



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106133888 B

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201480068623.0

(22)申请日 2014.11.18

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106133888 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(30)优先权数据  
61/918,451 2013.12.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.06.16

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/066192 2014.11.18

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/094542 EN 2015.06.25

(73)专利权人 应用材料公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 约瑟夫·M·拉内什  
欧勒格·V·塞雷布里安诺夫

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理  
有限公司 11006  
代理人 徐金国 赵静

(51)Int.Cl.  
H01L 21/324(2006.01)

(56)对比文件  
CN 1625794 A,2005.06.08,  
CN 100437891 C,2008.11.26,  
US 6582253 B1,2003.06.24,  
CN 1625794 A,2005.06.08,  
CN 101292576 A,2008.10.22,  
US 2010194260 A1,2010.08.05,

审查员 杨娇

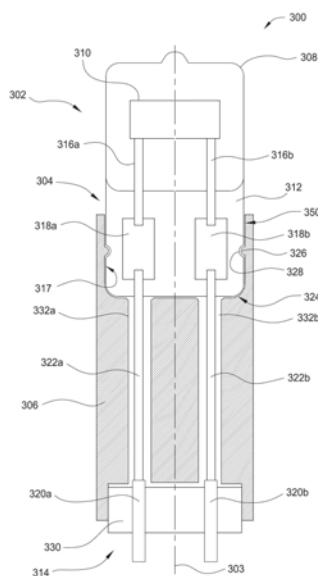
权利要求书3页 说明书10页 附图9页

## (54)发明名称

用于可替换的灯的适配器

## (57)摘要

本发明的实施方式大体关于一种改进的适配器,所述适配器用于在快速热处理(RTP)腔室中用作热辐射源的简化灯。在一个实施方式中,提供有灯组件。灯元件包含具有灯丝设在所述舱体中的舱体;按压密封件,耦接至舱体;及适配器,具有插座,所述插座经调整轮廓以接收所述按压密封件的至少一部分,其中所述按压密封件可移除地与所述适配器啮合。



1. 一种灯组件,包括:

灯元件,包括:

舱体,具有设置在所述舱体中的灯丝;

按压密封件,从所述舱体延伸;以及

第一引线及第二引线,其中所述第一引线和第二引线的每个从所述按压密封件延伸,并且所述第一引线和第二引线的每个具有第一端和第二端,所述第一端与所述灯丝电连接;

适配器,可移除地与所述按压密封件的至少一部分啮合,其中所述适配器具有第一通道和第二通道,所述第一通道和所述第二通道经调整尺寸以分别允许所述第一引线和所述第二引线通过;

第一导电销,所述第一导电销耦接至所述第一引线的所述第二端,所述第一导电销延伸通过所述第一通道;以及

绝缘套筒,所述绝缘套筒具有第一端和第二端,所述绝缘套筒的所述第一端耦接至所述第二引线的所述第二端,所述绝缘套筒的所述第二端耦接至第二导电销,所述绝缘套筒延伸通过所述第二通道,其中所述绝缘套筒具有涂布有金属层的内表面,其中所述金属层与所述第二引线和所述第二导电销电连接。

2. 根据权利要求1所述的灯组件,其中所述按压密封件具有啮合特征结构,所述啮合特征结构形成于所述按压密封件的外部表面中。

3. 根据权利要求2所述的灯组件,其中所述适配器具有位于所述适配器的第一端的插座和啮合特征结构,所述啮合特征结构形成于所述插座的内部表面,以与所述按压密封件的所述啮合特征结构啮合或脱离。

4. 根据权利要求3所述的灯组件,其中所述插座的所述内部表面涂布有反光材料。

5. 根据权利要求1所述的灯组件,其中所述适配器具有位于所述适配器的第一端的插座,并且气体间隙设置于所述按压密封件和所述插座的内部表面之间。

6. 根据权利要求1所述的灯组件,进一步包括:

插座,位于所述适配器的第一端;和

热传导成分层,设置于所述按压密封件和所述插座之间。

7. 一种用于热处理腔室中的灯组件,包括:

舱体,具有设置于所述舱体中的灯丝及按压密封件;

第一灯丝引线和第二灯丝引线,其中所述第一灯丝引线和所述第二灯丝引线分别从所述灯丝延伸至设置在所述按压密封件内的第一金属箔及第二金属箔;

第一导电引线和第二导电引线,其中所述第一导电引线和所述第二导电引线将所述第一金属箔和所述第二金属箔电连接至形成在电路板结构内的各导电插座,所述电路板结构位于所述灯组件外部;

适配器,在所述适配器的第一端和第二端具有开口,其中在所述第一端的所述开口具有插座,所述插座可移除地与所述按压密封件啮合,其中所述适配器具有第一通道和第二通道,所述第一通道和第二通道从所述适配器的所述第一端延伸通过所述适配器至所述适配器的所述第二端,并且经调整尺寸以分别允许所述第一导电引线和所述第二导电引线通过;

第一导电销,所述第一导电销具有第一端和第二端,所述第一导电销的所述第一端耦接至所述第一导电引线,所述第一导电销的所述第二端耦接至第一电连接器,所述第一导电销延伸通过所述第一通道;

绝缘套筒,所述绝缘套筒具有第一端和第二端,所述绝缘套筒的所述第一端耦接至所述第二导电引线的第二端,所述绝缘套筒的所述第二端耦接至第二导电销,所述绝缘套筒延伸通过所述第二通道并且界定内部容积;以及

保险丝,所述保险丝在所述绝缘套筒的所述内部容积中延伸,所述保险丝具有第一端和第二端,所述保险丝的所述第一端耦接至所述

第二导电引线,所述保险丝的所述第二端耦接至所述第二导电销。

8. 根据权利要求7所述的灯组件,其中所述插座具有内部表面,所述内部表面涂布有反光材料。

9. 根据权利要求7所述的灯组件,进一步包括:

热传导成分层,设置于所述按压密封件和所述插座之间。

10. 一种灯组件,包括:

灯元件,包括:

舱体,具有设置在所述舱体中的灯丝;

按压密封件,从所述舱体延伸,其中所述按压密封件具有第一啮合特征;

第一引线及第二引线,其中所述第一引线和第二引线的每个电耦接至所述灯丝并从所述按压密封件延伸;

绝缘套筒,所述绝缘套筒设置在所述按压密封件外部,所述绝缘套筒在所述按压密封件的外部耦接至所述第一引线,并且所述绝缘套筒充填有绝缘颗粒;

第一导电销,所述第一导电销耦接至所述第二引线;以及

保险丝,所述保险丝设置在所述按压密封件的外部,所述保险丝在所述绝缘套筒中延伸,并将所述第一引线电耦接至第二导电销,其中所述第二导电销附接至所述绝缘套筒;以及

适配器,所述适配器具有第一端和与所述第一端相对的第二端,所述适配器的所述第一端具有插座,所述插座经调整轮廓以接收并至少环绕所述按压密封件的底部,并且所述适配器具有第二啮合特征以与所述按压密封件的所述第一啮合特征啮合和脱离,其中所述适配器具有从所述第一端延伸至所述第二端的至少一个通道,以允许所述第一引线和所述第二引线通过。

11. 一种灯组件,包括:

灯元件,包括:

舱体,具有设置在所述舱体中的灯丝;

按压密封件,从所述舱体延伸,其中所述按压密封件具有第一啮合特征;

第一引线及第二引线,其中所述第一引线和第二引线的每个电耦接至所述灯丝并从所述按压密封件延伸;

绝缘套筒,所述绝缘套筒设置在所述按压密封件外部,所述绝缘套筒在所述按压密封件的外部耦接至所述第一引线,并且所述绝缘套筒充填有低熔点玻璃珠;

第一导电销,所述第一导电销耦接至所述第二引线;以及

保险丝,所述保险丝设置在所述按压密封件的外部,所述保险丝在所述绝缘套筒中延伸,并将所述第一引线电耦接至第二导电销,其中所述第二导电销附接至所述绝缘套筒;以及

适配器,所述适配器具有第一端和与所述第一端相对的第二端,所述适配器的所述第一端具有插座,所述插座经调整轮廓以接收并至少环绕所述按压密封件的底部,并且所述适配器具有第二啮合特征以与所述按压密封件的所述第一啮合特征啮合和脱离,其中所述适配器具有从所述第一端延伸至所述第二端的至少一个通道,以允许所述第一引线和所述第二引线通过。

