



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101728197 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910177698.3

(22) 申请日 2009.09.30

(30) 优先权数据

12/258,999 2008.10.27 US

(71) 申请人 ITT 制造企业公司

地址 美国特拉华

(72) 发明人 W·E·加里斯 N·I·托马斯

B·R·布朗 D·A·理查兹

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 郝文博 王琼

(51) Int. Cl.

H01J 31/50 (2006.01)

H01J 29/00 (2006.01)

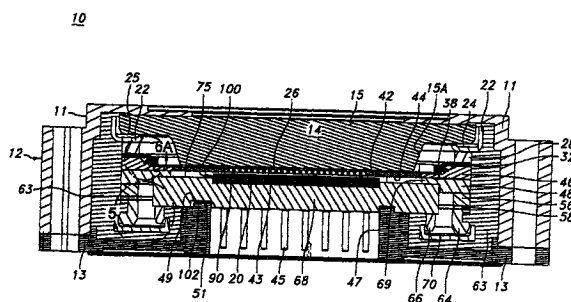
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于密封图像增强装置的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于密封图像增强装置的设备和方法。提供一种用于光学装置的密封结构，例如图像增强装置。光学装置包括抽真空壳体和抽真空壳体内部的阳极。内部密封构件从阳极延伸。外部密封构件从图像增强装置的部件延伸，其中，外部密封构件定位成靠近并基本平行于内部密封构件延伸，从而间隙限定在密封构件之间。密封杯定位用于与内部和外部密封构件密封接合，以基本保持壳体内部的真空状态。



1. 一种图像增强装置,包括:
微通道板 (MCP);
阳极,定位在 MCP 附近;
第一间隔件,包括定位成面对 MCP 的顶面和定位成面对阳极的底面;
第二间隔件,具有顶面以及定位成面对着第一间隔件顶面的底面;和
电端子,定位在第二间隔件的顶面上,所述电端子定位成接触所述 MCP 用于向 MCP 施加电偏压。
2. 如权利要求 1 所述的图像增强装置,其特征在于,所述电端子包括传导接触环和传导卡环,传导接触环定位成面对着第二间隔件的第二表面,传导卡环定位成传导地接合所述传导接触环和 MCP。
3. 如权利要求 1 所述的图像增强装置,其特征在于,第二间隔件包括倾斜表面,其至少部分地在第二间隔件的顶面和底面之间相对于第二间隔件的顶面以预定角度延伸。
4. 如权利要求 3 所述的图像增强装置,其特征在于,倾斜表面的所述预定角度在大约 30 度和大约 60 度之间。
5. 如权利要求 3 所述的图像增强装置,其特征在于,所述倾斜表面从第二间隔件的顶面延伸,并且与一中间表面相交,该中间表面限定在第二间隔件的顶面和底面之间,其中,第二间隔件的中间表面、顶面和底面基本彼此平行。
6. 如权利要求 5 所述的图像增强装置,其特征在于,在第二间隔件的中间表面和底面之间测量的第二间隔件的厚度尺寸基本等于所述 MCP 的厚度尺寸。
7. 如权利要求 5 所述的图像增强装置,其特征在于,电端子包括传导接触环和传导卡环,传导接触环定位成面对着第二间隔件的顶面,传导卡环定位成接合所述传导接触环、第二间隔件的中间表面和 MCP。
8. 如权利要求 1 所述的图像增强装置,其特征在于,第二间隔件由陶瓷材料形成。
9. 如权利要求 1 所述的图像增强装置,其特征在于,第一间隔件包括传导区域用于将所述 MCP 连接到地电势。
10. 一种光学装置,包括:
抽真空壳体;
定位在所述抽真空壳体内的阳极;
从所述阳极延伸的内部密封构件;
从光学装置的部件延伸的外部密封构件,其中外部密封构件定位成靠近内部密封构件延伸,从而间隙限定在所述密封构件之间;和
密封杯,定位用于与内部密封构件和外部密封构件密封接合,从而基本保持壳体内部的真空状态。
11. 如权利要求 10 所述的光学装置,其特征在于,抽真空壳体具有基本柱体形状。
12. 如权利要求 11 所述的光学装置,其特征在于,密封构件和密封杯基本是柱形的从而在抽真空壳体的周边周围产生环形密封。
13. 如权利要求 12 所述的光学装置,其特征在于,环形密封杯限定了用于与内部密封构件接合的内表面和用于与外部密封构件密封接合的外表面。
14. 如权利要求 10 所述的光学装置,其特征在于,外部密封构件间接或者直接从光学

装置的阴极延伸。

15. 如权利要求 10 所述的光学装置,其特征在于,还包括分布在密封构件和密封杯周围的灌封材料。

16. 如权利要求 15 所述的光学装置,其特征在于,壳体定位成基本封闭所述灌封材料。

17. 如权利要求 15 所述的光学装置,其特征在于,还包括形成在外部密封构件中的槽,灌封材料位于该槽内。

18. 如权利要求 10 所述的光学装置,其特征在于,阳极是包括管座和安装到管座的互补金属氧化物半导体 (CMOS) 或电荷耦合器件 (CCD) 的组件。

19. 如权利要求 18 所述的光学装置,其特征在于,内部密封构件铜焊到管座的表面。

用于密封图像增强装置的设备和方法

技术领域

[0001] 图像增强 (intensifier) 装置用在夜视系统中,从而将黑暗背景转换成观察者能够察觉的明亮环境。夜视系统具有工业、商业和军事应用。图像增强装置采集黑暗环境中的微量的光,包括较低部分的红外光谱,其存在于环境中但是人眼不能觉察。装置将光放大从而人眼可以察觉到图像。图像增强装置的光输出可以提供给照相机、外部监测器或者直接提供给观察者的眼睛。

背景技术

[0002] 图像增强装置通常包括安装在抽真空的壳体内部的三个基本部件,也就是:光阴极(通常称为阴极),微通道板(MCP)和阳极。光阴极是光敏板,当被光照射时能够释放电子。MCP是薄玻璃板,具有通道的阵列,该通道在玻璃板的一侧(输入)和另一侧(输出)之间延伸。MCP定位在光阴极和阳极之间。

[0003] MCP的外表面可以利用离子阻挡膜(ion barrier film)涂覆。与不具有膜的MCP相比,利用薄膜涂覆MCP的外表面在图像增强管的性能和使用寿命方面实现了可观的改进。将具有膜的MCP结合到图像增强管中已经产生了新的一组挑战。这里描述满足那些挑战的方案。

[0004] 操作中,来自光阴极的输入电子进入MCP的输入侧,并且撞击通道壁。当电压穿过MCP施加时,输入的或者初级电子被放大,产生次级电子。次级电子在MCP的出口侧处离开通道。离开MCP通道的次级电子带负电荷,并且因此被吸引到带正电荷的阳极。阳极可以是荧光屏,或者硅成像器,例如互补金属氧化物半导体(CMOS)或者电荷耦合器件。

