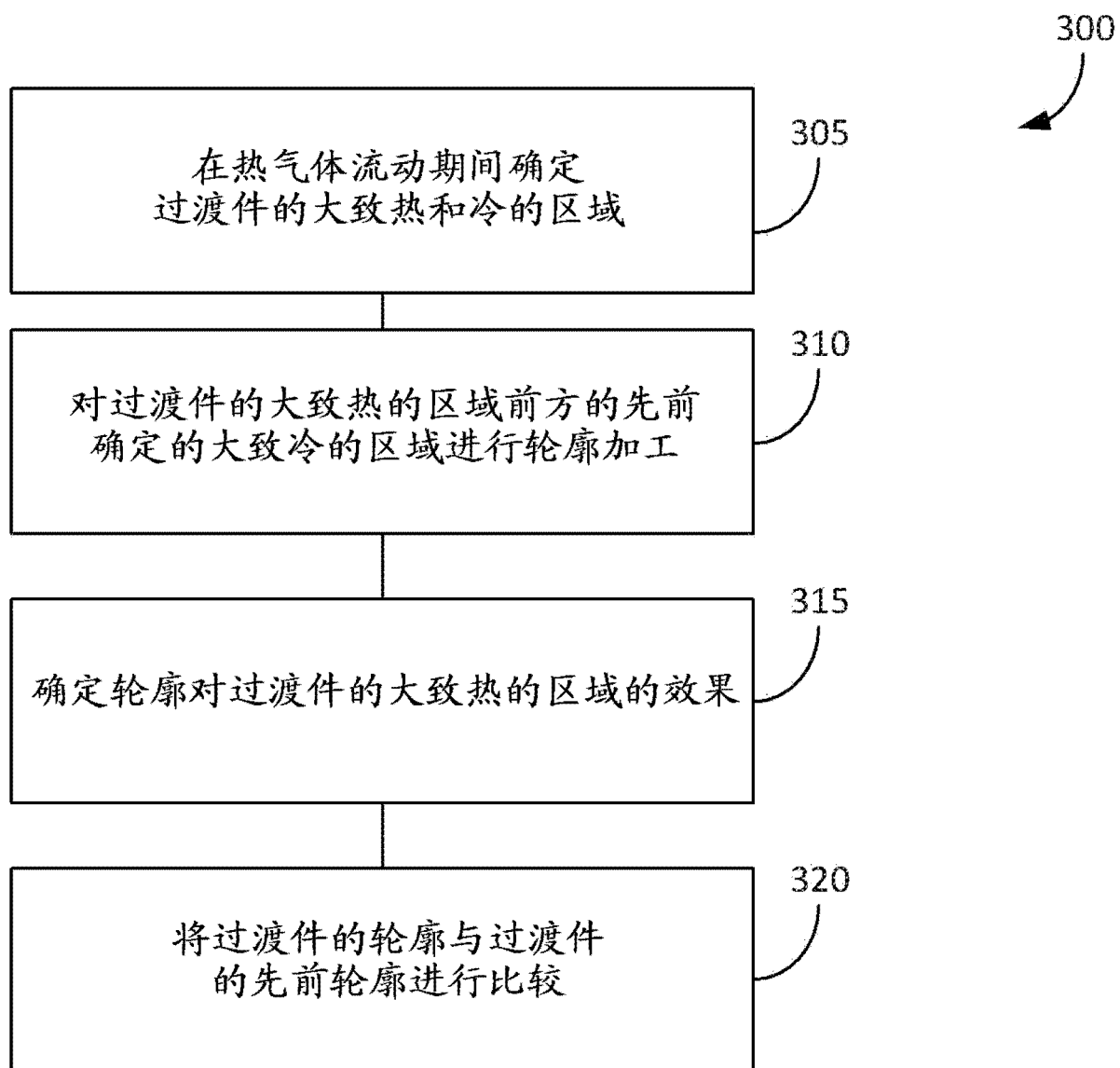


图 3