## 用于可替换的灯的适配器

### [0001] 背景

#### 技术领域

[0002] 本公开内容的实施方式大体关于用于热处理基板的装置。特别地,本公开内容的实施方式关于一种适配器,所述适配器用于在快速热处理(RTP)腔室中用作热辐射源的灯。

#### 背景技术

[0003] 在基板的快速热处理期间,热辐射通常用以在受控环境中将基板快速地加热至高达约1350°C的最大温度。将这个最大温度维持一特定时间,依据具体的工艺,其范围从少于1秒到数分钟。基板接着冷却至室温而用以进一步处理。

[0004] 高压(例如约40伏特到130伏特)钨卤灯一般用作在RTP腔室中的热辐射源。目前的灯组件设计包含灯本体、灯泡及耦接至灯本体的底座。灯底座匹配在印刷电路板(PCB)结构上的插座,以促成灯组件容易的移除和替换。当灯泡失效时,即使底座本身正常运作,包含耦接至灯本体的底座的整个灯组件也被替换。因为失效的灯泡而替换可运作的底座导致了不必要的浪费和花费。

[0005] 因此,需要提供一种改进的灯设计,以减少成本,并提供根据需要来调整灯高度的能力。

#### 发明内容

[0006] 本公开内容的实施方式大体关于一种用于灯的改进的适配器,所述灯在快速热处理(RTP)腔室中用作热辐射源。在本公开内容的一个实施方式中,提供一种灯组件。灯组件包含:舱体,具有灯丝设于所述舱体中;按压密封件,从所述舱体延伸;及适配器,具有插座,所述插座经调整轮廓以接收所述按压密封件的至少一部分,其中所述按压密封件可移除地与所述适配器啮合。

[0007] 在另一实施方式中,提供一种用于热处理腔室中的灯组件。灯组件包含灯元件,所述灯元件包括:舱体,具有灯丝设置于所述舱体中;按压密封件,从所述舱体延伸;第一灯丝引线和第二灯丝引线,所述第一和第二灯丝引线分别从所述灯丝延伸至设置在所述按压密封件内的第一金属箔及第二金属箔;及第一导电引线和第二导电引线,所述第一和第二导电引线将所述第一和第二金属箔电连接至形成在印刷电路板(PCB)结构内的各导电插座,所述印刷电路板(PCB)结构位于灯组件外部;及适配器,在所述适配器的第一端和第二端具有开口,其中在所述第一端的开口具有插座,所述插座经调整轮廓以接收按压密封件的至少一部分,且插座可移除地与按压密封件啮合。

[0008] 在又一实施方式中,提供一种用于灯元件的适配器。适配器包括:狭长本体,具有第一端和相对第一端的第二端,其中于第一端处的开口具有插座,所述插座经调整轮廓以接收灯元件的至少一密封部分,灯元件可移除地与狭长本体啮合,其中密封部分围绕连接至灯元件的灯丝的金属箔而封装并产生气密密封。

## 附图说明

[0009] 通过参考实施方式(一些实施方式在附图中说明),可获得在上文中简要总结的本公开内容的更具体的说明,而能详细了解上述的本公开内容的特征。然而应注意,附图仅说明本公开内容的典型实施方式,因而不应将这些附图视为限制本公开内容的范围,因为本公开内容可容许其它等效实施方式。

[0010] 图1是具有灯组件阵列的热处理腔室的概要、截面图。

[0011] 图2是热处理腔室的冷却腔室中的灯组件阵列的概要、顶视图。

[0012] 图3是依据本公开内容的实施方式的灯组件的概要、截面图。

[0013] 图4A-4F是可与依据本公开内容的实施方式的适配器啮合的示例性灯元件设计的概要图。

[0014] 图5是依据本公开内容的实施方式的示例性灯组件的前概要、截面图。

[0015] 图6A是依据本公开内容的实施方式的示例性灯组件的概要截面图。

[0016] 图6B是图6A的概要透视图。

## 具体实施方式

[0017] 本公开内容的实施方式大体关于一种用于灯的改进的适配器,所述灯在快速热处理(RTP)腔室中用作热辐射源。改进的适配器通过使灯元件可移除地与适配器啮合而允许容易、快速的替换灯元件,使得灯元件及/或适配器可被分别地替换。在本公开内容的多个实施方式的一些方面中,适配器可被永久地固定(铜焊、焊接、过盈配合或胶粘等)在灯头组件中。灯元件配置为提供足够的刚性,以处理将灯组件插入PCB结构的压缩力。适配器可选择地提供保险丝(及/或用于灯元件的电插座),可从适配器的侧边、顶端或底端替换所述保险丝。适配器提供接受灯元件的一部分的插座。插座经调整轮廓并可被涂布而以受控的方式去帮助将热辐射导向至目标。适配器可提供热传导特征结构和冷却路径,以促成将热从灯元件传送至外界。因此,灯可经操作而使得关键部件处于够低的温度以允许较长的灯寿命。各实施方式的细节于下文讨论。

### [0018] 示例性腔室硬件

[0019] 图1是RTP腔室100的概要、截面图,本公开内容的实施方式使用于其中。RTP腔室100能够提供受控的热循环,所述热循环加热基板164而用于多种处理,诸如,例如热退火、热清洁、热化学气相沉积、热氧化及热氮化。需考虑到本公开内容的实施方式也可用于从底端、顶端或两者加热的外延沉积腔室,和其它可由底端加热的RTP腔室。RTP腔室100包含包围处理区域138的腔室壁136。举例来说,包围处理区域138的腔室壁136可包括由主体152所形成的侧壁140和底壁144及置放于主体152上的窗156所形成的顶壁148。主体152可由不锈钢制成,然而也可使用铝或其他合适的材料。窗156是由对红外光透明的材料制成的,诸如透明的熔融二氧化硅石英。

[0020] 基板支撑件160在处理期间保持基板164于处理区域138中。基板支撑件160可包含在处理期间旋转所述基板164的可旋转结构。举例来说,支撑件160可包含置于主体152中的通道172内的磁悬浮转子168。磁悬浮转子168支撑石英支撑圆筒176,支撑环180在石英支撑圆筒176的顶端,以支撑基板164。容纳转子168且置于通道172外部的磁定子184被用来以磁感应转动在通道172中的转子168,接着导致在支撑环180上的基板164转动。基板164可以转

动,例如以每分钟约100至约250转。

[0021] 辐射源188将辐射导向至基板164上,且辐射源188可置于基板164上方,诸如在RTP腔室100的腔室顶部(ceiling)192中,所述腔室顶部192在处理区域138的顶端处的辐射可穿透窗156上方。辐射源188以多种波长产生辐射,所述辐射用以加热基板164,诸如具有从约200nm至约4500nm的波长的辐射。在一个实施方式中,辐射源188可包含灯组件20的蜂巢阵列196。阵列196可包含一个或多个大约径向的加热区域,所述一个或多个大约径向的加热区域可被独立地调整以控制横跨基板164的温度。举例来说,在一个方面中,辐射源188可包含409个灯,这些灯分成15个径向对称区域。每一区域可被独立地控制以提供传送至基板164的热的径向轮廓的精细控制。辐射源188能够快速加热基板164以用于热处理,举例来说,以从约50°C/秒至约280°C/秒的速率。

[0022] 在灯组件20阵列196中的每一灯组件20被包围在管状灯组件外壳204中。灯组件外壳204的一端邻近于传输窗156。灯组件外壳204可具有反射内表面208,以增加将光和热从灯组件20传送至基板164的效率。灯组件外壳204可被包围于流体冷却腔室212中,所述流体冷却腔室212由上流体腔室壁和下流体腔室壁216、220和圆筒形流体腔室侧壁224所界定。夹件256将主体152、窗156及冷却腔室212紧固在一起。O型环260位于窗156和冷却腔室212之间及窗156和主体152之间,以在这些接口处提供真空密封。举例来说,的冷却流体(诸如水)可通过冷却流体入口228而引入冷却腔室212并通过冷却流体出口232而自冷却腔室212移除。图2显示在冷却腔室212中的灯组件外壳204中的灯组件20阵列196的顶视图。冷却流体在灯组件外壳204间的空间236中行进,且可被挡板240导向,以确保有效的流体流动,以自灯组件壳204中的灯组件20传送热。提供真空泵248以减少灯组件外壳204中的压力。真空泵248通过在圆筒形侧壁224中的管道252和冷却腔室212的底壁中220的沟槽而耦接至灯组件外壳204。