[0005] 图像增强装置的三个基本部件定位在抽真空壳体或者真空封套内。真空有助于电子从光阴极穿过MCP并且流动到阳极。不可蒸发的吸气剂(getter)定位在抽真空壳体中,用于通过收集气体分子来保持真空状态。不可蒸发的吸气剂装置,现有技术中是公知的,用于从抽真空的电子管排出不需要的气体。吸气剂材料的使用是基于某些固体能够通过吸附、吸收或者封闭来收集自由气体的能力,如现有技术公知的。提高或者保持图像增强装置壳体内部的真空是图像增强装置制造商的目标。为了该目标,这里描述的图像增强装置使得吸气剂材料的作用最大化,并且结合了密封结构,用于保持壳体内部的真空状态。

[0006] 一直需要进一步发展和改进图像增强装置的部件和用于装配图像增强装置的方法,用于性能、可靠性、可制造性以及装配的成本和简便性。

[0007] 下列美国专利整体引为参考:Wheeler等的5493111, Suyama等的6586877, Vrescak等的6040657, Benz等的6747258, Iosue的6331753, Wimmer的4039877, Wodecki等的5510673, Iosue的6483231, Thomas的5994824, Iosue的6847027, Thomas的5994824。下列美国专利申请整体引为参考:Costello的11/193065, Thomas的11/194865, Yamauchi等的10/482767, Shimoi等的10/973336。

发明内容

[0008] 根据本发明一个方面,提供一种用于光学装置的密封结构。光学装置包括抽真空

的壳体和定位在抽真空壳体内的阳极。内部密封构件从阳极延伸。外部密封构件从光学装置的部件延伸,其中外部密封构件定位成靠近并且基本平行于内部密封构件延伸,从而间隙限定在密封构件之间。密封杯定位用于与内部密封构件和外部密封构件密封接合,从而基本保持光学装置的壳体内的真空状态。

[0009] 根据本发明另一个方面,提供一种图像增强装置。图像增强装置包括微通道板(MCP),定位在MCP附近的阳极,第一间隔件以及第二间隔件。第一间隔件包括顶面和底面,顶面定位成面对着MCP,底面定位成面对阳极。第二间隔件包括底面,其定位成面对着第一间隔件的顶面。电端子定位在第二间隔件的顶面上,用于接触MCP,从而向MCP施加电偏压。

附图说明

[0010] 当结合附图阅读时,根据下列详细描述,本发明更好理解。附图包括:

[0011] 图1示出了根据本发明一个典型实施例的图像增强管的侧面剖视图。

[0012] 图2示出了图1的管的部分分解子组件的侧面剖视图。

[0013] 图3A示出了图1的图像增强管的俯视图,其中光阴极省略,并且微通道板(MCP)的一部分被切掉从而露出CMOS成像器。

[0014] 图3B是沿着线3B-3B截取的图3A的部分图像增强管的侧面剖视图。

[0015] 图4A是图1的图像增强管的子组件的顶侧的透视图,包括CMOS管座,MCP间隔件,以及内部密封构件。

[0016] 图4B是图4A的子组件的俯视图。

[0017] 图5示出了图1的图像增强管的下部密封结构的详细视图。

[0018] 图6示出了图1的图像增强管的详细视图。

具体实施方式

[0019] 结合附图,根据下面的详细描述,本发明将更好理解,附图示出了本发明的典型实施例,用于说明性目的。这种附图用于说明,而非限制性,并且这里包括用于有助于解释本发明。本发明不限于所示的细节。虽然本发明这里参考具体实施例而示出和描述,但是在权利要求的等效物的范围内,不脱离本发明,可以作出各种变化。

[0020] 图1示出了根据本发明一个典型实施例的图像增强管10(下面称为管10)的剖视图。管10包括抽真空(evacuated)壳体12,壳体包括前盖11,前盖安装到后盖13。在壳体12内,设置有光阴极(photocathode)14、微通道板(MCP)16和阳极20(或者称为图像传感器20)。

[0021] 光阴极14连接到面板(faceplate)15,该面板具有倾斜部分15A和平坦部分24,该平坦部分24在真空壳体12的一端处支承在传导支撑环22上。通常包括铬的金属化层(metalized layer)25沉积在平坦部分24上从而传导地接合支撑环22。金属化层25连续地沿着倾斜部分15A延伸以传导地接合光阴极14和面板15。光阴极面板15抵靠支撑环22产生了密封从而封闭真空壳体12的一端。支撑环22接触光阴极14的面板上的金属化层25。金属化层25联接(couple)到光敏层26。这样,通过在真空壳体12的外部上施加电偏压到支撑环22,电偏压可以施加到抽真空环境内的光阴极14的光敏层26。

[0022] 第一环形陶瓷间隔件(spacer)28定位在支撑环22下面。第一陶瓷间隔件28通

过第一铜焊环（未示出）连接到支撑环 22，第一铜焊环在铜焊操作中连接到第一陶瓷间隔件 28 和支撑环 22。铜焊过程在支撑环 22 和第一陶瓷间隔件 28 之间产生了不透气的密封。上部 MCP 端子 (terminal) 32，以金属化接触环的形式提供，连接到第一陶瓷间隔件 28，与支撑环 22 相反。第二铜焊环（未示出）置于上部 MCP 端子 32 和第一陶瓷间隔件 28 之间。上部 MCP 端子 32 同样在铜焊操作中连接到第一陶瓷间隔件 28。上部 MCP 端子 32 延伸到真空壳体 12 中，在其处，它传导地接合金属化卡环 (snap ring) 38。金属化卡环 38 接合 MCP 16 的传导上表面 42。上部 MCP 端子 32 和金属化卡环 38 的组合下面可以称为电端子。金属化卡环 38 和 MCP 16 之间的接合下面参考图 5A 详细描述。通过在真空壳体 12 的外部上施加电偏压到上部 MCP 端子 32，电偏压可以施加到 MCP 16 的传导上表面 42。

[0023] 第二陶瓷间隔件 46 定位在上部 MCP 端子 32 下面，将上部 MCP 端子 32 从下部 MCP 端子 48 间隔开。第二陶瓷间隔件 46 铜焊到上部 MCP 端子 32 和下部 MCP 端子 48，这样，第三铜焊环（未示出）置于上部 MCP 端子 32 和第二陶瓷间隔件 46 之间，第四铜焊环（未示出）置于第二陶瓷间隔件 46 和下部 MCP 端子 48 之间。下部 MCP 端子 48 延伸到真空壳体 12 中，并且接合 MCP 16 的下部传导表面 44。这样，通过将下部 MCP 端子 48 连接到真空壳体 12 外部的地电势，MCP 16 的下部传导表面 44 可以接地。

[0024] 第三陶瓷间隔件 56 将下部 MCP 端子 48 从吸气剂 (getter) 支撑件 58 分开。第三陶瓷间隔件 56 被铜焊到下部 MCP 端子 48 和吸气剂支撑件 58。这样，第五铜焊环（未示出）置于下部 MCP 端子 48 和第三陶瓷间隔件 56 之间。类似，第六铜焊环（未示出）置于第三陶瓷间隔件 56 和吸气剂支撑件 58 之间。外部密封构件 64 定位在吸气剂遮蔽件 (shield) 58 下面。外部密封构件 64 铜焊到吸气剂遮蔽件 58。这样，第七铜焊环（未示出）定位在外部密封构件 64 上方。

