



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101160013 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200710141869. 8

CN 1079843 A, 1993. 12. 22,

(22) 申请日 1997. 09. 27

US 4969173 A, 1990. 11. 06,

US 4034251 A, 1977. 07. 05,

(30) 优先权数据

256780/96 1996. 09. 27 JP

审查员 陈晓

(62) 分案原申请数据

97122821. 3 1997. 09. 27

(73) 专利权人 浜松光子学株式会社

地址 日本静岡県

(72) 发明人 平野雅之 稻鹤务 小池隆

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H05G 1/06 (2006. 01)

H01J 35/18 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2203496 Y, 1995. 07. 12,

CN 2098736 U, 1992. 03. 11,

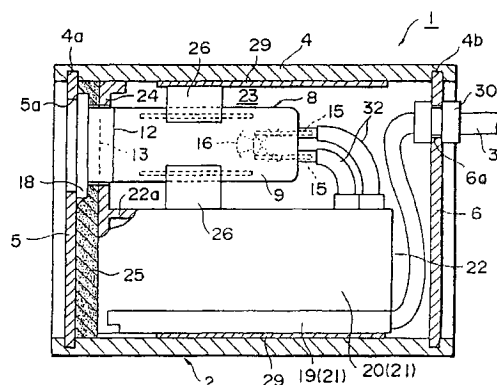
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

X 射线发生装置

(57) 摘要

本发明提供一种 X 射线发生装置, 上述 X 射线发生装置, 在保护壳内容纳有 X 射线管和驱动该 X 射线管的电源部; 该 X 射线管, 在输出窗的内表面上固定有成为接地电位的靶, 并具有向上述靶照射电子束的阴极; 上述输出窗与设置在真空管前端的导电性且导热性的输出窗支承部固定; 其中, 将形成于上述输出窗支承部并向外突出的突缘部, 与具有导热性的上述保护壳热连接且电连接, 并固定。



1. 一种 X 射线发生装置,其特征在于:

所述 X 射线发生装置,在保护壳内容纳有 X 射线管和驱动该 X 射线管的电源部;该 X 射线管,在输出窗的内表面上固定有成为接地电位的靶,并具有向所述靶照射电子束的阴极;所述输出窗与设置在所述 X 射线管的管壳前端的导电性且导热性的输出窗支承部固定;其中,

将形成于所述输出窗支承部并向外突出的突缘部,与具有导热性的所述保护壳热连接且电连接,并固定。

2. 如权利要求 1 所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

在所述电源部的一侧与所述电源部相邻的位置上设置 X 射线管容纳部,利用形成在该 X 射线管容纳部前端的第 1 支承板和设置在所述保护壳前端与所述第 1 支承板相对的第 2 支承板夹持所述突缘部。

3. 如权利要求 2 所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

在所述第 1 支承板和第 2 支承板之间配置具有热传导性的中间部件,利用所述第 1 支承板和所述第 2 支承板,通过该中间部件夹持所述突缘部。

4. 如权利要求 3 所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

所述中间部件为硅橡胶。

5. 如权利要求 1 ~ 4 中任何一项所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

所述电源部和容纳所述 X 射线管的 X 射线管容纳部相互平行配置,在所述 X 射线管容纳部内收容有所述 X 射线管的管壳。

6. 如权利要求 1 ~ 4 中任何一项所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

所述突缘部与所述输出窗支承部一体形成,所述突缘部与所述保护壳的内侧接触固定。

7. 如权利要求 1 ~ 4 中任何一项所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

在保护壳的正面形成有圆形的 X 射线照射口,所述照射口与所述 X 射线管的所述输出窗位置对准,并从所述保护壳内向保护壳外放射 X 射线。

8. 如权利要求 6 所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

由管壳和靶发生的热通过所述输出窗支持部和所述突缘部传导至保护壳,通过所述保护壳形成空冷环境,而使管壳和靶冷却。

9. 如权利要求 7 所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

由管壳和靶发生的热通过所述输出窗支持部和所述突缘部传导至保护壳,通过所述保护壳形成空冷环境,而使管壳和靶冷却。

10. 如权利要求 1 ~ 4 中任何一项所述的 X 射线发生装置,其特征在于:

所述 X 射线管发生软 X 射线,且利用所发生的软 X 射线除去静电。

X 射线发生装置

[0001] (本申请是 1997 年 9 月 27 日递交的发明名称为“X 射线发生器及使用该发生器的光电离器”的申请 97122821.3 的分案申请)

