



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111448638 B

(45) 授权公告日 2023.03.28

(21) 申请号 201880079272.1

亚当·M·麦劳克林

(22) 申请日 2018.10.24

奎格·R·钱尼 奈尔·J·巴森

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111448638 A

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

(43) 申请公布日 2020.07.24

专利代理师 杨文娟 臧建明

(30) 优先权数据  
15/847,485 2017.12.19 US

(51) Int.Cl.  
H01J 37/08 (2006.01)  
H01J 27/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.06.08

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2018/057321 2018.10.24

JP H0963496 A, 1997.03.07  
CN 101449354 A, 2009.06.03  
CN 106575593 A, 2017.04.19  
CN 206379326 U, 2017.08.04  
JP 2004327410 A, 2004.11.18  
TW 201732860 A, 2017.09.16  
US 2017178857 A1, 2017.06.22  
US 2012256097 A1, 2012.10.11  
US 2017213684 A1, 2017.07.27

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/125599 EN 2019.06.27

(73) 专利权人 瓦里安半导体设备公司  
地址 美国麻萨诸塞州格洛斯特郡都利路35  
号(邮政编码:01930)

(72) 发明人 艾力克斯恩德·S·培尔  
大卫·P·斯波德莱

审查员 杨芳

权利要求书2页 说明书7页 附图9页

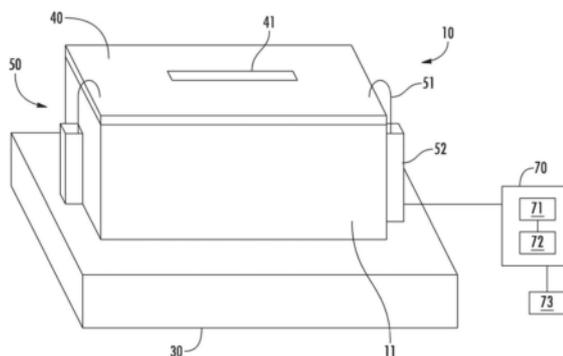
(54) 发明名称

可动态地调整面板温度的离子源及其设备

(57) 摘要

公开一种可动态地调整面板温度的离子源及其设备。本发明公开一种用于使离子源的面板的温度变化的系统及方法。所述面板是通过多个紧固件而被抵靠离子源的腔室壁进行固持。这些紧固件可包括拉伸弹簧或压缩弹簧。通过改变拉伸弹簧或压缩弹簧在承受载荷时的长度,可增大弹簧的弹簧力。弹簧力的此种增大会增大面板与腔室壁之间的压缩力,从而形成改善的导热性。在某些实施例中,通过电子长度调整器来调节弹簧的长度。此电子长度调整器与控制器进行通信,所述控制器输出指示弹簧的所需长度的电信号。本发明公开用于调整弹簧的长度的各种机构。

CN 111448638 B



1. 一种可动态地调整面板温度的离子源,包括:  
多个腔室壁;  
面板,使用压缩力被抵靠所述腔室壁而设置;以及  
一个或多个紧固件,用以将所述面板抵靠所述腔室壁进行固定;其中能够以电子方式使由所述紧固件施加到所述面板的所述压缩力变化,以调整所述面板与所述腔室壁之间的导热性。
2. 根据权利要求1所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述紧固件包括紧固装置及力调整器,其中所述力调整器包括弹簧及电子长度调整器,所述电子长度调整器调整所述弹簧在承受载荷时的长度。
3. 根据权利要求2所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述电子长度调整器包括压电致动器。
4. 根据权利要求2所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述电子长度调整器包括螺线管。
5. 根据权利要求2所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述电子长度调整器包括伺服马达及臂,其中所述臂的近端附装到所述伺服马达的旋转部分。
6. 根据权利要求2所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述电子长度调整器包括气压缸。
7. 根据权利要求2所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述电子长度调整器包括伺服马达及滚珠螺杆。
8. 根据权利要求1所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述紧固件包括紧固装置及力调整器,且所述力调整器选自由以下组成的群组:可卷绕式螺旋弹簧;压电致动器;螺线管;气压缸;伺服马达及滚珠螺杆;以及伺服马达及臂,其中所述臂的近端附装到所述伺服马达的旋转部分。
9. 一种具有可动态地调整面板温度的离子源的设备,包括:  
所述离子源,包括:  
多个腔室壁;  
面板,被抵靠所述腔室壁而设置;以及  
一个或多个紧固件,用以将所述面板抵靠所述腔室壁进行固定;以及  
控制器,与所述紧固件进行通信,以调整由所述紧固件施加到所述面板的压缩力,以调整所述面板与所述腔室壁之间的导热性。
10. 根据权利要求9所述的具有可动态地调整面板温度的离子源的设备,其中所述紧固件包括弹簧及电子长度调整器,所述电子长度调整器与所述控制器进行通信,以调整所述弹簧在承受载荷时的长度。
11. 根据权利要求9所述的具有可动态地调整面板温度的离子源的设备,其中所述控制器基于被引入到所述离子源中的馈入气体的物质来调整所述压缩力。
12. 根据权利要求9所述的具有可动态地调整面板温度的离子源的设备,其特征在于,所述控制器包括输入装置,且所述控制器基于从所述输入装置接收的输入来调整所述压缩力。
13. 一种可动态地调整面板温度的离子源,包括:

多个腔室壁;以及

面板,被抵靠所述腔室壁而设置;其中能够通过电子方式调整由紧固件施加到所述面板的压缩力以使所述面板与所述腔室壁之间的导热性变化而调整所述面板的温度。

14. 根据权利要求13所述的可动态地调整面板温度的离子源,进一步包括控制器,其中所述控制器通过变更所述面板与所述腔室壁之间的所述压缩力来调整所述导热性。

15. 根据权利要求14所述的可动态地调整面板温度的离子源,其中所述面板是通过弹簧及电子长度调整器而被抵靠所述腔室壁进行固持,其中所述电子长度调整器调整所述弹簧在承受载荷时的长度,且所述控制器使用所述电子长度调整器来变更所述压缩力。