[0025] 下部 MCP 端子 48 的部分 69 支承在 MCP 16 和陶瓷管座 68 之间。CMOS 成像器 (imager) 管芯 (die) 43 形式的阳极 20 安装到管座 68 的表面。CMOS 成像器的操作对于本领域技术人员是容易理解的。可替换的，阳极 20 可以是荧光屏或者另一种类型的硅成像器，例如电荷耦合器件 (CCD)。CMOS 管芯 43 在陶瓷管座 68 上的安装下面参考图 2A 和 2B 详细描述。下部 MCP 端子 48 的部分 69 将 MCP 16 的下部传导表面 44 从 CMOS 管芯 43 的顶面分开预定的精确距离。

[0026] 内部密封构件 66 定位在陶瓷管座 68 的下面。内部密封构件 66 被铜焊到陶瓷管座 68。这样，第八个铜焊环（未示出）置于陶瓷管座 68 和内部密封构件 66 之间。由于外部密封构件 64 和内部密封构件 66 的存在，真空壳体 12 的下端被真空密封。密封构件 64 和 66 都紧靠着密封杯 (seal cup) 70 密封。密封构件 64、66 和密封杯 70 之间的密封接合下面参考图 5 详细描述。上述铜焊交界部 (interface)、灌封材料 63 以及密封的组合形成了由真空壳体 12 限定的不透气的封套。

[0027] 多个电子针脚 45 穿过陶瓷管座 (头部, header) 68 的主体定位，用于与电引线（未示出）导电接触，所述引线从 CMOS 管芯 43 延伸。电能、接地和 / 或信号通过针脚 45 分布。后盖 13 包括孔 47，用于容纳针脚 45，从而配合的连接器的（未示出）可以连接到针脚 45，从而给 CMOS 管芯 43 提供电能和 / 或从 CMOS 管芯 43 接收信号。

[0028] 下面参考装配管 10 的过程，图像增强管装配中一个重要步骤是在真空密封所述管之前从管的内部区域去除有害的有机气体。有机气体从管的阳极和 / 或其它部件散发

出。在真空密封所述管之前去除有机气体改善了图像增强管的性能和使用寿命。对于具有无薄膜 MCP 的图像增强管,有机气体通过无薄膜 MCP 中限定的微小通道被真空抽吸,并且通过部分装配的管的顶端而排出。之后,光阴极安装,并且真空密封到管的顶端。

[0029] 与普通的图像增强管不同,管 10 的 MCP 16 的表面利用离子阻挡膜涂覆。与结合了无薄膜 MCP 的普通图像增强管相比,离子阻挡膜用于改进图像增强管 10 的性能和使用寿命。虽然具有薄膜的 MCP 提供了多个性能方面的优点,但是具有薄膜的 MCP 同样带来了装配图像增强装置中的各种问题,下面描述。由于施加到 MCP 的离子阻挡膜,从 CMOS 管芯(或管的其它部件)散发的有机气体被限制不能穿过具有薄膜的 MCP。有机气体被捕获在 MCP 和 CMOS 管芯之间的空间内。由于捕获在 MCP 和 CMOS 管芯之间的空间内的有机气体可能降低管的性能和使用寿命,因此需要排出(即去除)那些气体。

[0030] 图 2 示出了图 1 的部分装配的管 10 的侧面剖视图。图 2 示出了装配管 10 过程中的特定装配步骤。图 2 的装配步骤紧接着装配子组件 77 之后进行,并且就在将光阴极 14 和环形密封杯 70 装配到子组件 77 上之前。

[0031] 根据本发明一个典型实施例,管 10 包括用于通过管 10 的下端去除有机气体的设置,如图 2 中箭头所示,该气体从 CMOS 管芯 43 散发(和/或管 10 的其它部件)。在图 2 所示的装配过程中,光阴极 14 从子组件 77 的顶端分隔开,并且环形密封杯 70 从子组件 77 的底端分隔开。

[0032] 真空源(未示出)通过光阴极 14 和子组件 77 顶端之间的间隙 H 而抽真空,如图 2 的箭头所示,从而将 MCP 16 上方捕获的有机气体排出。之后,光阴极 14 被铜焊或者其它方式安装到子组件 77 的顶端,从而密封管 10 的顶端。真空源(未示出)还通过环形密封杯 70 和子组件 77 底端之间设置的间隙 G 抽真空。从 CMOS 管芯 43 发出的有机气体通过通道 80 被抽吸,该通道限定在管座 68 和 MCP 间隔件 16 之间,从而去除捕获在 MCP 16 和 CMOS 管芯 43 之间的空间内的有机气体。之后,环形密封杯 70 安装到子组件 77 的底端,从而密封管 10 的底端。通过管座 68 和 MCP 间隔件 16 之间限定的通道 80 去除有机气体对于具有薄膜 MCP(例如 MCP 16)的图像增强管(例如管 10)是独特的。利用无薄膜 MCP 的图像增强管不必须需要硅成像器管座和 MCP 间隔件之间限定的通道,因为有机气体可以通过无薄膜 MCP 中限定的微通道而排出。

[0033] 图 3A 示出了图 1 的图像增强管的俯视图,其中,光阴极省略,并且一部分微通道板(MCP)被切掉从而露出 CMOS 成像器。图 3B 是图 3A 的部分图像增强管沿着线 3B-3B 的侧面剖视图。图 3A 和 3B 示出了通道 80,其限定在管座 68 和 MCP 间隔件 48 之间。通道 80 由管座 68 和 MCP 间隔件 48 中的一个或两个中形成的凹部限定,位于管座 68 和 MCP 间隔件 48 的环形交叉处。

[0034] 根据图 3A-3B 的典型实施例,MCP 间隔件 48 的下表面 73 定位成面对着管座 68 的表面 75。铜焊环(未示出)被夹在 MCP 间隔件 48 和管座 68 之间,用于将 MCP 间隔件 48 安装到管座 68。通道 80 由一凹部形成,该凹部由管座 68 中形成的一系列阶梯表面 82 限定,并且沿着管座 68 的周边设置。每个阶梯表面 82 从管座 68 的顶面 75 延伸到管座 68 的底面 84。如图 4B 所示,管座 68 包括八个阶梯表面 82,它们沿着管座 68 的周边间隔开。每个阶梯表面 82 的阶梯的尺寸、形状和级数可以与所示和所述的不同。

[0035] 吸气剂材料沉积在管座 68 的阶梯表面 82 上。如背景部分所描述的,吸气剂材料

吸收在操作过程和管 10 的装配过程中产生的有害有机气体。将管 10 内的吸气剂材料的量最大化有助于保持管 10 的壳体 12 内的真空状态。为此,阶梯相对于其它几何形状是优选的,因为交替的正交表面使得可利用的表面积最大化,吸气剂材料可以沉积在该表面上。另外,一系列的阶梯表面 82 优选用于使得通道 80 的表面积最大化,吸气剂材料沉积在该表面上。