[0023] 在一些实施方式中,热传导气体(诸如氦)的加压源(未图示)可被设置及配置为使用热传导气体冷却灯组件外壳204,由此促成在灯组件20及冷却腔室212间的热传送。加压源可通过口及阀而连接至灯组件外壳204。热传导气体可以一种方式引进,使得灯组件外壳204(及因此设置在其中的灯组件20)在减小的热传导气体压力下操作。

[0024] 主体152的底壁144可包含设置在基板164下方的反射板264。也可设置一个或多个温度传感器268(诸如具有光纤探针的高温计)以在处理期间检测基板164的温度。传感器268连接至腔室控制器272,所述腔室控制器272可使用所述传感器268的输出以决定供应至在区域中的个别灯组件20和灯组件20群组的电力水平。灯组件20的每个群组可通过多区域灯驱动器276而被分别地提供电力及控制,所述多区域灯驱动器276接着由控制器272所控制。

[0025] 气体供应器280可提供处理气体至处理区域138中,并控制RTP腔室100中的气氛。气体供应器280包含处理气体源284及具有流量控制阀292的管道288,所述管道288将源284连接至RTP腔室100中的气体入口(未图示),以提供在RTP腔室100中的气体。排气装置202控制在RTP腔室100中的气体压力并从RTP腔室100中排出处理气体。排气装置202可包含一个或多个排气口206,所述一个或多个排气口206接收用过的处理气体并将用过的气体传送至排气管道210,所述排气管道210馈入(feed)一个或多个排气泵211。在排气管道210中的节流阀213控制在RTP腔室100中的气体压力。

[0026] RTP腔室100可进一步包含在上流体腔室壁216的顶端上的印刷电路板(PCB)结构297。PCB结构297可包含多个插座299,所述多个插座299被配置为接收灯组件20的电连接器。PCB结构297也可包含电迹线(electrical trace)和其他的电子元件,以从多区域灯驱动器276和控制器272将电力和信号传送至灯组件20。多个灯组件20的每个嵌入至PCB结构297中,以通过驱动器276而电连接至电力供应源(未图示)。

#### [0027] 示例性灯组件

[0028] 图3是依据本公开内容的实施方式的使用于RTP腔室中(诸如RTP腔室100)的灯组件300的概要、截面图。灯组件300可使用于图1中所示的灯组件20的位置处。应注意到描述于图3中的概念和特征结构同样地应用于此处公开内容中所讨论的多个实施方式。大体而言,灯组件300包含灯元件302和适配器306。适配器306配置为可移除地与灯元件302啮合。在灯组件20的阵列196(图1)中的各灯组件20中的灯元件302和适配器306是可单独替换的。当灯泡失效时,仅包含失效灯泡的灯组件的灯元件被替换,而非替换整个灯组件。因此,适配器可再次使用。使适配器和灯元件可彼此移除并在灯组件中可交换,这减少一旦适配器经购买后灯替换的花费。

[0029] 适配器306可具有大致管状或圆柱状本体,或狭长本体,狭长本体的截面边缘的某些部分匹配灯头的截面边缘,灯通常嵌入所述灯头处。适配器306具有第一端304和相对第一端304的第二端314。适配器306的第一端304具有插座324,所述插座324经调整轮廓以接收灯元件302的底部,例如,按压密封件312。灯元件302大体包含光传输舱体308及按压密封件312,所述光传输舱体308包含灯丝310,所述按压密封件312耦接至光传输舱体308或从所述光传输舱体308延伸。灯丝310分别通过灯丝引线316a、316b而电连接至设置在按压密封件312内的金属箔318a、318b。按压密封件312绕金属箔318a、318b而封装并产生气密密封。金属箔318a、318b可延伸出按压密封件312外。金属箔318a、318b经由延伸经过适配器306导电电线或引线322a、322b而与可选择的电连接器320a、320b电通信。适配器306具有通道332a、332b,所述多个通道332a、332b配置为允许导电电线或引线322a、322b通过。通道332a、332b可自插座324以沿着适配器的纵轴303方向而延伸。在电导体充分地绝缘且无需额外冷却的一些情况下,通道332a、332b可连接以形成一个通道。

[0030] 在一些实施方式中,适配器306的第二端314可用插塞330密封。电连接器320a、320b延伸通过并延伸出插塞330,以嵌入形成在PCB结构297内的各导电插座299,而将电力分配至灯丝310。在一些情况下,导电电线或引线322a、322b可如图3中所示连接至电连接器320a、320b。若有需求的话,灯元件302的导电电线或引线322a、322b的至少一者可具有啮合特征结构,所述啮合特征结构配置为与形成在PCB结构297内的导电插座299啮合。替代地,导电电线或引线322a、322b可包含额外的构件以提供足够的刚性至导电电线或引线322a、322b,如将于以下参考图4A-4F而更详细讨论的部分。在这种情况下,电连接器320a、320b可被省略,而具有强化刚性的导电电线或引线可被嵌入至形成在PCB结构297内的各导电插座299中或与形成在PCB结构297内的各导电插座299啮合。

[0031] 适配器306可具有形成在插座324的内部表面317中的匹配延伸件326。灯元件302,例如按压密封件312,可具有形成在按压密封件312之外部表面中的对应沟槽328。当灯元件302与适配器306啮合时,匹配延伸件326卡合入沟槽328内并将匹配延伸件326和沟槽328锁定到锁定位。一旦适配器306和灯元件302啮合,一部分按压密封件312或整个按压密封件

312容纳于插座324内。尽管未于此讨论,可考虑到适配器306和灯元件302可具有任何其他合适的啮合特征结构,以允许适配器及/或灯元件容易、快速的替换或安装。

[0032] 适配器306的高度可依据灯元件302(即,舱体308及/或按压密封件312)的长度及热处理腔室的构造而改变。在特定类型的热处理腔室中,需要在灯组件和热处理腔室的腔室顶间保持固定的距离,以提供基板的均匀辐射加热。在这样的情况下,适配器306可以以统一的尺寸制成,并配置为在不同高度与灯元件302啮合。替代地,适配器306可以不同的高度制成,以与以相同高度制成的灯元件302啮合。在多种实施方式中,适配器306可具有约5mm至约240mm的高度,诸如约8mm至约100mm,例如约10mm至约20mm,约20mm至约30mm,约30mm至约40mm,约40mm至约50mm,约50mm至约60mm,约60mm至约70mm,约70mm至约80mm,约80mm至约90mm,约90mm至约100mm。

[0033] 适配器306可以以诸如金属(例如,铜、铝或不锈钢)或陶瓷(例如,氮化铝、碳化硅、氧化铝、氮化硅)的高热传导率材料所制成,以促成在灯元件302和外界间的热传送。在一个实施方式中,铝被用于圆柱形本体而环绕按压密封件312,以增加适配器306的热传导率。在一些实施方式中,插座324的顶表面及/或内部表面317可经调整轮廓并经涂布而以受控的方式帮助引导辐射至目标,或改变适配器的辐射加热。举例来说,插座324的内部表面317可制成锥形、圆柱形、半球形或弧形并涂布有光反射材料(诸如铝、保护铝、金或镀金铝),或甚至是涂布有散射反射材料(诸如二氧化钛、氧化铝、二氧化硅、氧化锆或氧化铪)。此处所描述的插座324的顶表面涉及与面向灯泡的表面,同时内侧表面317涉及与邻近按压密封件312的表面。气体间隙350可提供于按压密封件312和适配器306的内部表面317之间。气体间隙350作为冷却路径,以促成将热从灯元件302传送至外界。在一个例子中,气体间隙350为约0.005mm至约1mm。适配器306的壁厚度,尤其是围绕按压密封件312的壁,可为约0.5mm至约30mm。应注意壁厚度可因在圆形截面适配器中的矩形截面按压密封件而变化。

[0034] 为进一步增加围绕按压密封件312的圆柱形本体的热传导率,较高的热传导率成分可出现在按压密封件312和插座324之间。在一个实施方式中,热传导率成分可具有约1-2W/(K-m)至约150W/(m-k)或更高的热传导率,例如,超过200W/(m-K)。一些可能的材料包含(但不限于)MgPO<sub>4</sub>、ZrSiO<sub>4</sub>、ZrO<sub>2</sub>、MgO、Al<sub>3</sub>N<sub>4</sub>及SiO<sub>2</sub>。相同的热传导率成分也可形成于通道332a、332b的曝露表面上,以帮助延伸通过通道332a、332b的导电电线或引线322a、322b的冷却。一个或多个这些方式的组合可大大地促成将热传导远离灯泡及灯元件至流动经过灯头壳体的冷却流体,所述灯头壳体环绕多个灯组件。在大部分情况中,按压密封件312可保持在低于约350°C。因此,灯组件的灯泡寿命可改善。