## 可动态地调整面板温度的离子源及其设备

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及用于动态地改变离子源的系统及方法,且更具体来说涉及用于动态地改变离子源的面板的温度的系统及方法。

### 背景技术

[0002] 半导体装置的制作涉及多个离散且复杂的工艺。一种这样的工艺可利用可从离子源抽取的离子束。在离子源中,对馈入气体进行激励,以形成离子。然后,经由设置在面板(faceplate)上的抽取开孔从离子源抽取那些离子。在下游通过各种组件(包括电极、加速级与减速级、以及质量分析仪)对所述离子进行操纵。

[0003] 在从离子源抽取来自馈入气体的离子时,这些离子中的一些离子可能落在面板上。另外,中性气体也可能落在面板上。这些离子及中性物可冷凝并形成沉积物。在某些实施例中,沉积物是沿着抽取开孔形成。在这些实施例中,经由抽取开孔而抽取的离子束的均匀度可受到影响。在其他实施例中,沉积物可在面板的前面上形成,从而导致电弧增加。

[0004] 面板的温度及馈入气体的物质可为决定面板上沉积的量及速率的因素。举例来说,对于氟系物质(例如 $\text{BF}_3$ 及 $\text{GeF}_4$ ),在较热的表面上,沉积可得到增强。相反地,对于一氧化碳气体,在较热的表面上,沉积可得到缩减。

[0005] 因此,如果存在一种用于使面板的温度动态地变化的系统及方法,则将为有益的。此外,如果基于所利用的馈入气体的物质来执行动态变化,则将为有利的。

### 发明内容

[0006] 本发明公开一种用于使离子源的面板的温度变化的系统及方法。所述面板是通过多个紧固件而被抵靠离子源的腔室壁进行固持。这些紧固件可包括拉伸弹簧或压缩弹簧。通过改变拉伸弹簧或压缩弹簧在承受载荷时的长度,可增大弹簧的弹簧力。弹簧力的此种增大会增大面板与腔室壁之间的压缩力,从而形成改善的导热性。在某些实施例中,通过电子长度调整器来调节弹簧的长度。此电子长度调整器与控制器进行通信,所述控制器输出指示弹簧的所需长度的电信号。本发明公开用于调整弹簧的长度的各种机构。

[0007] 根据一个实施例,公开一种离子源。所述离子源包括:多个腔室壁;面板,使用压缩力被抵靠所述腔室壁而设置;以及一个或多个紧固件,用以将所述面板抵靠所述腔室壁进行固定;其中能够以电子方式使由所述紧固件施加到所述面板的所述压缩力变化。在某些实施例中,所述离子源包括间热式阴极。在某些实施例中,所述紧固件包括紧固装置及力调整器。在某些实施例中,所述力调整器包括弹簧及电子长度调整器,所述电子长度调整器调整所述弹簧在承受载荷时的长度。所述电子长度调整器可为:压电致动器;螺线管;气压缸;伺服马达及滚珠螺杆;以及伺服马达及臂,其中所述臂的近端附装到所述伺服马达的旋转部分。所述弹簧可为拉伸弹簧或压缩弹簧。

[0008] 根据另一实施例,公开一种设备。所述设备包括离子源,所述离子源包括:多个腔室壁;面板,被抵靠所述腔室壁而设置;以及一个或多个紧固件,用以将所述面板抵靠所述

腔室壁进行固定;以及控制器,与所述紧固件进行通信,以调整由所述紧固件施加到所述面板的压缩力。在某些实施例中,所述紧固件包括弹簧及电子长度调整器,所述电子长度调整器与所述控制器进行通信,以调整所述弹簧在承受载荷时的长度。在某些实施例中,所述控制器基于被引入到所述离子源中的馈入气体的物质来调整所述压缩力。在某些实施例中,所述控制器包括输入装置,且所述控制器基于从所述输入装置接收的输入来调整所述压缩力。

[0009] 根据另一实施例,公开一种离子源。所述离子源包括:多个腔室壁;以及面板,被抵靠所述腔室壁而设置;其中能够通过使所述面板与所述腔室壁之间的导热性变化而以电子方式调整所述面板的温度。在某些实施例中,所述离子源还包括控制器,其中所述控制器通过变更所述面板与所述腔室壁之间的压缩力来调整所述导热性。在某些实施例中,所述面板是通过弹簧及电子长度调整器而被抵靠所述腔室壁进行固持,其中所述电子长度调整器调整所述弹簧在承受载荷时的长度,且所述控制器使用所述电子长度调整器来变更所述压缩力。在一些实施例中,所述压缩力是基于被引入到所述离子源中的馈入气体而选择。

### 附图说明

[0010] 为更好地理解本发明,参照并入本文中供参考的附图,附图中:

[0011] 图1是根据一个实施例的离子源的视图。

[0012] 图2是图1所示离子源的内部的视图。

[0013] 图3是根据一个实施例的力调整器。

[0014] 图4是根据第二实施例的力调整器。

[0015] 图5是根据第三实施例的力调整器。

[0016] 图6是根据第四实施例的力调整器。

[0017] 图7是根据第五实施例的力调整器。

[0018] 图8是根据第六实施例的力调整器。

[0019] 图9示出其中采用压缩弹簧的图4所示实施例。

[0020] 图10示出根据一个实施例的控制器的操作。

### 具体实施方式

[0021] 如上所述,在离子源的面板上可能会发生沉积。此种沉积可缩短离子源的寿命,影响离子束的均匀度,增大故障率(glitch rate),或者以其他方式负面地影响离子源。

[0022] 通过使离子源的面板的温度动态地变化,可影响沉积的量及速率。图1示出根据一个实施例容许对面板进行温度变化的离子源。离子源10包括界定离子源腔室的多个腔室壁11。具有抽取开孔41的面板40可抵靠腔室壁11而设置。面板40可为单个组件,或者可由多个组件构成。举例来说,在一个实施例中,面板40包括设置在外面板下方且有助于界定抽取开孔41的面板嵌件(insert)。因此,在本发明中所使用的用语“面板”指代构成包含移除离子所经由的抽取开孔的结构的一个或多个组件。在离子源腔室内的可为用以形成离子的机构。举例来说,在一个实施例中,在离子源腔室内可设置有间接式阴极(indirectly heated cathode, IHC)。