[0036] 虽然未示出,但是,另一个可替换实施例中,通道 80 由一凹部形成,该凹部由间隔件 48 中形成的一系列阶梯表面限定。另一个可替换实施例中,阶梯形成在管座 68 和间隔件 48 中,从而在其间形成通道 80。然而,虽然阶梯形式的交替的正交表面是优选的,但是,表面 82 可以不同于所示的。根据本发明一个方面,表面 82 可以以任何预定的角度相对于管座 68 的安装表面 75 延伸。

[0037] 根据本发明一个方面,提供一种制造图像增强装置例如管 10 的方法。制造方法包括将图像传感器(摄像传感器)例如 CMOS 管芯 43 安装在阳极组件的管座 68 上的步骤。MCP 间隔件 48 的表面 73 定位在阳极组件的管座 68 的表面 75 上,从而通道 80 限定在 MCP 间隔件 48 和管座 68 之间的交界处。具有薄膜的 MCP 16 定位在 MCP 间隔件 48 的顶面上,从而间隔件 48 定位在薄膜 MCP 16 和 CMOS 管芯 43 之间,并且空间“S”限定在薄膜 MCP 16 和 CMOS 管芯 43 之间。真空施加以从薄膜 MCP 16 和 CMOS 管芯 43 之间的空间 S 抽吸有机气体,并且通过在间隔件 48 和管座 68 之间的交界处限定的通道 80。吸气剂材料沉积在通道 80 的表面上用于吸收有机气体。

[0038] 图 4A 和 4B 示出了图 1 的图像增强管 10 的子组件的分别的透视图和俯视图,包括 CMOS 管座 68、MCP 间隔件 48 和内部密封构件 66。那些部件的另外的细节下面描述。MCP 间隔件 48 的下表面 73(见图 3B)定位到管座 68 的表面 75。铜焊环(未示出)夹在 MCP 间隔件 48 和管座 68 之间,用于将那些部件不透气(hermitically)密封在一起。另一个铜焊环(未示出)被夹在 CMOS 管座 68 和内部密封构件 66 之间,用于将那些部件不透气地密封在一起。

[0039] 如上所述,CMOS 管芯 43(见图 1-3B)安装到管座 68 的表面。管座 68 包括矩形凹陷表面 90,用于容纳 CMOS 管芯 43 的矩形主体。本领域技术人员应当理解,CMOS 管芯 43 和凹陷表面 90 的形状可以与所示的不同。CMOS 管芯 43 可以通过粘结剂例如环氧树脂安装在凹陷表面 90 内。一系列通道 94 设置在凹陷表面 90 的拐角中以收集施加到 CMOS 管芯 43 的底面的多余粘结剂。MCP 间隔件 48 包括凹部 95,对应于每个通道 94。每个通道 94 延伸到一高度,其低于凹陷表面 90 的高度,从而通道 94 深于凹陷表面 90。换句话说,表面 75 和通道 94 分隔的距离大于表面 75 和凹陷表面 90 的分隔距离。装配中,施加到 CMOS 管芯 43 的底侧的多余粘结剂被汇集(funneled)到通道 94 中。

[0040] 一系列表面安装焊盘(pad)98 设置在管座的表面 75 上,用于连接到从 CMOS 管芯 43 延伸出的引线(未示出)。每个表面安装焊盘 98 通过内部布线(trace)(未示出)连接到硅成像组件的针脚 45(见图 1),该布线引导穿过管座 68 的主体。

[0041] 参考图 1、4A 和 4B,硅成像器相对于图像增强管的其它部件例如 MCP、光阴极或例如管壳体的对齐适合于确保管的正确功能。硅成像器的对齐经常会是费力的并且需要很长时间的。普通的图像增强管组装过程中,硅成像器安装到陶瓷管座的表面。其它的管部件,例如 MCP,光阴极或者管壳体,必须相对于硅成像器对齐。装配人员必须特别地小心来

将管的其它部件相对于硅成像器的位置空间对齐,从而确保图像增强管的正确工作。需要将对齐特征结合到图像增强装置中以有助于快速和精确装配。

[0042] 管 10 结合了独特的对齐特征以有助于硅成像器 20 和管 10 的其它部件之间的快速和精确空间对齐,所述部件例如壳体 10, MCP 16, 和光阴极 14。具体的,根据本发明一个方面,如图 1 所示,管 10 包括用于将图像传感器 20 相对于管座 68 对齐的装置 100。根据这个典型实施例,图像传感器对齐装置 100 以管座 68 的凹陷表面 90 的形式设置,其尺寸设计成容纳图像传感器 20 的框架,从而图像传感器 20 至少部分地保持在凹陷表面 90 内。图像传感器 20 和凹陷表面 90 的边界之间的细微间隙以相对紧密的公差保持,从而图像传感器 20 相对于管座 68 的位置以很高的精度获知。因此,图像传感器 20 相对于管座 68 的位置被预先确定,即获知。应当理解,图像传感器 20 在凹陷表面 90 内被限制不能水平移动和旋转。

[0043] 参考图 1,管 10 还包括用于将管座 68 相对于管 10 壳体 12 对齐的装置 102。根据这个典型实施例,管座对齐装置 102 以凹部 49 的形式设置,该凹部形成在管座 68 的表面上,其尺寸设计成容纳突起 51,该突起从壳体 12 的后盖 13 延伸。突起 51 可以以表面、销、或紧固件或例如任何本领域技术人员已知的任意其它对齐机构的形式设置。突起 51 和凹部 49 的边界之间的细微间隙被保持到相对紧密的公差,从而管座 68 相对于壳体 12 位置的位置以精确的程度获知。因此,管座 68 相对于壳体 12 的位置被预定,即获知。应理解,管座 68 的凹部 49 和壳体 12 的突起 51 之间的接合限制了管座 68 相对于壳体 12 的水平移动和旋转。

[0044] 因为凹陷表面 90 和凹部 49 之间的距离被预先确定,因此,硅成像器 20 和壳体 12 之间的距离同样被预先确定。因此,通过将装置 100 和 102 结合到管 10 的设计中,装配管 10 的复杂性被显著降低,因为硅成像器 20 相对于壳体 12 的位置被预先确定,导致硅成像器 20 相对于管 10 的其它部件例如 MCP 16 和光阴极 14 的快速和精确定位。

[0045] MCP 16 和光阴极 14 间接或直接安装到壳体 12。MCP 16 和光阴极 14 相对于壳体 12 的位置也可预先确定。因此,因为图像传感器 20 相对于壳体 12 的位置被预先确定,并且 MCP 16 和光阴极 14 相对于壳体 12 的位置被预先确定,因此,MCP 16 和光阴极 14 相对于图像传感器 20 的相对位置同样预先确定。

[0046] 如图 4A,凹部 49 和凹陷表面 90 都从管座 68 的表面 75 延伸。通过将凹部 49 和凹陷表面 90 都形成在管座 68 的相同表面上,与将凹部 49 和凹陷表面 90 形成在管座 68 的不同表面上相比,凹部 49 和凹陷表面 90 之间的相对距离可以较高精度保持,即导致低尺寸公差。可替换的,如图 1,凹部 49 和凹陷表面 90 可以限定在管座 68 的相反表面上。