[0035] 灯元件302在光传输舱体308或按压密封件312中可以具有或不具有保险丝(未图示)。通常提供保险丝以在灯失效期间限制在灯中的电弧或潜在的爆炸。保险丝可提供至光传输舱体308和按压密封件312外部,以在灯失效期间防止舱体的不希望破裂或断裂。在灯元件302为简单舱体/保险丝类型(即,适配器并未包含保险丝且保险丝包含于灯元件302内部或外部)的这些例子中,保险丝可随灯元件302而替换。在灯元件302为简单舱体类型(即,保险丝不用于灯元件302中,且可由适配器所提供)的情况中,适配器306可选择地提供将连接的保险丝至导电电线或引线322a、333b。在此情况下,灯元件可在适配器内侧与插座电连接,而非直接电连接至PCB。同样在此情况下,保险丝可制成与适配器306分离且可经由适配器306的侧边或第二端314或甚至是顶端而替换,如将于以下参考图6A及6B而更详细

讨论的部分。在保险丝被提供至光传输舱体308和按压密封件312外部的情况中,灯元件302可包含额外的构件,以提供足够的刚性给导电电线或引线322a、322b,以吸收于将灯组件300嵌入至PCB结构297期间所施加的压缩力(即,防止保险丝受到压缩)。使用以强化导电电线或引线的刚性的多个构件通过参考图4A-4F而在下面讨论。在一些实施方式中,保险丝可选择性地包含于电路的其他部分中,例如,PCB板,且无须包含于灯元件302或适配器306中。

#### [0036] 示例性灯元件

[0037] 图4A-4F是示例性的灯元件设计的概要图,所述灯元件设计可使用以与本公开内容的实施方式的适配器306啮合。在这些附图的每个图中描绘的灯元件400通常包含石英舱体402,所述石英舱体402包围钨灯丝404。钨引线406a、406b从灯丝404延伸且各附接(例如,焊接)至钼箔408a、408b。钼引线410a、410b附接(例如,焊接)钼箔408a、408b并从钼箔408a、408b延伸。石英按压密封件412绕钼箔408a、408b封装并产生气密密封。钼引线410a、410b延伸出按压密封件412。

[0038] 在图4A-4C的各图中,导电销414附接(例如,焊接)至引线410b。此外,绝缘套筒416(例如,陶瓷或塑料套筒)、保险丝418及导电销420附接至引线410a。保险丝418成分可从使用于灯保险丝的金属的同族选择,诸如镍、锌、铜、银、铝及其合金。一旦灯元件400与适配器306(或显示于图5及图6A-6B中的多个适配器设计)啮合,导电销414及导电销420延伸通过形成于适配器306内的通道332a、332b,并嵌入至形成于PCB结构297内的各导电插座299或与形成于PCB结构297内的各导电插座299啮合,以连接至电源。

[0039] 在图4A中所示的实施方式中,绝缘套筒416可具有沉积在套筒416的内表面417上的薄的金属层422。金属层422的等效截面(垂直于电流)约对应为本申请而设计的保险丝电线或带体的等效截面。同样地,金属层422成分可从使用于灯保险丝的金属的同族选择,诸如镍、锌、铜、银、铝及其合金。引线410a及导电销420电连接至金属层422,例如,软焊、铜焊、过盈配合或压缩配合。薄的金属层422配置为用作保险丝418。

[0040] 在显示于图4B中的实施方式中,绝缘套筒416可具有沿着套筒416的内表面417的一侧沉积的薄金属迹线424。引线410a和导电销420以与迹线424电连接的方式而固定至套筒416,所述迹线作为保险丝418作用。引线410a和导电销420可附接至套筒416,例如使用陶瓷成分、高温环氧树脂、高温酚醛树脂或热缩管。迹线424可在绝缘套筒416的顶端和底端延伸以覆盖全部的内径并超出一短的轴向长度,以允许通过软焊或铜焊而将套筒416附接至导电销420和引线410a。

[0041] 在显示于图4C中的实施方式中,电线保险丝418附接(例如,焊接、软焊)至引线410a并延伸经过绝缘套筒416。保险丝418进一步附接(例如,焊接、软焊)至导电销420。引线410a和导电销420可附接至套筒416,例如使用陶瓷成分、高温环氧树脂、高温酚醛树脂或热缩管。对于显示于图4A、4B和4C的任何设计而言,绝缘套筒416可充填有低熔点玻璃珠或绝缘颗粒,以作为灭弧种类的保险丝。

[0042] 因此,各个显示于图4A-4C中的灯元件400提供了在引线410a、410b和导电销414、420(如图1中所示待嵌入PCB结构297中或与PCB结构297啮合导电销414、420)之间的连接,相对于现有技术的高压、钨卤素灯而言,无需在灯元件400中使用陶瓷封装成分或任何热传导成分。在大部分情况中,甚至在灯元件400与在图3、5和6中所讨论的本发明的适配器啮合后,陶瓷封装成分或热传导成分可由灯组件移除。一旦灯元件400与适配器(例如,适配器

306或显示于图5及图6A-6B中的多个适配器设计)啮合,绝缘的管结构可提供刚性,以吸收在将导电销414、420嵌入至PCB结构297期间所施加的压缩力。

[0043] 虽然图4A-4C的每个图显示附接至引线410b的导电销414,在图4D-4F中所示的实施方式中,引线410b以与引线410a相关的相同方式而附接至额外的绝缘套筒416(例如,陶瓷或塑料套筒)、额外的保险丝418及额外的导电销420。此外,销414和420的每个可配置为与形成在PCB结构297中的匹配插座299相容。

[0044] 可使用与适配器306(或显示于图5及图6A-6B中的多个适配器设计)啮合的其他合适的灯元件进一步描述于在2013年3月15日提交的美国专利申请案第61/787,805号(律师案号第020542号)中,名称为“SIMPLIFIED LAMP DESIGN(简化的灯头设计)”,申请人以引用其全文的方式,并为了所有的目的而于此并入本文。

[0045] 图5是依据本公开内容的实施方式的使用于RTP腔室中(诸如RTP腔室100)的示例性灯组件500的概要、截面图。灯组件500可使用在显示于图1中的灯组件20处。灯组件500大体包含灯元件501和适配器513。灯元件501可为简单舱体/保险丝类型(即,适配器513并未包含保险丝且保险丝是在灯元件501外部)。灯元件501包含舱体502及按压密封件512,所述舱体502容纳灯丝504,所述按压密封件512耦接至舱体502或从舱体502延伸。舱体502可具有多种形状,包括但不限于管形、锥形、球形和多弧形。按压密封件512可具有对应于舱体502形状的形状,或可为任何允许灯丝引线506a、506b自灯丝504延伸至金属箔508a、508b的形状。在一个实施方式中,按压密封件512为狭长实质矩形形状。金属引线510a、510b附接至(如,焊接)金属箔508a、508b,并自金属箔508a、508b处延伸通过按压密封件512并延伸出按压密封件512的外侧。按压密封件512绕金属箔508a、508b而封装并产生气密密封。

[0046] 适配器513可具有大体管形或圆柱形本体,所述大体管形或圆柱形本体具有面向按压密封件512的第一端523和相对于第一端523的第二端525。圆柱形本体提供容易的制造,然而其他截面形状,诸如方形、矩形、三角形及多弧形,也是可行的。适配器513可具有通道527、529,所述多个通道527、529配置为允许金属引线510a、510b通过。类似于适配器306(图3),适配器513配置为可移除地与按压密封件512啮合。适配器513具有插座509,所述插座509经调整轮廓以接收按压密封件512的至少一部分。适配器513的插座509可具有形成在插座509的内周缘表面507的匹配延伸件517。按压密封件512可具有形成在按压密封件512的外表面519中的对应沟槽515,使得当啮合时,匹配延伸件517卡合入沟槽515中,并将匹配延伸件517和沟槽515锁定在锁定位。