[0023] 图2示出根据一个实施例的离子源10的电子器件及内部。在此实施例中,离子源10

包括腔室200,腔室200包括两个相对端以及与这些端连接的腔室壁11。腔室200还包括底壁及面板40。腔室壁11可由导电且导热的材料构造而成,且可彼此进行电连通。在腔室200中腔室200的第一端处设置有阴极210。在阴极210后方设置有丝极(filament) 260。丝极260与丝极电源265连通。丝极电源265被配置成使电流穿过丝极260,以使得丝极260发射热电子。阴极偏压电源215相对于阴极210对丝极260施加负的偏压,因此这些热电子从丝极260朝阴极210被加速且在其射到阴极210的背表面时对阴极210进行加热。阴极偏压电源215可对丝极260施加偏压,以使得丝极260的电压比阴极210的电压负例如200V至1500V之间。然后,阴极210在其前表面上向腔室200中发射热电子。

[0024] 因此,丝极电源265向丝极260供应电流。阴极偏压电源215对丝极260施加偏压,以使得丝极260比阴极210更负,从而使电子从丝极260朝阴极210被吸引。另外,使用阴极电源270相对于腔室200对阴极210施加电偏压。

[0025] 在此实施例中,在腔室200中腔室200的与阴极210相对的第二端上设置有推斥极(repeller) 220。推斥极220可与推斥极电源225连通。顾名思义,推斥极220起到将从阴极210发射的电子朝腔室200的中心往回推斥的作用。举例来说,可相对于腔室200以负电压对推斥极220施加偏压,以推斥电子。举例来说,推斥极电源225可具有处于0至-150V的范围中的输出,然而可使用其他电压。在某些实施例中,相对于腔室200在0与-150V之间对推斥极220施加偏压。在其他实施例中,阴极电源270也用于向推斥极220供应电压。在其他实施例中,推斥极220可为接地的或浮动的。

[0026] 在操作中,向腔室200供应气体。从阴极210发射的热电子使气体形成等离子250。然后,经由面板40中的抽取开孔41从此等离子250抽取离子。然后,对离子进行操纵,以形成朝工件被引导的离子束。

[0027] 应注意,可使用其他机构来产生离子。这些其他机构包括但不限于伯纳斯(Bernas)离子源、射频(radio frequency,RF)天线及电容耦合源。

[0028] 返回到图1,离子源10可附装到底板30。在某些实施例中,底板30可为温控式。举例来说,底板30可附装到散热片,或者可本身为散热片。因此,腔室壁11与底板30直接热接触。这可起到将腔室壁11冷却的作用。

[0029] 面板40是通过多个紧固件50被抵靠腔室壁11的顶部而设置。这些紧固件中的每一者包括:紧固装置51,例如钩,贴附到面板40的顶部;以及力调整器52,附装到紧固装置51及底板30。在其他实施例中,力调整器52可附装到紧固装置51及另一固定表面(例如腔室壁11)。紧固件50起到将面板40抵靠腔室壁11进行固定的作用。

[0030] 力调整器52可与控制器70进行通信。控制器70具有处理单元71及相关联的存储器装置72。此存储器装置72包含指令,所述指令当由处理单元71执行时使控制器70能够执行本文所述的功能。此存储器装置72可为非易失性存储器,例如闪速只读存储器(read only memory,ROM)、电可擦除ROM或其他适合的装置。在其他实施例中,存储器装置72可为易失性存储器,例如随机存取存储器(random access memory,RAM)或动态随机存取存储器(dynamic random access memory)。处理单元71可为通用计算机、专用计算机、微控制器或另一种类型的电路。控制器70可向力调整器52输出一个或多个电信号,如以下更详细地阐述。控制器70还可与用户接口或其他输入装置73进行通信。控制器70可从输入装置73接收输入,如以下所述。

[0031] 力调整器52用于使面板40与腔室壁11的顶部之间的压缩力变化。在某些实施例中,力调整器52能够通过使用拉伸弹簧来使由紧固装置51对面板40施加的力变化。在拉伸弹簧伸展时,其弹簧力随着其长度线性地增大。因此,通过使拉伸弹簧伸展,可使由紧固装置51对面板40施加的向下力变化。在其他实施例中,可不使用拉伸弹簧。

[0032] 在所有实施例中,所述系统包括离子源10,离子源10具有多个腔室壁11及设置在腔室壁11的顶部上的面板40。使用多个紧固件50来将面板40抵靠腔室壁11进行固持。紧固件50可在一端处附装到面板40且在相对的一端处附装到底板30或另一固定物体。紧固件50能够使施加到面板40的压缩力动态地变化。在一些实施例中,控制器70与紧固件50进行通信,以控制由紧固件50施加的压缩力。

[0033] 如上所述,在某些实施例中,控制器70与输入装置73(例如触摸屏、键盘或鼠标)进行通信。在某些实施例中,输入装置73可为通达另一控制器的接口。在此实施例中,用户或操作员可能使用输入装置73来选择所需压缩力。基于所述输入,控制器70可向力调整器52输出一个或多个电信号,以使施加到面板40的压缩力变化。

[0034] 举例来说,在某些实施例中,当馈入气体是含氟物质时,使面板40处于较低温度可为更可取的。由于腔室壁11附装到底板30,因此腔室壁11可处于比面板40低的温度。通过增大施加到面板40的压缩力,可改善面板40与腔室壁11之间的热接触。热接触的此种改善提高了导热性,从而使得面板40具有较低温度。在其他实施例中,使面板40的温度升高可为有益的。通过减小施加到面板40的压缩力,面板40与腔室壁11之间的导热性降低,从而使面板40的温度升高。