[0047] 图像传感器对齐装置 100 可以不同于这里所示和所述的,同时不脱离本发明的范围。通过非限制的实例,图像传感器对齐装置 100 可包括形成在管座 68 上的突起,图像传感器 20 的表面紧靠着该突起定位。另外,管座对齐装置 102 还可与这里所示和所述的不同,同时不脱离本发明的范围。通过非限制实例,管座对齐装置 102 可包括从管座 68 延伸的突起,其尺寸设计成定位在壳体 12 上形成的凹部内。

[0048] 对齐装置 100 和 102 不限于结合到图像增强装置中,因为它们可以结合到任何电子装置中,该装置结合了传感器,例如长波或短波红外传感装置。另外,传感器可以是图像传感器,例如互补金属氧化物半导体 (CMOS) 或者电荷耦合器件 (CCD),或者本领域技术人

员知道的任何其它类型传感器。

[0049] 根据本发明一个方面,提供一种将图像传感器 20 相对于管 10 壳体 12 对齐的方法。该方法包括将图像传感器 20 定位在管座 68 的凹陷表面 90 上的步骤。管座 68 定位在壳体 12 内。第二对齐元件,例如管座 68 的凹部 49,与对齐元件对齐,该对齐元件例如突起 51,限定或定位在壳体 12 的表面上。

[0050] 图 5 示出了图 1 的管 10 的环形密封构件 64、66 的详细视图。真空壳体 12 的下端由于外部密封构件 64 和内部密封构件 66 的存在而被真空密封。内部密封构件 66 通过铜焊环(未示出)被铜焊到陶瓷管座 68 的下表面,并且从其处向下延伸。外部密封构件 64 通过铜焊环 110 铜焊到吸气剂遮蔽件 58,并且从其处向下延伸。外部密封构件 64 定位成靠近并且基本平行于内部密封构件 66 延伸,从而间隙 E 限定在密封构件 64 和 66 之间。

[0051] 外部密封构件 64 和内部密封构件 66 定位成与环形密封杯 70 密封接触以保持壳体 12 内的真空状态。密封构件 64 和 66 可以利用例如 Kovar™ 形成,或者由本领域技术人员已知的任何其它适合材料形成。第一密封 74 形成在外部密封构件 64 和密封杯 70 之间的交界处。第一密封 74 形成在外部密封构件 64 和侧表面 112 之间和 / 或密封杯 70 的中间表面 114 之间。第二密封 76 形成在内部密封构件 66 和密封杯 70 之间的交界处。第二密封 76 形成在内部密封构件 66 和内侧 (medial) 表面 116 之间和 / 或密封杯 70 的中间表面 114 之间。外部密封构件 64 和内部密封构件 66 的组合可以称为双剑形 (dagger) 密封构件,因为每个密封构件 64、66 结合了类似剑的形状。

[0052] 灌封材料 (potting material) 63 位于在壳体 12 和管 10 内部部件之间限定的环形空间中。壳体 12 的前后盖 11、13 定位成基本封装所述灌封材料 63。槽 118 沿着外部密封构件 64 的外部回转表面形成,灌封材料 63 位于其内。槽 118 有助于光阴极 14 的内部空间的设定,从而优化管 10 的性能。灌封材料 63、密封 74、密封 76 和参考图 1 描述的铜焊交界部的组合形成了由真空壳体 12 限定的不透气的封套。

[0053] 图 5 所示的部件的设置不限于这里所示和所述的。密封构件 74、76 可以从管 10 的任何部件延伸,例如外部密封构件 64 可以直接或间接从光阴极 14 延伸。另外,密封构件 74 和 76 可以延伸到不同的高度,或者相对于彼此以不同角度定位。密封构件 74、76 的总体形状可以是直的、环形的(如图所示)或者任何其它形状从而与管 10 的几何轮廓相符合。

[0054] 图 6 示出了图 1 的 MCP 16 的详细视图。上部 MCP 端子 32,以金属化接触环的形式设置,通过铜焊环连接到第一陶瓷间隔件 28。上部 MCP 端子 32 延伸到真空壳体 12 中,在其处,它与金属化卡环 38 传导接合。金属卡环 38 接合 MCP 16 的传导上表面 42。通过在真空壳体 12 的外部上将电偏压施加到上部 MCP 端子 32,电偏压可以施加到 MCP 16 的上部传导表面 42。

[0055] 间隔件 46 定位在上部 MCP 端子 32 下面的高度处,将上部 MCP 端子 32 从下部 MCP 端子 48 间隔开。间隔件 46 可以利用绝缘材料例如陶瓷形成。间隔件 46 被铜焊到上部 MCP 端子 32 和下部 MCP 端子 48。下部 MCP 端子 48 延伸到真空壳体 12 中并且接合 MCP 16 的下部传导表面 44。这样,通过将下部 MCP 端子 48 连接到真空壳体 12 外部的地电势, MCP 16 的下部传导表面 44 可以接地。虽然没有明确示出,但是,下部 MCP 端子 48 包括传导区域用于将 MCP 16 的下部传导表面 44 连接到地电势。下部 MCP 端子 48 下面还可称为 MCP 间隔件。

[0056] 间隔件 46 包括底面 117, 底面 117 定位成面对着下部 MCP 端子 48 的顶面。间隔件 46 的顶面 119 定位成面对着上部 MCP 端子 32 的底面。间隔件 46 的倾斜表面 120 至少部分地在间隔件 46 的顶面 119 和底面 117 之间相对于间隔件 46 的顶面 119 以预定角度延伸。表面 120 的角度影响间隔件 46 的结构完整性。表面 120 相对于顶面 119 的角度可以在大约 30 度和大约 60 度之间。可替换的, 表面 120 相对于顶面 119 的角度可以大约 45 度。

[0057] 倾斜表面 120 从间隔件 46 的顶面 119 延伸并且与中间表面 122 交叉, 其限定在间隔件 46 的顶面 119 和底面 117 之间的高度处。间隔件 46 的中间表面 122、顶面 119 和底面 117 基本是平坦的, 并且相对彼此平行。在间隔件 46 的中间表面 122 和底面 117 之间测量的间隔件 46 的厚度尺寸基本等于 MCP 16 的厚度尺寸, 如图 6 所示。换句话说, 中间表面 122 和 MCP 16 的上部传导表面 42 定位在基本相同的高度。通过将中间表面 122 和 MCP 16 的上部传导表面 42 保持在相同高度, 金属卡环 38 的下表面定位成沿着单个平面接合 MCP 16 和间隔件 46 的顶面。

[0058] 说明书描述了本发明的最佳实施方式, 并且通过提供权利要求中所述的元件的实例, 描述本发明使得本领域技术人员能够实施和使用本发明。本发明的专利范围由权利要求限定, 并且包括那些本领域技术人员显而易见的其它实例。

[0059] 虽然已经示出和描述了本发明的典型实施例, 但是应当理解, 这些实施例仅是通过实例提供的。对于本领域技术人员, 在不脱离本发明范围的情况下, 可以做出各种变形修改和替换。例如, 本发明的各个方面不限于图像增强装置, 因为那些方面也可应用于其它光学或者电子装置。因此, 权利要求覆盖所有这些落在本发明范围内的变形。