[0047] 适配器513可由热传导材料,例如金属材料(诸如铜、铝或不锈钢)所制成,以帮助将热传导远离灯元件501。气体间隙550可提供于按压密封件512和适配器513的内周缘表面507之间,以促成将热自灯元件501传送至外界。在一个例子中,气体间隙550为约0.005mm至约1mm。增加圆柱本体的厚度而未增加适配器513的总外径也可改善将热传送远离灯元件501。在一非限制的例子中,适配器513可具有约2mm至约50mm的外径,例如,约10mm至约35mm及约1mm至约49mm的内径,例如,约9mm至约34mm。适配器513的壁厚度,特别是围绕按压密封件512的壁,可为约0.5mm至约30mm。较高的热传导成分可设置于按压密封件512和插座509之间。在一个实施方式中,热传导成分可具有约1-2W/(K-m)至约150W/(m-k)或更高的热传导率,例如,超过200W/(m-K)。一些可能的材料包含但不限于MgPO<sub>4</sub>、ZrSiO<sub>4</sub>、ZrO<sub>2</sub>、MgO、Al<sub>3</sub>N<sub>4</sub>及SiO<sub>2</sub>。相同的热传导率成分也可形成于通道527、529的曝露表面上,以帮助延伸通过通道

527、529的金属引线510a、510b的冷却。

[0048] 在处理期间,大部分的热能量经过气体间隙550而侧向地(径向地)传导远离按压密封件512至适配器513的圆柱形本体,并接着侧向地传导至冷却流体,冷却流体在灯组件外壳204之间的空间236(图2)中行进。在大部分的情况中,按压密封件512可保持在低于约350°C。因此,灯组件的灯泡寿命可改善。

[0049] 灯元件501可提供或不提供保险丝。图5显示一个保险丝设置于灯舱体502外部的实施方式。在此实施方式中,金属引线510a、510b可包含如上所讨论,与图4A-4F相关的额外的构件以提供足够的刚性至金属引线510a、510b,以吸收在灯组件500嵌入至PCB结构297期间所施加的压缩力(即,防止保险丝受到压缩)。举例来说,金属引线510b可连接至导电销514,所述导电销514延伸经过适配器513,所述适配器513将嵌入于PCB结构297中形成的匹配插座299或将与于PCB结构297中形成的匹配插座299啮合。此外,绝缘套筒516(例如,陶瓷或塑料套筒)、保险丝518及导电销520可附接至金属引线510a。提供保险丝518以在灯失效期间限制在灯中的电弧或潜在的爆炸,且可随舱体502及按压密封件512而替换。保险丝518的成分可从使用于灯保险丝的金属的同族选择,例如,镍、锌、铜、银、铝及其合金。一旦灯元件501与适配器513啮合,导电销514、绝缘套筒516、保险丝518和导电销520提供用于将灯组件500嵌入至印刷电路板(PCB)结构297的刚性、传导的延伸。

[0050] 可选择地,适配器513的第二端525可使用插塞526而密封。插塞526配置为使得导电销514、520可通过插塞526并与形成在PCB结构297中的匹配插座299啮合。插塞526可以由刚性或弹性的材料制成。插塞526可经固定或灵活地放置以允许在沿着适配器513的纵轴503的方向上,相对于适配器513的第二端525而移动,由此容纳在灯组件和在PCB结构297中形成的电连接器间的任何错位。插塞526的材料可抵抗高温,例如约150°C。

[0051] 图6A显示依据本发公开内容的另一实施方式的示例性灯组件600的概要截面图。图6B为图6A的概要透视图。图6A在概念上大体类似于图3和5,除了适配器613配置为提供有可从适配器613的侧边或底端替换的保险丝。灯组件600大体包含灯元件601和适配器613。灯元件601可为简单舱体类型(即,灯元件601并未包含保险丝且保险丝由适配器613所提供)。灯元件601包含舱体602及按压密封件612,所述舱体602容纳灯丝604,所述按压密封件612耦接至舱体602或从舱体602延伸。按压密封件612可为任何允许灯丝引线606a、606b自灯丝604延伸至金属箔608a、608b的形状。在一个实施方式中,按压密封件612为狭长实质矩形形状(较佳地可见于图6B中)。金属引线610a、610b附接至(如,焊接)金属箔608a、608b,并自金属箔608a、608b处延伸通过按压密封件612并延伸出按压密封件612的外侧。按压密封件612绕金属箔608a、608b而封装并产生气密密封。

[0052] 适配器613可具有大致管状或圆柱状本体,或狭长本体,狭长本体的截面边缘的某些部分匹配灯头的截面边缘,灯通常嵌入所述灯头处。适配器613具有面向按压密封件612的第一端623和相对第一端623的第二端625。类似于适配器306(图3),适配器613配置为可移除地与按压密封件612啮合。适配器613可具有插座609,所述插座609经调整轮廓以接收按压密封件612的至少一部分。适配器613可具有槽627、629,所述多个槽627、629沿着适配器613的纵轴603方向上在适配器613内延伸。槽627、629经调整轮廓以允许金属引线610a、610b的嵌入。在一些实施方式中,槽627、629可包含保持特征结构,以与设置在金属引线610a、610b上的对应的保持特征结构啮合和脱离。公开于本公开内容中的保持特征结构可

包含侧向操作元件,诸如接触弹簧、弹簧加载构件、滑件、凹槽或沟槽等。槽627、629可与形成穿越适配器613的各导电销620、614电连接。适配器613的插座609可具有形成在插座609的内周缘表面607中的匹配延伸件617。按压密封件612在按压密封件612的外表面619中可具有对应的沟槽615,使得当啮合时,匹配延伸件617卡合入沟槽615中,并将匹配延伸件617和沟槽615锁定在锁定位。

[0053] 为改善自灯元件601的散热,适配器613可由类似于适配器513的导电材料所制成。气体间隙650可形成在按压密封件612和适配器613的内周缘表面607之间,以促成将热从灯元件601传送至外界。在一个例子中,气体间隙650为约0.005mm至约1mm。类似地,增加圆柱本体的厚度而未增加适配器613的总外径可进一步改善将热传送远离灯元件601。在一非限制的例子中,适配器613可具有约2mm至约50mm的外径,例如,约10mm至约35mm及约1mm至约49mm的内径,例如,约9mm至约34mm。适配器613的壁厚度,特别是围绕按压密封件612的壁,可为约0.5mm至约30mm。较高的热传导成分可设置于按压密封件612和插座609之间。在一个实施方式中,热传导成分可具有约1-2W/(K-m)至约150W/(m-k)或更高的热传导率,例如,超过200W/(m-K)。一些可能的材料包含但不限于 $MgPO_4$ 、 $ZrSiO_4$ 、 $ZrO_2$ 、 $MgO$ 、 $Al_3N_4$ 及 $SiO_2$ 。在一些例子中,例如在电槽结构(electrical socket)连接中,相同或不同的热传导率成分可形成于槽627、629的曝露表面上,以帮助延伸通过通道627、629的金属引线610a、610b的冷却。

[0054] 在处理期间,大部分的热能经过气体间隙650而侧向地(径向地)传导远离按压密封件612至适配器613的圆柱形本体,并接着侧向地传导至冷却流体,冷却流体在灯组件外壳204间的空间236(图2)中行进。在大部分的情况下,按压密封件612可保持在低于约350℃。因此,灯组件的灯泡寿命可改善。

[0055] 在一个实施方式中,保险丝618a、618b可电附接(例如,焊接)于导电销620、614和电连接器620、622之间。在另一个实施方式中,保险丝618a、618b的任一者可以用导电电线或导电引线替换。适配器613可提供一个或多个切口652,所述切口652的尺寸足以允许取放保险丝618a、618b,所述多个保险丝618a、618b用以穿过适配器613的切口652。切口652可形成在适配器613的圆柱形本体的侧壁633中。替代地,保险丝618a、618b可通过适配器613的第二端625而置换。在一些灯元件601以低电压(如,12V)操作的实施方式中,保险丝618a、618b二者都可以用导电电线或引线替换,或金属引线610a、610b可以简单地延伸穿过可选择的插塞626,所述插塞626密封适配器613的第二端625。

[0056] 一旦灯元件601与适配器613啮合,灯组件600的导电销620、614(或若有使用的电连接器620、622)接着嵌入至形成在PCB结构297内的各导电插座299或与形成在PCB结构297内的各导电插座299啮合,以连接至电源。应注意在本公开内容的多个实施方式中,灯组件300和灯组件500可直接地将灯元件与PCB结构连接,而灯组件600可包含两组电连接:(1) PCB结构297连接至灯适配器;及(2)灯适配器连接至灯元件。替代地,灯组件可配置为直接将灯元件与PCB结构297连接。