[0035] 通过使用电控式力调整器52,可在不必破坏真空或物理上接近任何组件的情况下动态地对面板40作出这些温度改变。

[0036] 在某些实施例中,可存在最小可接受压缩力。此最小可接受压缩力可为在无不对准风险的情况下将面板40固持就位所需的最小力。类似地,可存在最大可接受压缩力。举例来说,比此最大可接受压缩力大的力可能不会改善面板40与腔室壁11之间的导热性。

[0037] 因此,在某些实施例中,电控式力调整器52可能实现介于最小可接受压缩力与最大可接受压缩力之间的力。在一些实施例中,电控式力调整器52可能施加介于这两个极值之间的多个压缩力。

[0038] 图3至图7说明利用拉伸弹簧的力调整器的实施例。所述拉伸弹簧是结合电子长度调整器一起使用,所述电子长度调整器使所述拉伸弹簧在其承受载荷时的长度变化,因此改变其弹簧力。

[0039] 图3示出其中电子长度调整器300包括一个或多个压电致动器310的第一实施例。电子长度调整器300在其各端中的一者上附装到拉伸弹簧330。电子长度调整器300的相对一端附装到底板30或另一固定物体。在此实施例中,控制器70对压电致动器310中的电极320施加一个或多个电压。这些电压形成电场,以使压电致动器310在长度上改变。压电致动器的长度的改变与施加到电极320的电压有关。电子长度调整器300可被配置成使得可施加到电极320的最低电压得到最大容许压缩力。较高的电压会使压电致动器310在长度上扩展,从而减小压缩力。在此实施例中,可将数个压电致动器310串联连接,以增加可由电子长度调整器300实现的最大长度改变。由于长度改变与所施加的电压有关,因此此实施例中的电子长度调整器300能够提供一系列的弹簧力。

[0040] 图4示出其中电子长度调整器400包括气压缸410的第二实施例。气压缸410可附装到底板30或另一固定物体。气压缸410中的活塞411可附装到拉伸弹簧430。控制器70可与阀415进行通信,阀415设置在气压缸410与气体容器420之间。当阀415打开时,来自气体容器420的压缩气体流向气压缸410内的容积。此压缩气体使气压缸中的活塞411被远离拉伸弹簧430推动,从而增加拉伸弹簧430的长度。当从所述容积移除压缩气体时,活塞411远离底板30移动,从而减小拉伸弹簧430的长度。阀415可由控制器70控制。尽管图4将气压缸410示出为单作用缸,然而应理解,在某些实施例中,可使用双作用缸。由于活塞411的位置与容积中的压缩气体的量有关,因此此实施例中的电子长度调整器400能够提供一系列的弹簧力。

[0041] 图5示出其中电子长度调整器500包括螺线管510的第三实施例。螺线管的一端附装到底板30或另一固定物体。螺线管510的相对一端可附装到拉伸弹簧530。控制器70可向螺线管510提供电信号。在一种状态中,螺线管510向扩展状态移动,这减小拉伸弹簧530的长度。此降低弹簧力,且因此降低面板40上的压缩力。在第二状态中,螺线管510向收缩状态移动,这增加拉伸弹簧530的长度。此增大弹簧力,且因此增大施加到面板40的压缩力。由于螺线管具有恰好两种状态,因此在此实施例中,电子长度调整器500能够实现两种不同的长度。

[0042] 图6示出其中电子长度调整器600包括伺服马达610的第四实施例。伺服马达610的旋转部分可与可旋转臂611的近端连通。伺服马达610可被安装在底板30或另一固定物体上。可旋转臂611的远端可附装到拉伸弹簧630。控制器70可与伺服马达610进行通信,从而使伺服马达610绕其旋转轴旋转。这又使可旋转臂611旋转。当可旋转臂611的远端距底板30最远时,拉伸弹簧630的长度被最小化,且因此,面板40上的压缩力减小。随着可旋转臂611旋转,远端接近底板30,这增加拉伸弹簧630的长度。由于长度改变与可旋转臂611的旋转角度有关,因此此实施例中的电子长度调整器600能够提供一系列的弹簧力。

[0043] 图7示出其中电子长度调整器700包括伺服马达710、滚珠螺杆715及滚珠螺杆螺母托架(ball screw nut bracket)720的第五实施例。伺服马达710可与控制器70进行通信。伺服马达710使可被垂直定向的滚珠螺杆715旋转。滚珠螺杆螺母托架720被安装在滚珠螺杆715上且基于滚珠螺杆715的旋转而沿垂直方向移动。滚珠螺杆715可由壁(例如腔室壁11)支撑。拉伸弹簧730可附装到滚珠螺杆螺母托架720。这样一来,当滚珠螺杆螺母托架720沿垂直方向向下移动时,拉伸弹簧730的长度增加,从而增大其弹簧力。相反地,当滚珠螺杆螺母托架720向上移动时,拉伸弹簧730的长度减小,从而减小其弹簧力。由于长度改变与滚珠螺杆715的旋转有关,因此此实施例中的电子长度调整器700能够提供一系列的弹簧力。

[0044] 图8示出其中力调整器不采用拉伸弹簧的另一实施例。在此实施例中,力调整器800包括可卷绕式螺旋弹簧810。可卷绕式螺旋弹簧810的内端附装到杆811,杆811可由控制器70旋转。可卷绕式螺旋弹簧810的外端可附装到紧固装置51。随着可卷绕式螺旋弹簧810被卷绕得更紧,可卷绕式螺旋弹簧810中的拉力增大,从而增大面板40上的压缩力。随着可卷绕式螺旋弹簧810被展开,拉力减小,从而减小面板40上的压缩力。在某些实施例中,可卷绕式螺旋弹簧810可设置在壳体820内,壳体820贴附到底板30或另一固定物体。由于拉力的改变与杆811的旋转角度有关,因此此实施例中的力调整器800能够提供一系列的压缩力。

[0045] 尽管图3至图7均示出拉伸弹簧的使用,然而应理解,在这些实施例中的任一者中,可使用压缩弹簧。并非重述所有上述实施例,而是仅呈现压缩弹簧与图4所示实施例的一起