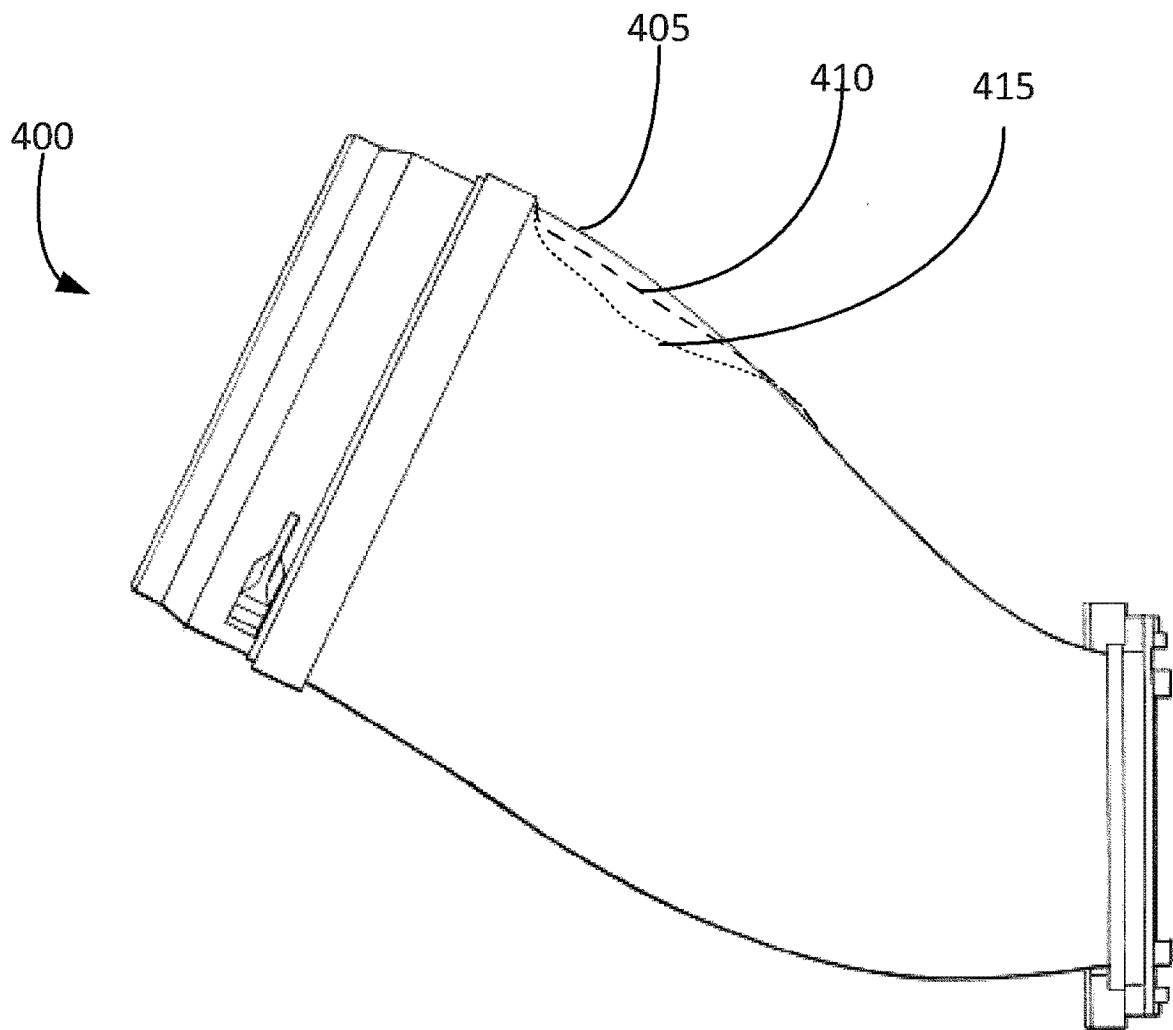


图 4