技术领域

[0002] 本发明涉及 X 射线发生器,特别是涉及如下 X 射线发生器,其中发射软 X 射线的小型 X 射线发生器容纳在保护壳内。本发明还涉及使用该 X 射线发生器的光电离器(photoionizer)。

背景技术

[0003] 日本专利申请公开平-7-50594 公开了一种传统的 X 射线管。此 X 射线管中,由流过其中的电流加热的阴极发射电子束,电子束由类似聚焦栅极等加速,并以高速撞击靶。结果,从与靶呈相互隔开的关系而设置的透明 X 射线窗口向外辐射取决于靶材料的 X 射线。这种 X 射线管温度较高,必须冷却。设置固定于靶并从管壳(玻璃泡)突出的靶环,用于空气冷却 X 射线管,由此保持 X 射线发生效率,防止损坏靶。这种 X 射线管容纳在保护壳内,包括用于发生 +9.5kv 的电压的电源单元,并内置于 X 射线发生器内。

[0004] 但是,传统的 X 射线发生器由于上述构形而存在问题。在靶和透明 X 射线窗口分开的这类 X 射线管中,管壳较大,管壳周围需要较大空间来提供自然空气冷却。结果,保护壳也必须较大。开发了把靶和透明 X 射线窗口(输出窗口)形成为一体的极小型 X 射线管,来解决上述问题。但是,由于这种 X 射线管的尺寸极小,管壳直径也小,所以在实现自然空冷和把 X 射线管装配在现有保护壳方面存在问题。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种 X 射线发生器,能包含空气冷却结构,而且同时尺寸紧凑。

[0006] 根据本发明的 X 射线发生器具有保护壳,容纳 X 射线管和驱动 X 射线管的电源,X 射线管中,具有地电位的靶固定在输出窗内表面,然后再固定在设置于管壳端上的导电和导热的输出窗支承上,X 射线管包含用电子束辐射靶的阴极。形成在输出窗支承上从而向外突出的突缘部分与导热保护壳接触并固定。

[0007] 由于此 X 射线发生器中的靶具有地电位,所以从保护壳内的电源单元向灯丝施加高的负电位例如 -9.5KV。从阴极辐射电子束,与地电位的靶撞击,从靶产生 X 射线,并从输出窗向外辐射。

[0008] 为了保护 X 射线的发生效率,避免损坏靶,必须冷却靶和管壳。按此结构,高温靶固定于经过输出窗的输出窗支承部件。管壳也固定于输出窗支承部件。因此,来自靶和管壳的热量传导至形成与输出窗支承部件上的突缘部分,使突缘部分加热至高温。由于突缘部分固定成与导热保护壳接触,所以来自突缘部分的热量传导至保护壳并消散进外部空气。于是,保护壳本身起到冷却装置的作用。因此,从靶、管壳等发生的热量传导至保护壳并释

放。由保护壳本身形成最佳冷却环境。由于不必在保护壳内为 X 射线管创设冷却环境,所以保护壳可以做的较小,X 射线发生器的尺寸同样也可减小。

[0009] 按此结构,在电源壳上设置 X 射线管容纳单元,用于容纳电源单元。最好在形成在 X 射线管容纳单元前端的第一支承板与设置在保护壳前端并与第一支承板相对置的第二支承板之间,应设置突缘部分。采用这种结构时,容易把 X 射线管布置在保护壳内,提高了 X 射线发生器的组装效率,降低了发生器的生产成本。

[0010] 另外,可以有效地在第一支承板与第二支承板之间定位导热中间部件,使突缘部分通过中间部件夹在这两个支承部件之间。采用这种结构时,中间部件与保护壳上的第二支承板接触,基本扩展了从突缘部分向第二支承板传导热量的导热通道,因而加速了热量从保护壳的消散。