使用来作为实例。所属领域中的技术人员可容易理解压缩弹簧可如何与其他实施例一起使用。

[0046] 图9示出其中采用压缩弹簧930的图4所示实施例。与图4所示实施例共有的元件被赋予相同的参考标识符。在此实施例中,紧固装置51附装到活塞411。压缩弹簧930设置在气压缸410与刚性结构940(例如固定壁)之间。随着活塞411移动,压缩弹簧930的长度变化。

[0047] 因此,如同利用拉伸弹簧的图3至图7所示实施例一样,本文中所述的电子长度调整器也可与压缩弹簧一起使用。

[0048] 此外,在某些实施例中,可在不使用弹簧的情况下采用图3至图7所示实施例。在这些实施例中,电子长度调整器充当力调整器52(参见图1)。举例来说,在图3中,所述一个或多个压电致动器310可充当力调整器,从而使施加到面板40的力变化。在图4中,气压缸410可充当力调整器。在图5中,螺线管510可充当力调整器。在图6中,伺服马达610可充当力调整器。最后,在图7中,伺服马达710、滚珠螺杆715及滚珠螺杆螺母托架720可充当力调整器。

[0049] 在操作中,用户或操作员可确定将被引入到腔室200中的馈入气体的物质。馈入气体的选择可表明特定温度对于面板40来说是更可取的。举例来说,如上所述,含氟物质可得益于较冷的面板40。因此,在此种情形中,增大施加到面板40的压缩力,从而使与腔室壁11的热接触得到改善。这降低面板40的温度。相反地,一氧化碳气体可得益于较热的面板40。因此,在此种情形中,减小施加到面板40的压缩力,从而减弱与腔室壁11的热接触。在一个实施例中,控制器70基于对馈入气体的选择而向紧固件50且更具体来说向力调整器52输出一个或多个电信号。在另一实施例中,用户或操作员可向控制器70指示所需设定。在一个实施例中,可存在两种设定:热及冷。在其他实施例中,可存在多种设定。然后,控制器70基于所输入的设定来输出适当的电信号。

[0050] 图10示出说明此序列的流程图。如方框1000中所示,控制器70从输入装置73接收输入。此输入可为面板40的所需运行温度、或者待使用的馈入气体的物质。基于此输入,控制器70确定待施加到面板40的压缩力,如方框1010中所示。然后,将此压缩力转换成电压,如方框1020中所示。在某些实施例中,控制器可利用包含力与对应的电压的表。在其他实施例中,控制器70可使用方程式来将力转换成电压。在某些实施例中,控制器70可将来自输入装置73的输入直接转换成电压,而不进行压缩力确定的中间过程。在电压已被确定之后,然后将此电压施加到力调整器52,如方框1030中所示。

[0051] 本文中所述的系统及方法具有许多优点。如上所述,已发现,离子源的面板上的沉积可随馈入气体的物质及面板的温度而变化。通过使面板的温度变化,可减少沉积。另外,本发明系统容许在不破坏真空或物理上接近任何组件的情况下使温度变化。在一项测试中,已发现,使拉伸弹簧的弹簧力加倍会将面板的温度降低70℃。因此,通过使腔室壁与面板之间的压缩力变化,可对面板的温度进行操纵,从而使得性能改善且使得预防性维护过程之间的操作更久。此外,本发明系统容许在不必物理上改变离子源的配置的情况下改变离子源内的馈入气体。

[0052] 本发明的范围不受本文所述具体实施例限制。实际上,通过阅读以上说明及附图,对所属领域中的一般技术人员来说,除本文所述实施例及润饰以外,本发明的其他各种实施例及对本发明的各种润饰也将显而易见。因此,这些其他实施例及润饰都旨在落于本发明的范围内。此外,尽管已针对特定目的而在特定环境中在特定实施方案的上下文中阐述

了本发明,然而所属领域中的一般技术人员将认识到,本发明的效用并非仅限于此且可针对任何数目的目的在任何数目的环境中有益地实施本发明。因此,应考虑到本文所述本发明的全部范围及精神来理解所提出的权利要求。