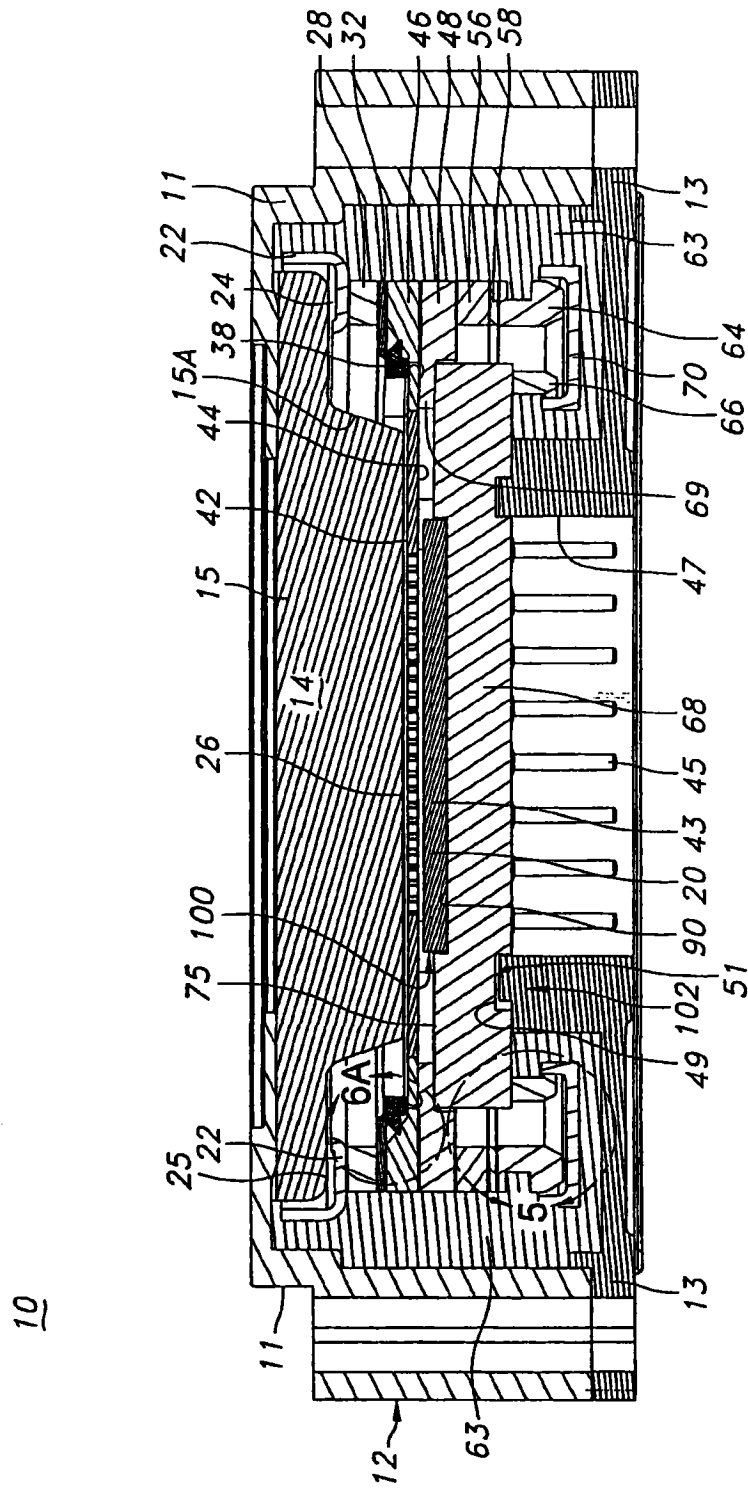


图 1

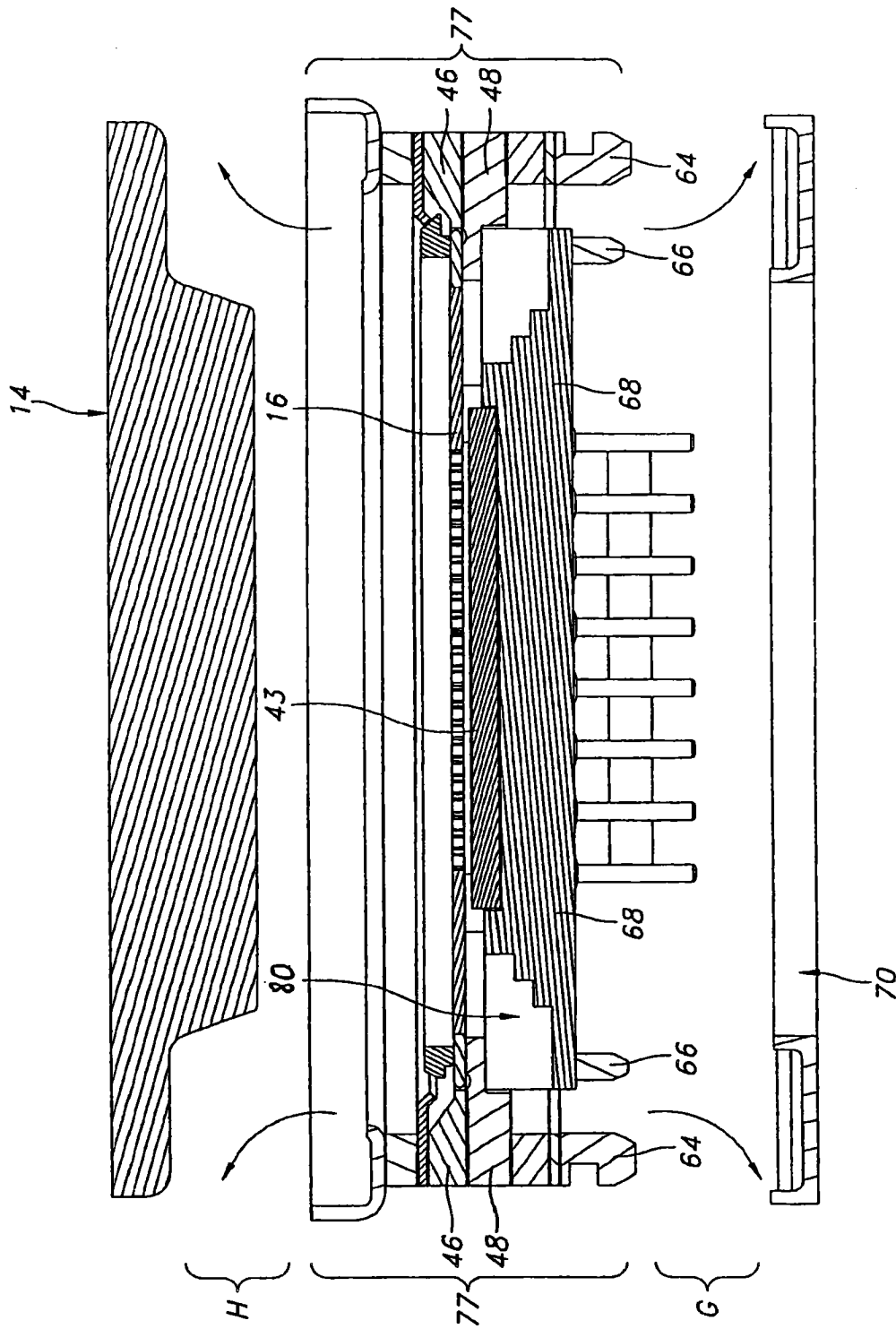


图 2

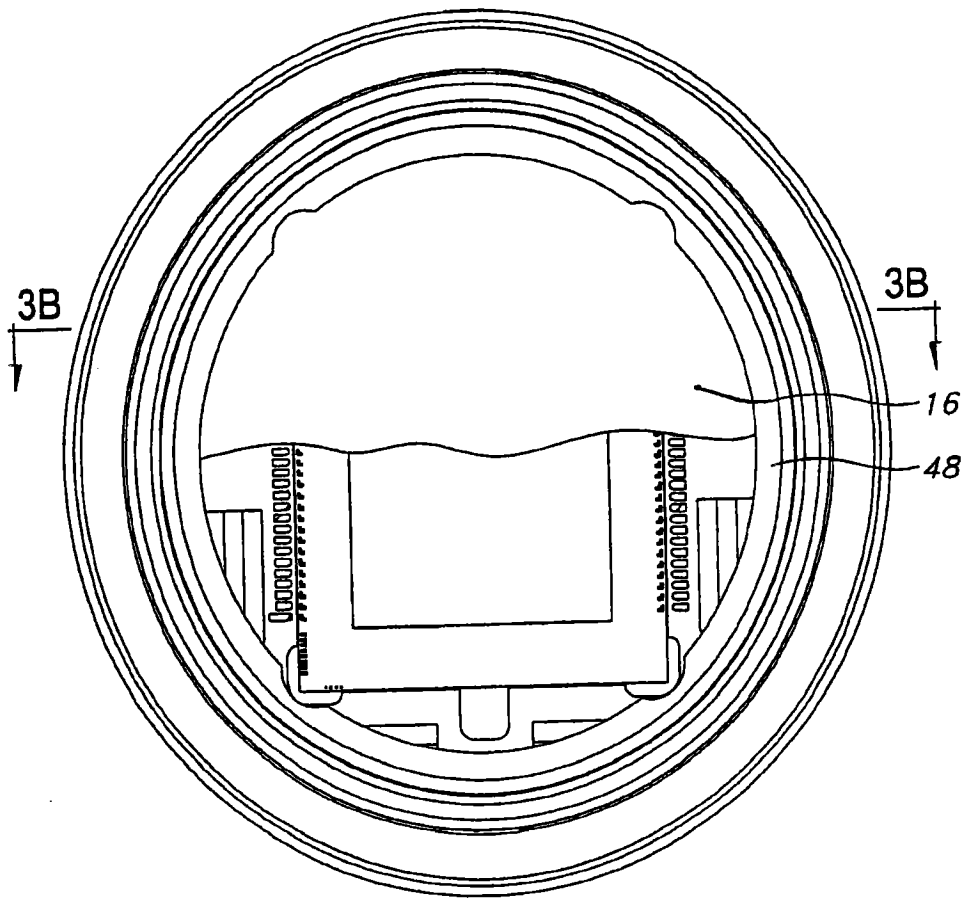