[0011] 上述 X 射线发生器尤其适用于光电离器。无需对上述 X 射线发生器做特别改进,即可用做光电离器。

[0012] 结合附图并通过以下说明,将可了解本发明的具体特征和优点以及其它目的。

附图说明

[0013] 图 1 是根据本发明的第一实施例的 X 射线发生器结构的水平剖视图。

[0014] 图 2 是图 1 所示 X 射线发生器的分解部件透视图。

[0015] 图 3 是用于本发明的第一实施例的 X 射线发生器的 X 射线剖视图

[0016] 图 4 是图 1 所示 X 射线发生器的相关部件的放大剖视图。

[0017] 图 5 是根据本发明的第二实施例的 X 射线发生器结构的剖视图。

[0018] 图 6 是图 5 所示 X 射线发生器的分解部件的透视图。

[0019] 图 7 是图 5 所示 X 射线发生器的相关部件的放大剖视图。

具体实施方式

[0020] 以下将结合附图说明本发明优选实施例的 X 射线发生器。

[0021] 图 1 是根据第一实施例的 X 射线发生器的剖视图。图 2 是部件分解的 X 射线发生器的透视图。这些图中所示 X 射线发生器 1 包括盒式保护壳 2,由高导热性材料如铝、铜、镍形成,并构成四个分离部件。亦即,保护壳 2 是一个具有四个壁的盒,包括平坦的但在边侧稍向下弯曲类似伸长的字母“c”的顶盖 3,形状类似顶盖只是边侧向上弯曲的顶盖 4,平坦的前板 5、和平坦的后板 6。在顶盖 3 的前后两端的内表面形成两张板支承槽 3a 和 3b,用于分别插入前板 5 和后板 6 的顶端。同样,在底盖 4 的前后两端的内表面形成两张板支承槽 4a 和 4b,用于分别插入前板 5 和后板 6 的底端。

[0022] 组装保护壳 2 时,用螺钉把加强板 29 的底侧固定于底盖 4 的内表面。然后,把前板 5 和后板 6 的底端插入底盖 4 的板支承槽 4a 和 4b 中。顶盖 3 置于底盖 4 的上部,以使前板 5 和后板 6 的顶端插入顶盖 3 的板支承槽 3a 和 3b 中。用螺钉把加强板 29 的顶侧固定于顶盖 3 的内表面,从而使顶盖 3 相对于底盖 4 牢固地固定。总之,由于前板 5 和后板 6 插入并保持在顶盖 3 和底盖 4 中,所以保护盒 2 的组装非常牢固。

[0023] X 射线管 8 设置在保护盒 2 之内,用于发生软 X 射线,针对各种目的,包括下述的用做光电离器。如图 3 所示,X 射线管 8 具有由柯伐玻璃制成的圆筒状管壳 9。在管壳 9 的端

部上形成管座 11。管座 11 具有抽气管 10。由柯伐金属构成的圆筒状输出窗支承部件 12 熔接在管壳 9 的开放端。输出窗支承部件 12 具有中央开口 12a。通过银钎焊把圆盘状输出窗 13 固定于输出窗支承部件 12,从而密封中央开口 12a。在输出窗 13 内表面上蒸发靶 14,在被电子束辐射时发生 X 射线。

[0024] 两个管座管脚 15 固定在管座 11 上。灯丝 16 设置在管壳 9 内作为在预定电压下发射电子束的阴极。灯丝 16 固定在管座管脚 15 的端部。圆筒状不锈钢聚焦 17 固定在管座管脚 15 之一上。由柯伐金属制成的输出窗支承部件 12 具有导电性和导热性。因此,当与接地的保护壳 2 电连接时,输出窗支承部件 12 具有地电位,因而使靶 14 置于地电位。

[0025] 下面将要说明的电源 21 向 X 射线管 8 中的管座管脚 15 提供 -9.5KV 的负高电位,致使灯丝 16 向地电位靶 14 辐射电子束。电子束撞击靶 14 时,靶 14 发射 X 射线,并从输出窗口 13 向外辐射。按此结构,可以使用直径为 15mm、长度约为 30mm 的管壳 9,X 射线管 8 的总长可减小至约 40mm。但是,极小的 X 射线管 8 的靶 14 的温度高,所以为了保持 X 射线发生效率,保护靶 14 不受损坏,必须冷却靶 14。

[0026] 以下说明冷却方法。与输出窗支承部件 12 一体地形成突缘部分 18,从 X 射线管 8 向外突出。由于突缘 18 是导热及导电的,并经过输出窗支承部件 12 与靶 14 接触,所以当靶 14 产生的热使输出窗支承部件 12 的温度升至约 100℃时突缘部分 18 被加热。如图 1 和 4 所示,突缘部分 18 固定接触于铝前板 5 的内表板。因此,来自突缘部分 18 的热可以传输至保护壳 2,突缘部分 18 可设置为零电位。在保护壳 2 的前板 5 设置圆形 X 射线辐射开口 5a。使 X 射线管 8 的输出窗 13 与此 X 射线辐射开口 5a 对准,可以使 X 射线从保护壳 2 内辐射。