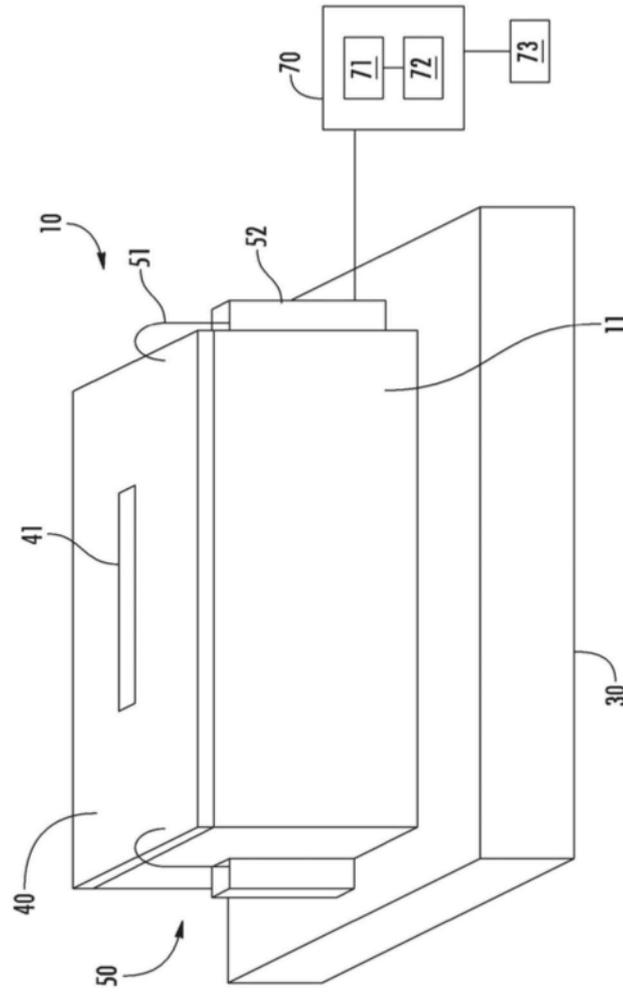


图1

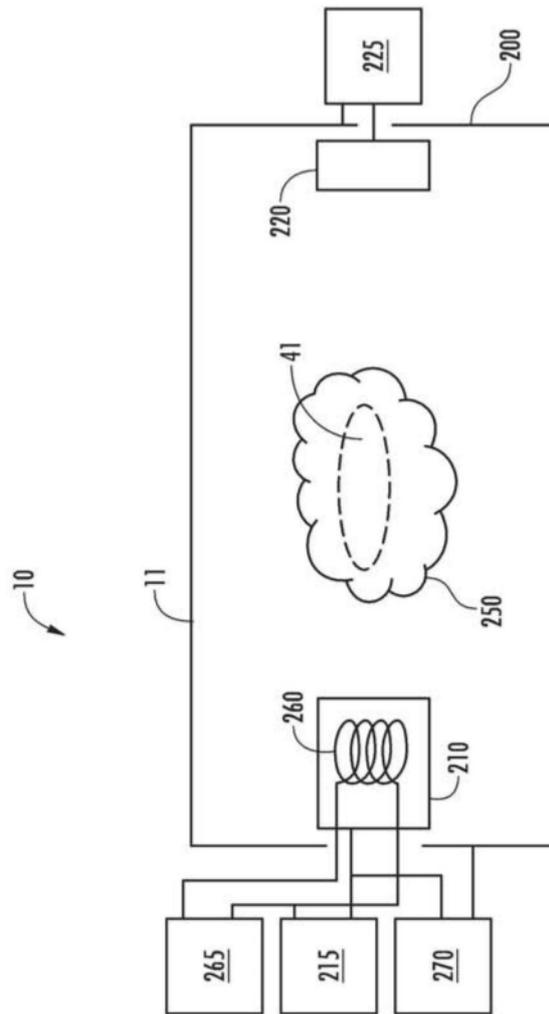


图2

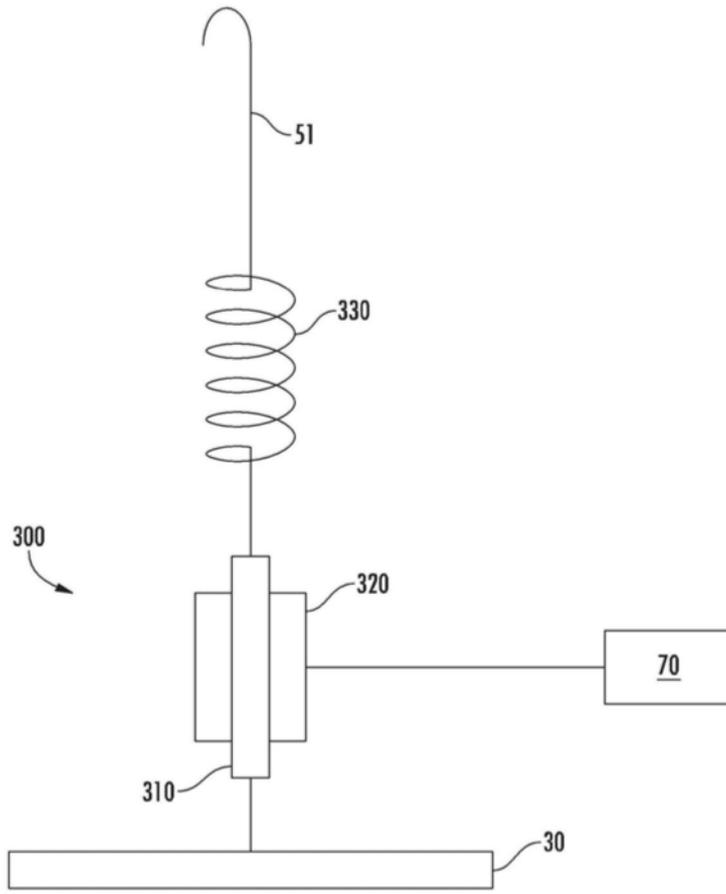


图3