[0057] 在图3、5和6A-6B中讨论的灯组件的实施方式可有利于某些具有改进PCB结构的热处理腔室,所述改进PCB结构配置为允许灯组件的简单、快速替换,而无需移动整个灯头组件或PCB结构。举例来说,PCB结构297可设置有多个开口(对应于灯组件的位置),所述多个开口经调整尺寸以允许灯组件(诸如灯组件300、500及600)通过所述多个开口,而用以快速的灯替换及灯头组件的简单使用。在这种情况下,灯组件300、500及600的电连接器可具有

电连接特征结构,所述电连接特征结构配置为与设置在开口内或开口周围处的电接触终端电通讯,以紧固地定位,并自电源供电给在灯组件中的灯。

[0058] PCB结构可为单一平坦电路板,或依据腔室室顶的角度由以阶梯方式配置的多个同心环形电路板所组成,使得灯和腔室室顶间的距离保持固定。在任一情况中,灯元件可具有大致相同的尺寸且适配器的高度可在径向向外的方向上,自PCB结构的中心至PCB结构的周缘梯度地增加,或反之亦然(即,以大致相同尺寸制成的适配器和以不同高度制成的灯元件)。示例性的具有开口的PCB结构和具有多个电连接特征结构的适配器进一步说明于2013年11月22日提交的美国专利申请案第61/907,847号(律师案号第020555号)中,名称为“EASY ACCESS LAMPHEAD(易存取灯头)”,申请人以引用其全文的方式,并为了所有的目的而于此并入本文。

[0059] 本公开内容的优点包含通过使灯元件可移除地与适配器啮合而可容易、快速地替换灯元件,使得灯元件及/或适配器可被独立地替换。使得适配器和灯元件可彼此移除并在灯组件中可交换,这减少一旦适配器经购买后灯替换的花费。依据灯元件的种类,适配器可提供可选择的保险丝,所述保险丝可自适配器的侧边或底端替换。适配器可提供插座,所述插座经调整轮廓并经涂布而以受控的方式帮助引导热辐射至目标。适配器可提供特征结构及冷却路径以促成自灯元件将热传送至外界。因此,灯可以带有温度足够低的按压密封件而操作,以允许较长的灯寿命。

[0060] 尽管以上针对本公开内容的实施方式,但可在并未背离本公开内容的基本范畴的情况下设计本公开内容的其它及进一步的实施方式。且本公开内容的范围由以下专利申请范围确定。