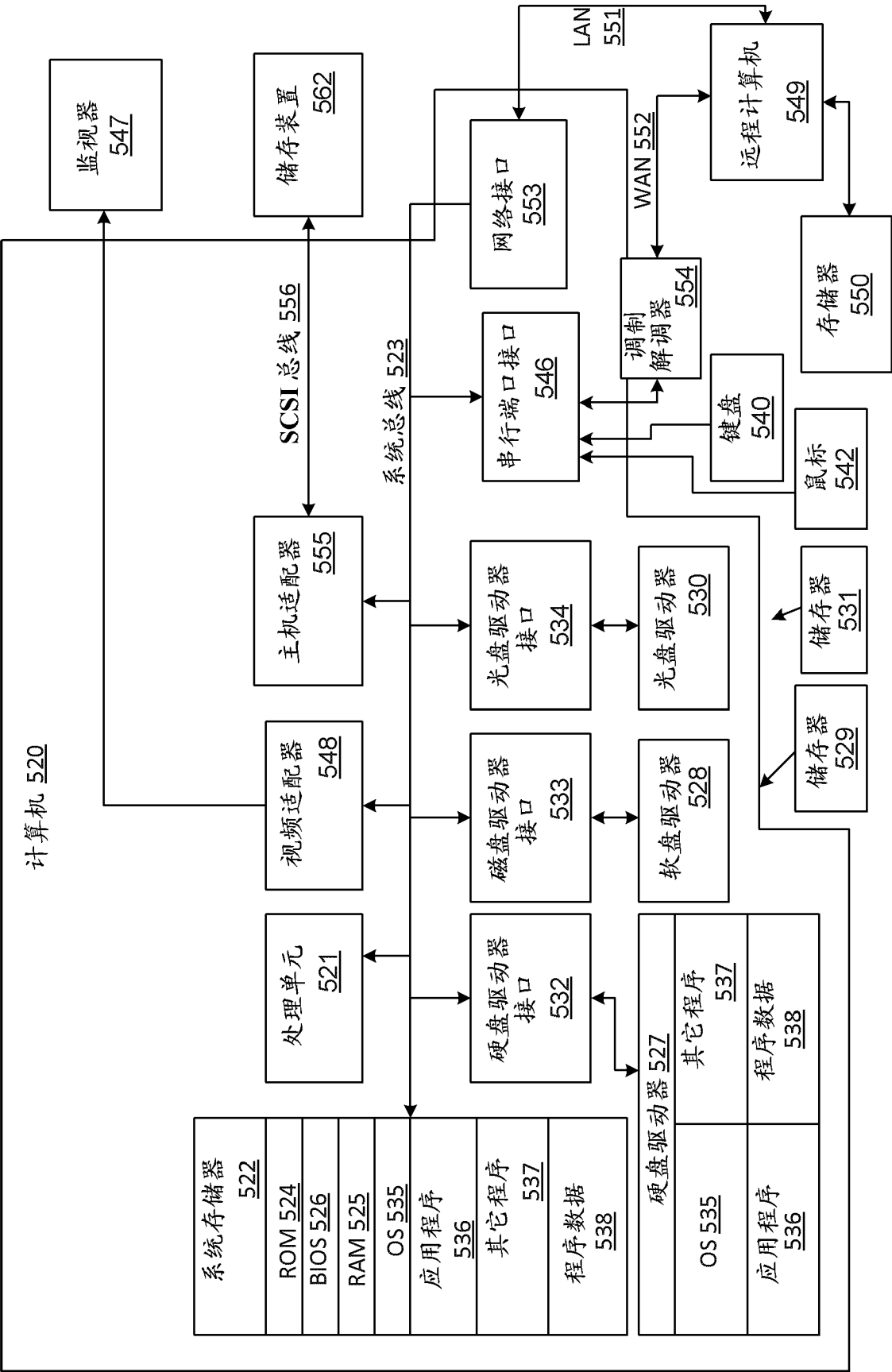


图 5