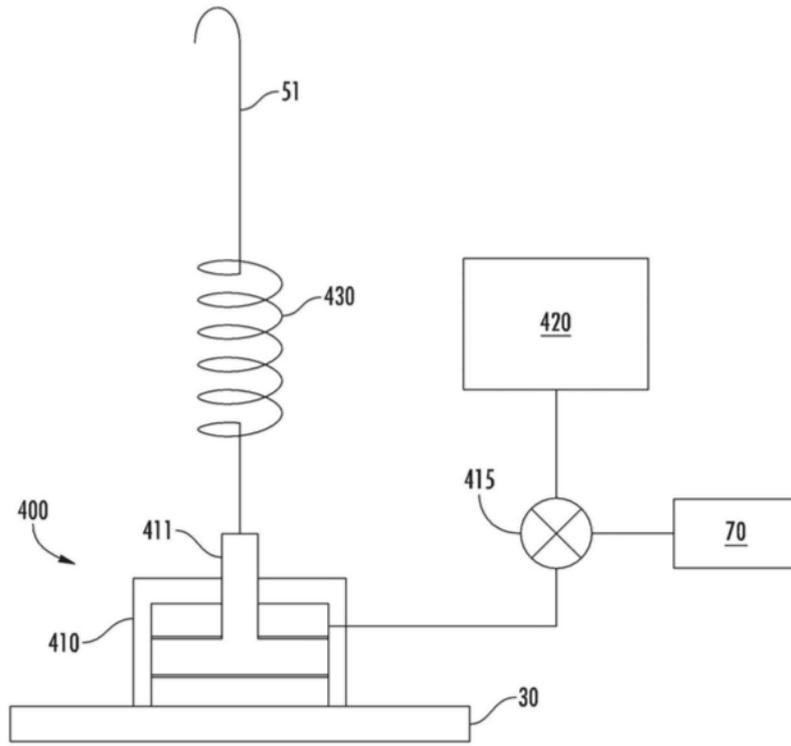


图4

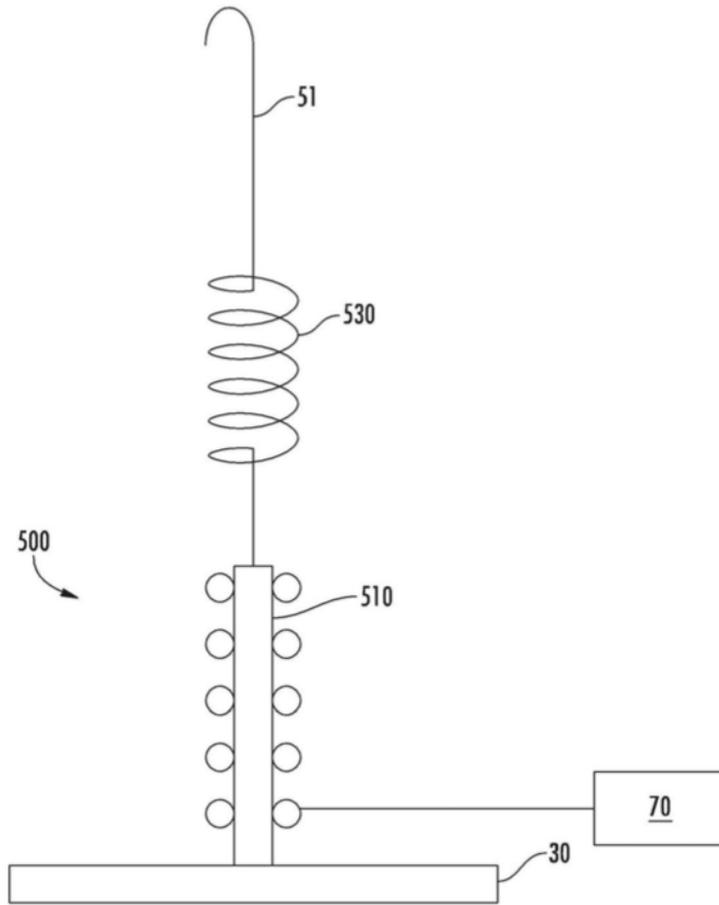


图5

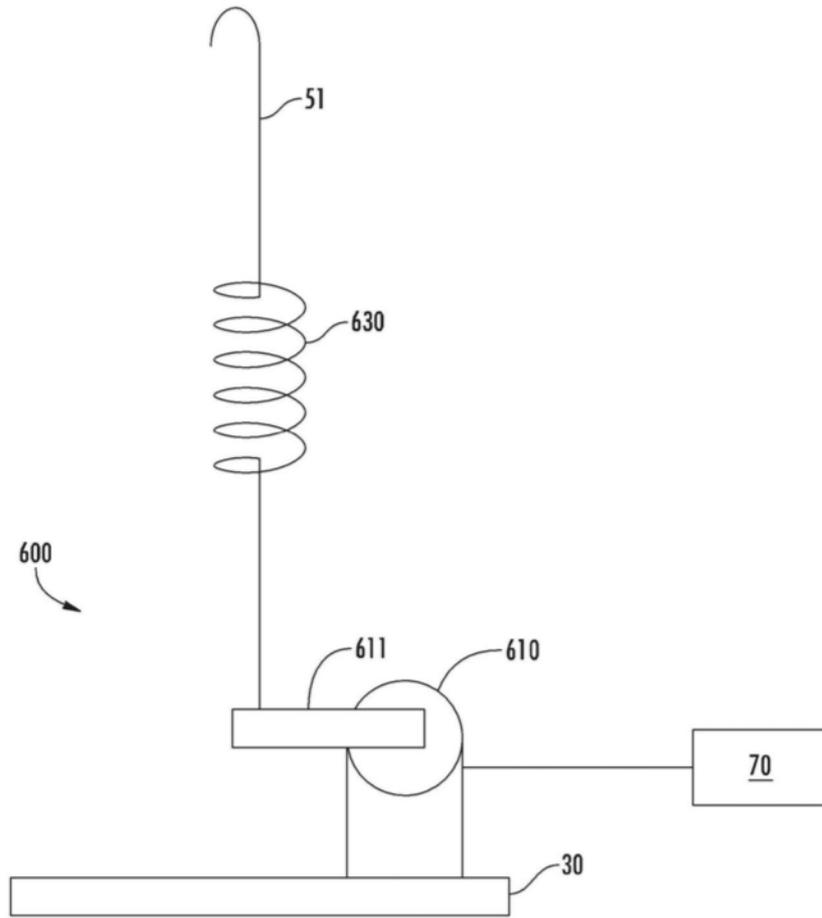


图6

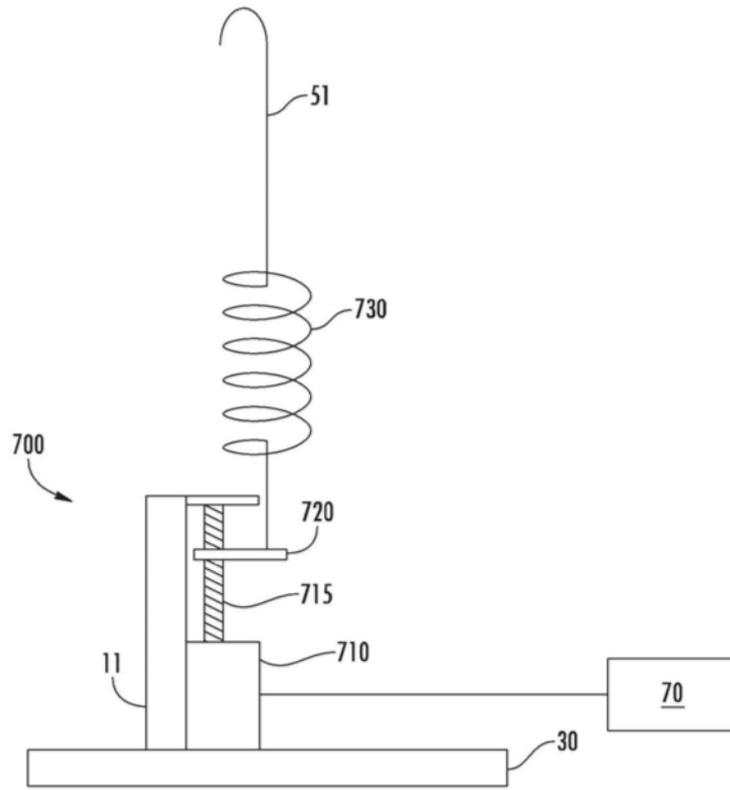