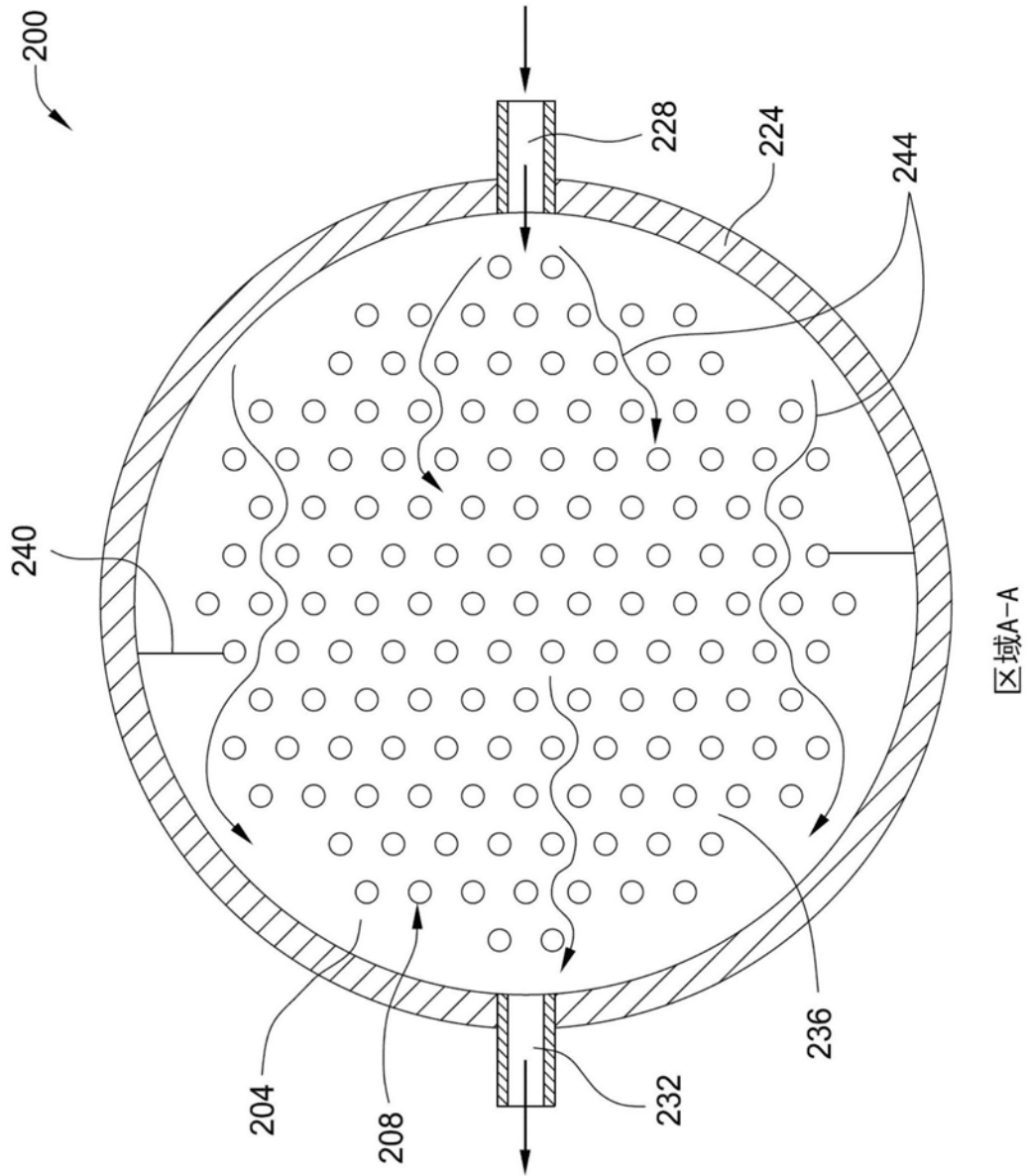


图2



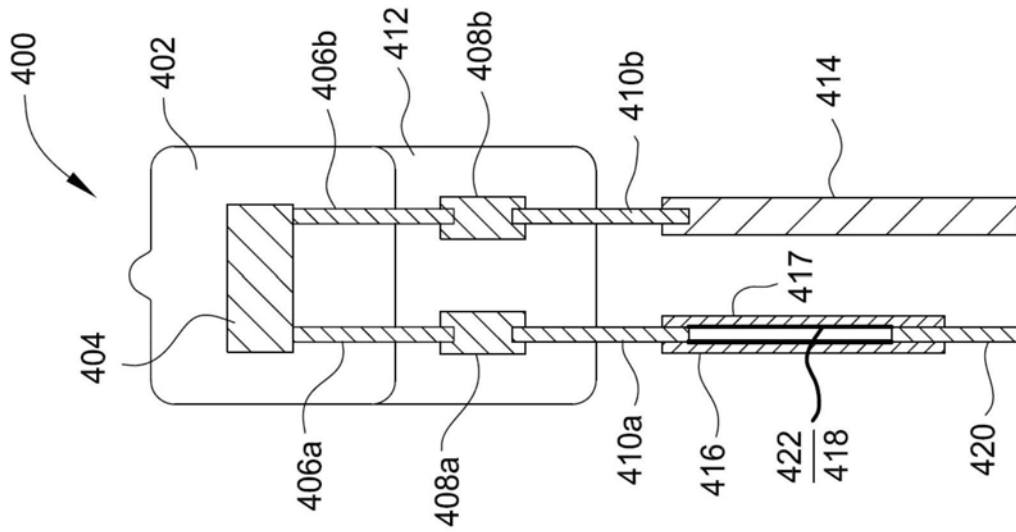


图4A

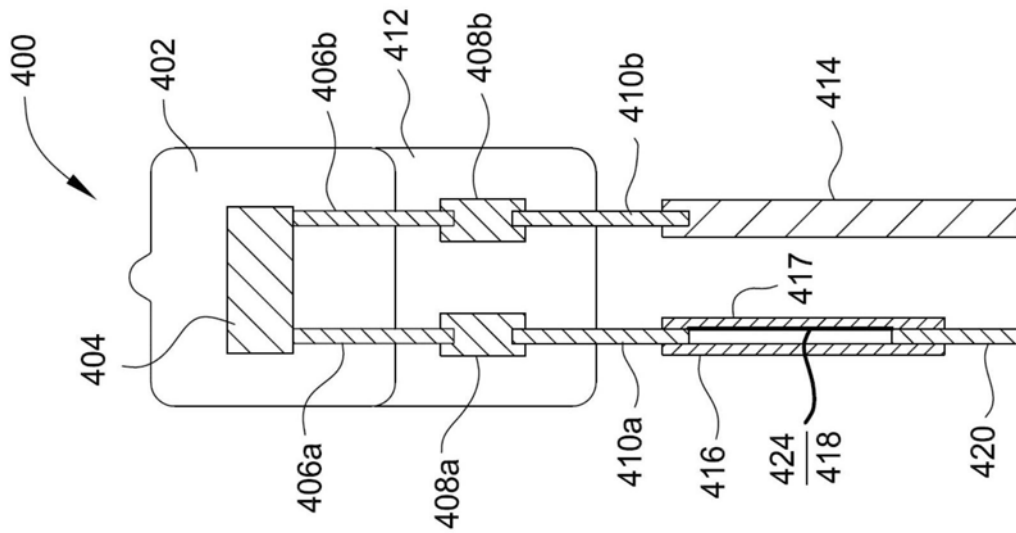


图4B



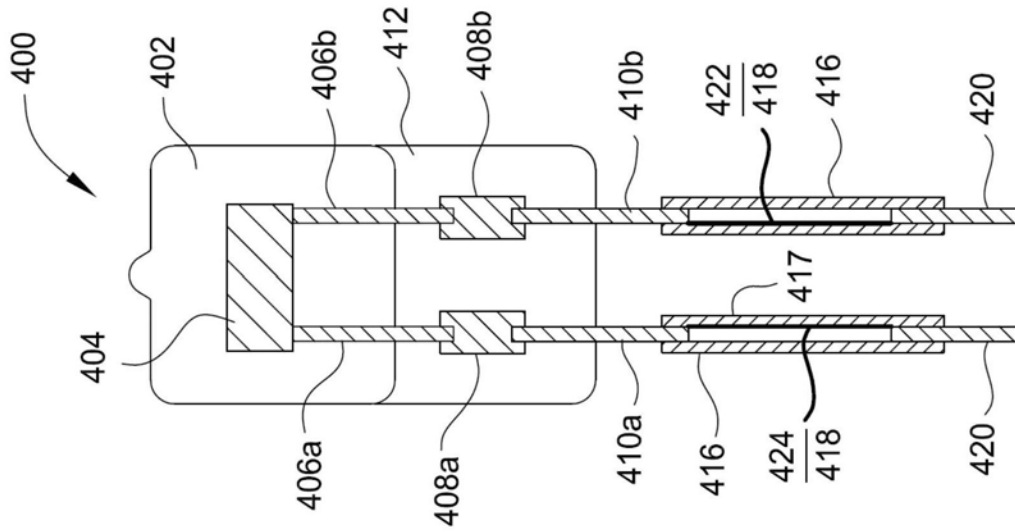