图 3A

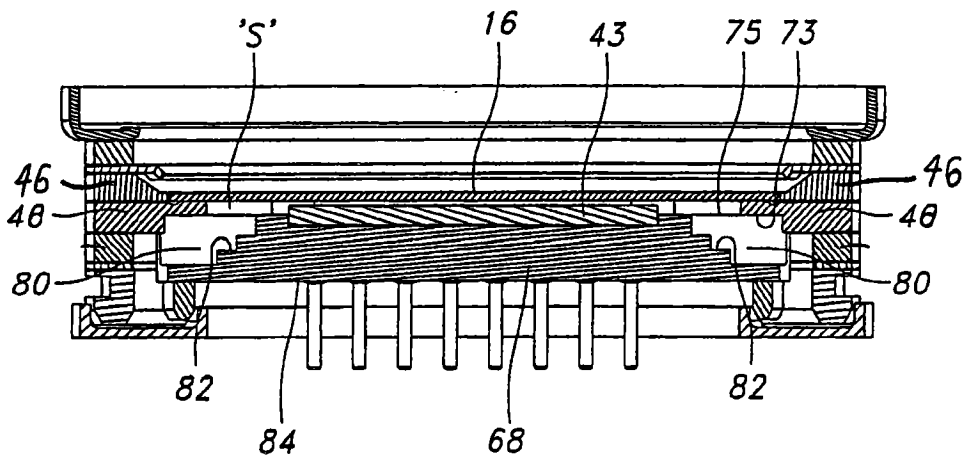


图 3B

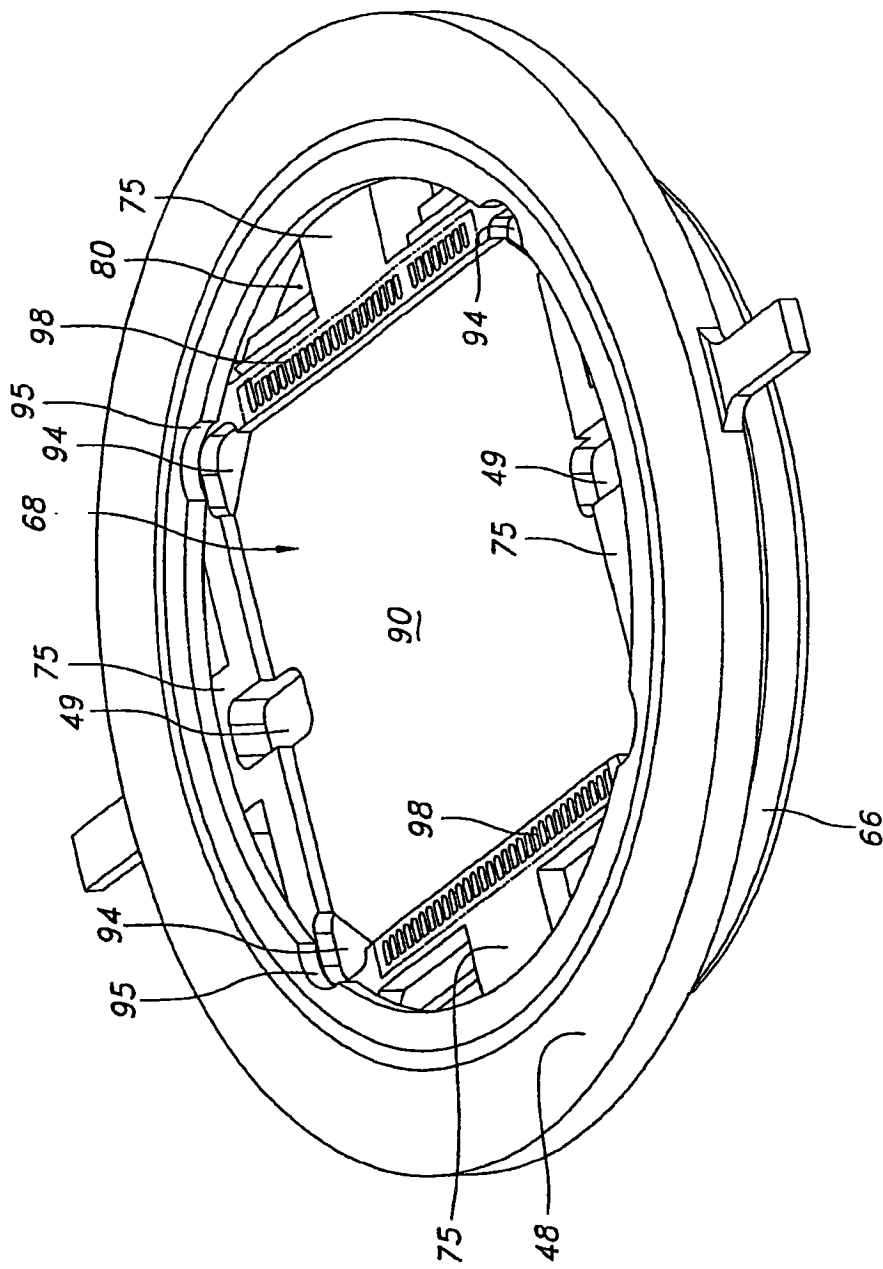


图 4A