图7

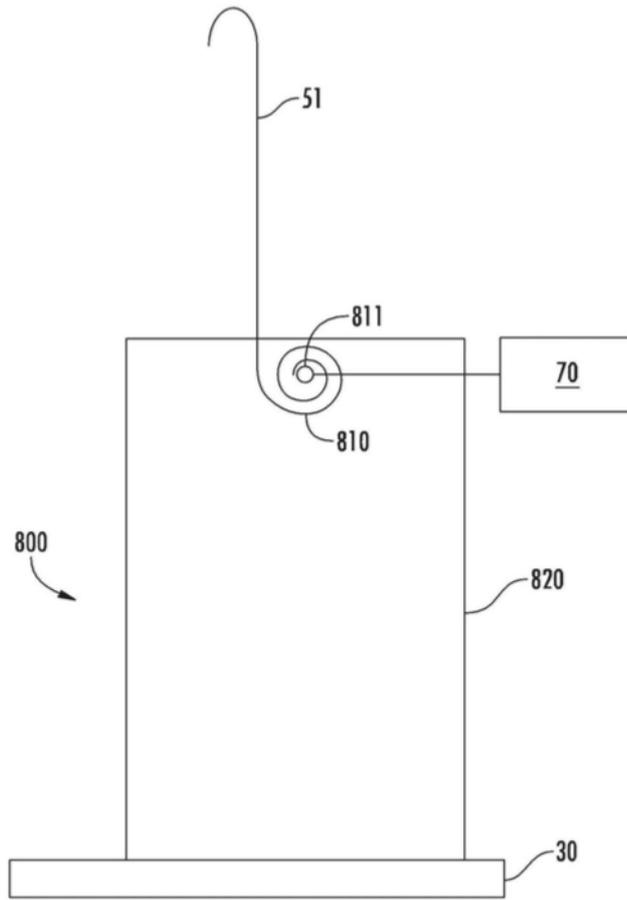


图8

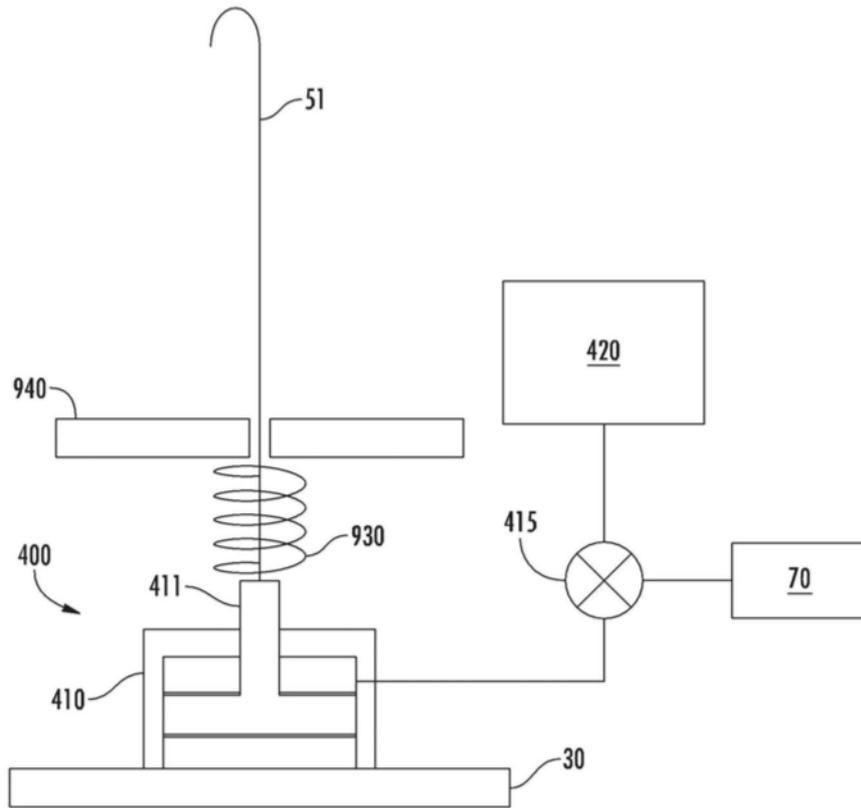


图9

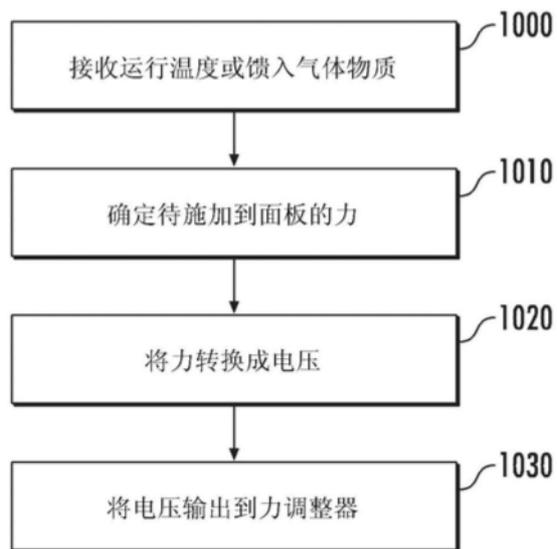


图10