图4E

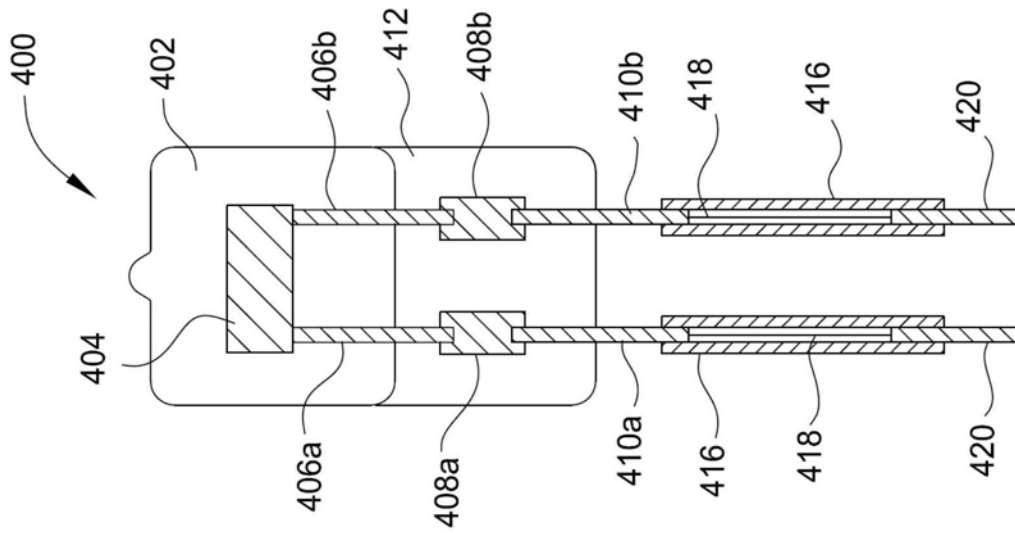


图4F

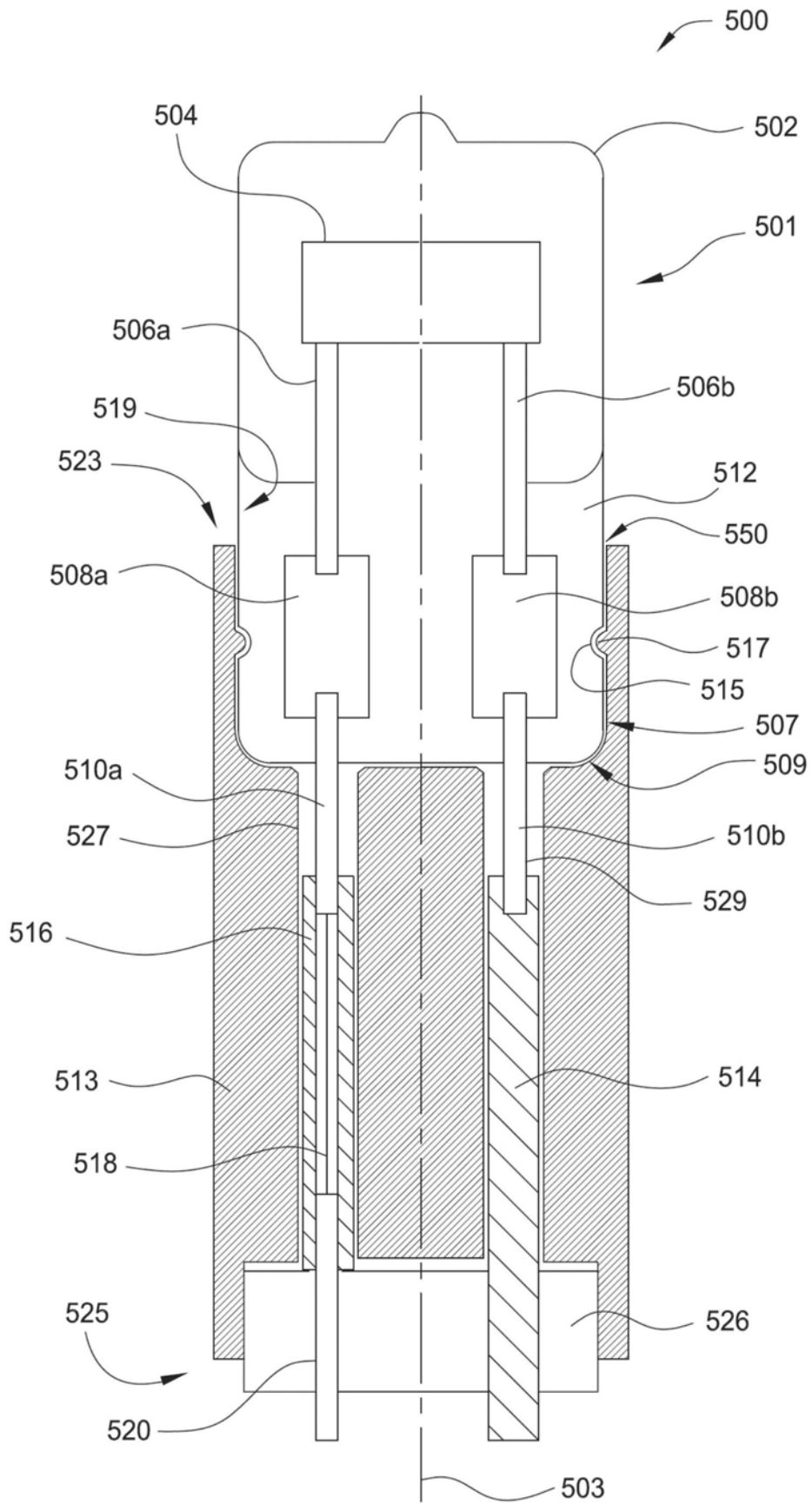


图5

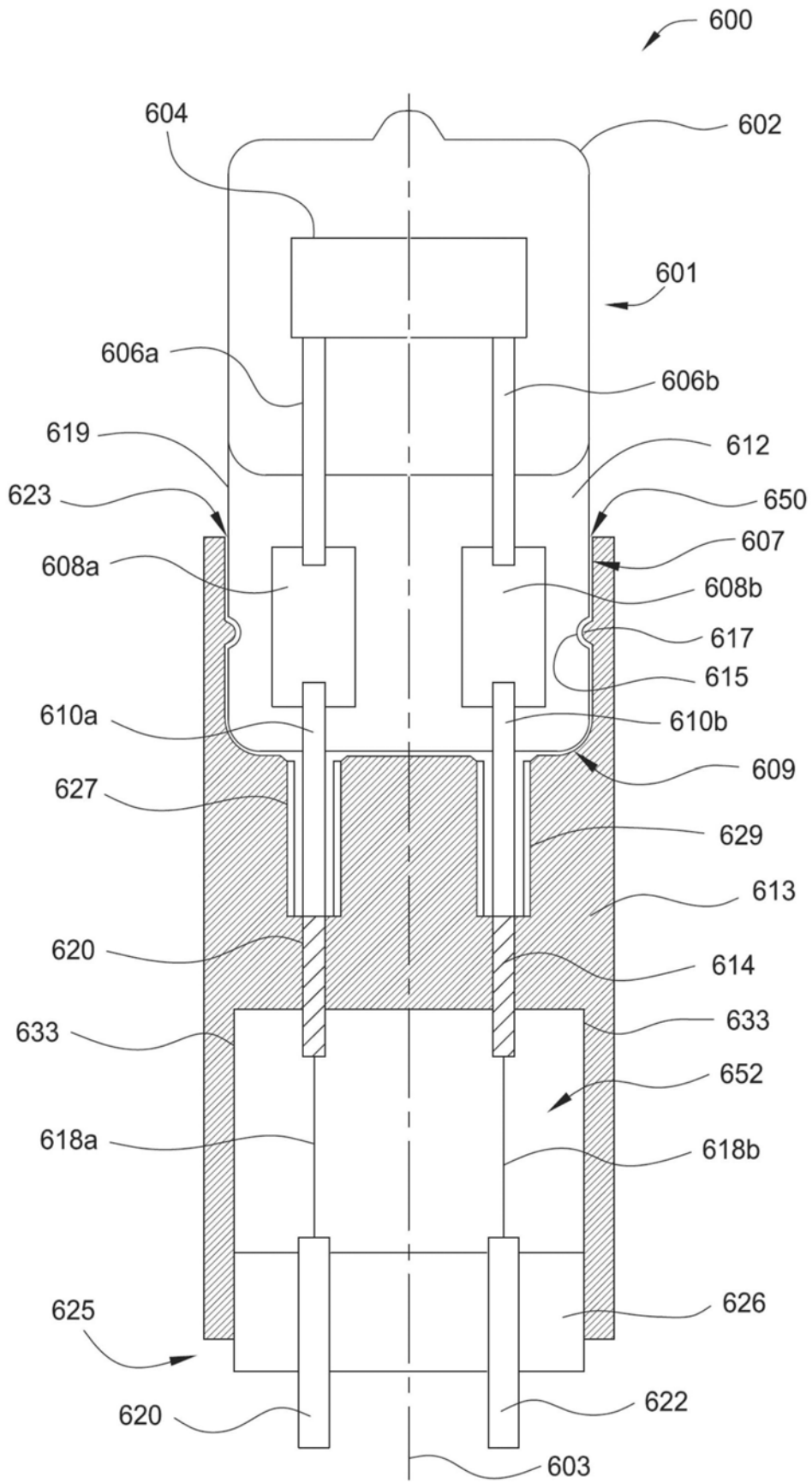


图6A

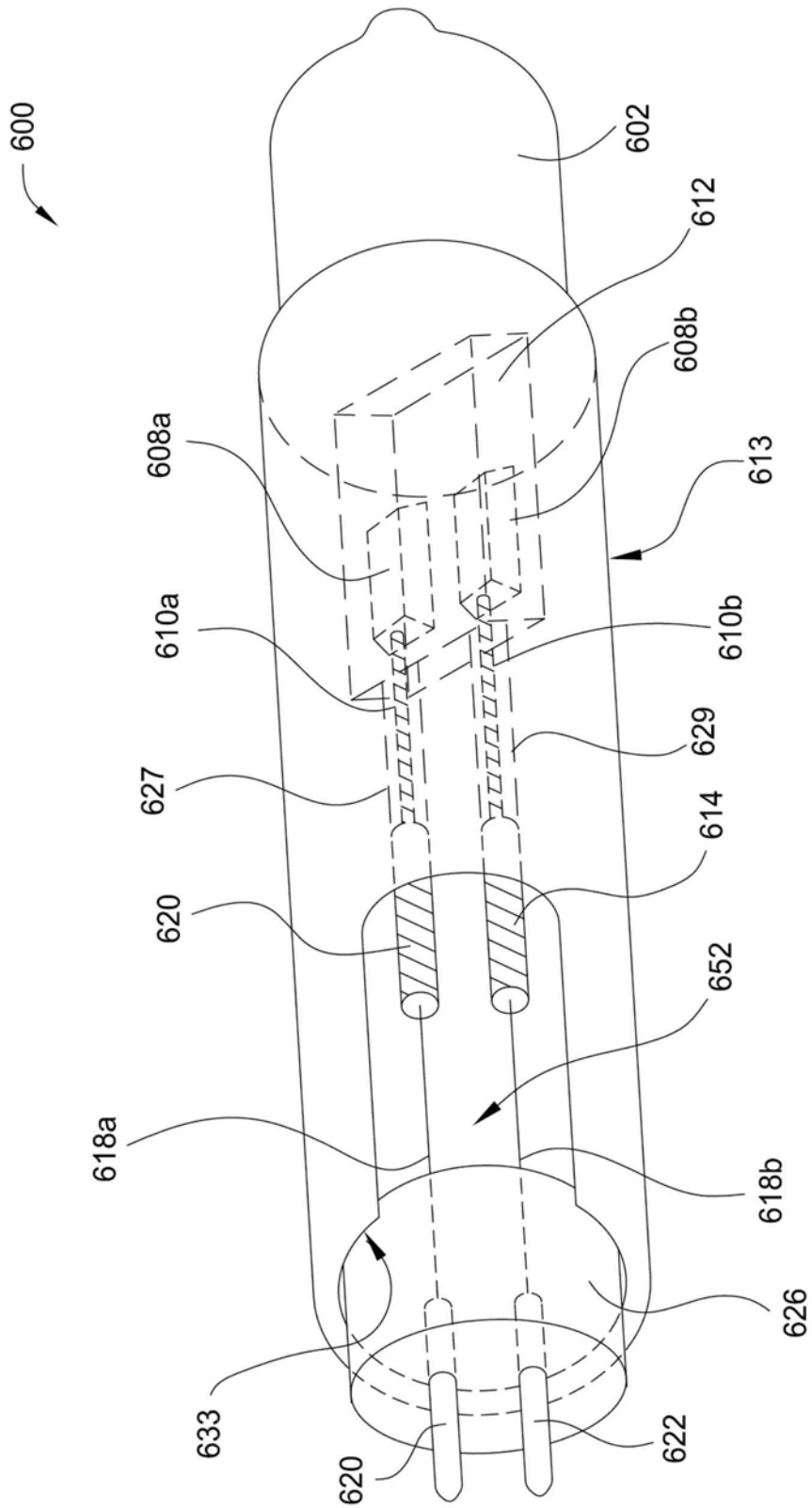


图6B