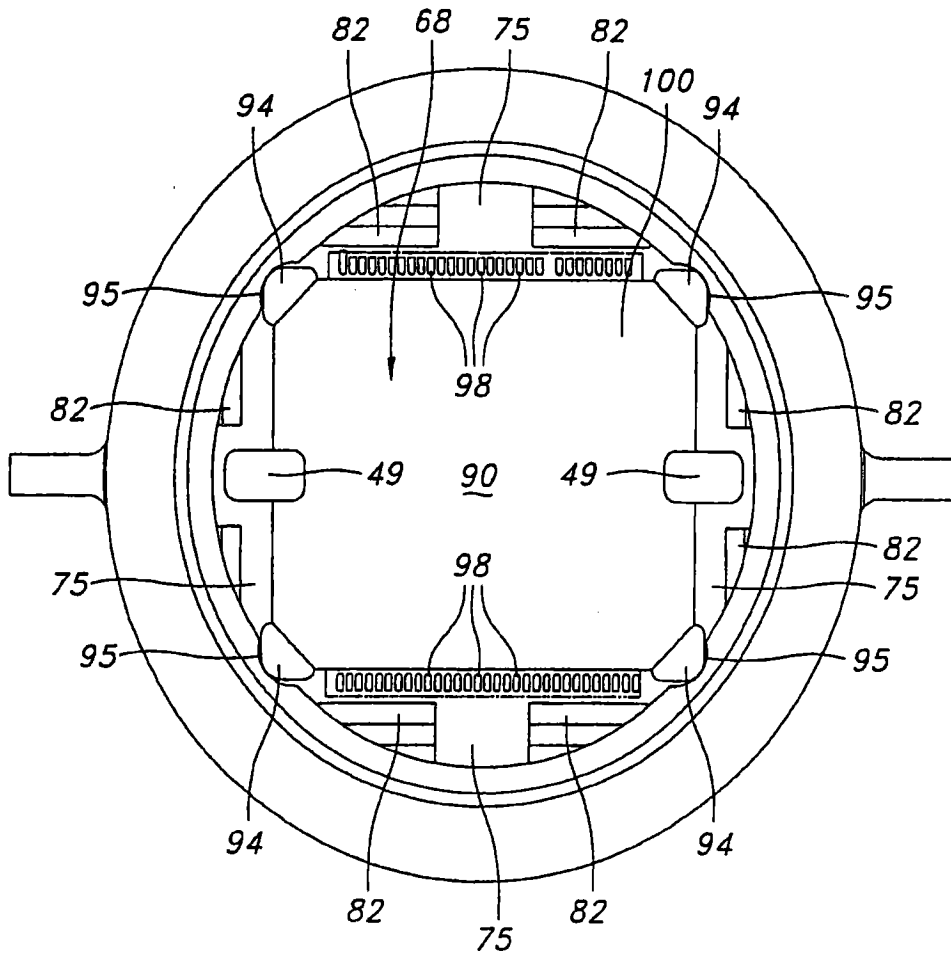


图 4B

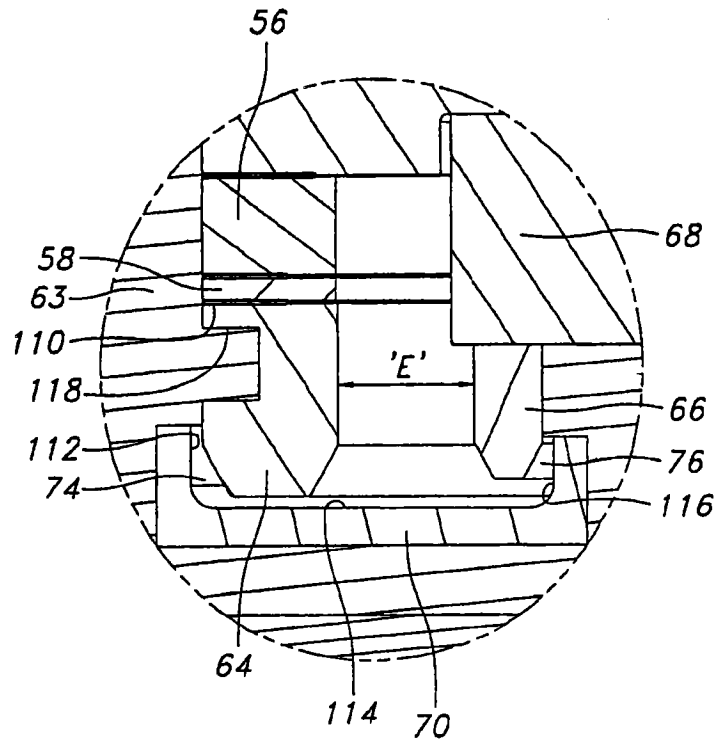


图 5

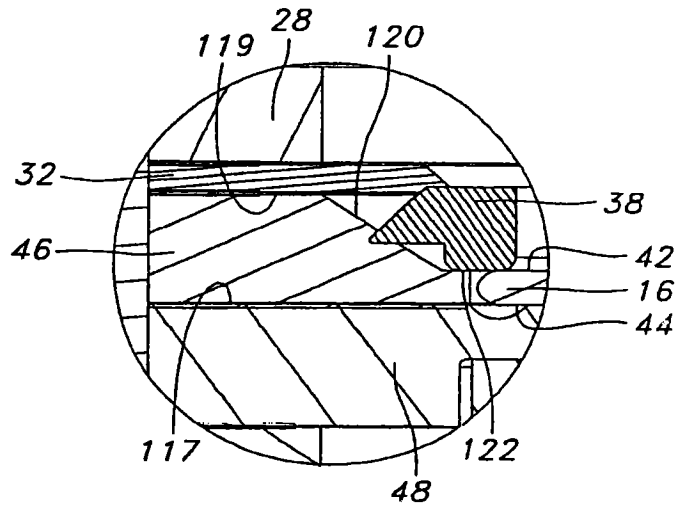


图 6