[0027] 再参看图 1 和 2,电源 21 容纳于保护壳 2 内,包括低压发生器 19 和高压发生器 20。以电源 21 向管座管脚 15 提供 -9.5KV 的负高电位,用于驱动 X 射线管 8。首先,电压由低压发生器 19 升至 -1KV,然后由高压发生器 20 升至 -9.5KV。这种电源 21 固定在电源钢壳 22 内。除了电源壳 22 外,设置 X 射线管容纳单元 23,用于容纳 X 射线管 8 的管壳 9。此 X 射线管容纳单元 23 设置在电源 21 一侧与之相邻。由于电源 21 和 X 射线管容纳单元 23 相互平行设置,可以缩短保护壳 2 的长度。

[0028] 如图 2 和 4 所示,在电源壳 22 上设置平坦的第一支承板 24,与前板 5 平行面对,构成 X 射线管容纳单元 23 的前端。在第一支承板 24 形成开口 24a,插入 X 射线管 8 的壳。因此,管壳 9 穿过开口 24a 时,突缘部分 18 夹在第一支承板 24 的前表面与前板 5 的后表面之间,用作第二支承板。由于电源壳 22 用螺钉固定在保护壳 2 的底盖 4,所以突缘部分牢固地插在电源壳 22 的第一支承板 24 与固定于保护壳 2 的板支承槽 3a 和 3b 的前板 5 之间。因此,突缘部分 18 牢固地固定在保护壳 2。

[0029] 导热中间部件 25 夹在第一支承板 24 与前板 5 之间,用作第二支承板。此中间部件 25 由硅橡胶制成,呈柔性并高度导热,形成用来基本填充第一支承板 24 和前板 5 之间的空间。此外,中间部件 25 具有插入管壳 9 的开口 25a。按此结构,当突缘部分 18 夹在开口 24a 的周围边缘与 X 射线辐射开口 5a 的周围边缘之间时,中间部件 25 的开口 25a 的周围边缘接触突缘部分 18,同时几乎中间部件 25 的整个表面与第一支承板 24 和前板 5 接触。结果,用于从突缘部分 18 向前板 5 传导热量的热传导通道被基本延长,有助于通过铝保护壳 2 的热消散。另外,由于中间部件 25 是柔性的,所以突缘部分 18 可以压紧前板 5,提高了 X

射线管 8 吸收震动的能力。

[0030] 如图 1 和 2 所示,在 X 射线管容纳单元 23 内设置一对减振器 26,用于在保护壳 2 内保持 X 射线管 8。这些由尿脞树脂制成的减振器 26 包括卡住管壳 9 的弧压表面 26a。一个减振器 26 与固定在保护壳 2 的侧壁上的增强板 29 接触。另一个减振器 26 与电源壳 22 内的壁接触。通过把管壳 9 夹在弧压表面 26a 之间,可以使 X 射线管 8 牢固地保持在保护壳 2 内。

[0031] X 射线发生器 1 还包括外引线 31,用于向电源 21 的低压发生器 19 提供特定电压。外引线 31 具有橡胶套 30。通过把此套 30 装入后板 6 中形成的开口 6a,把外引线 31 固定在保护壳 2。另外,从高压发生器 20 引出阴极引线 32。把阴极引线 32 连接于 X 射线管 8 的管座管脚 15,由此可向灯丝 16 提供 -9.5KV 的高压。

[0032] 接着,将结合附图说明第二实施例的 X 射线发生器 41,其中 X 射线发生器 41 具有与 X 射线发生器 11 相同的结构,相同的部件和元件标以相同的参考标号,以避免重复说明。

[0033] 如图 5 和 6 所示,保护壳 42 形成为细长状。细长的电源壳 43 容纳于保护壳 42 中。电源壳 43 的前部包括用于容纳 X 射线 8 的 X 射线管容纳单元 44 和减振器 26,而电源壳 43 的后部包括电源 21。按此结构,通过把电源 21 和 X 射线容纳单元 44 串联布置,可把保护壳 42 形成为细长,这样有利于在狭窄空间安装 X 射线发生器 41。其它结构例如前板 5 和中间部件 25 简单地缩小,以适应保护壳 42 的形成,同时这些结构的功能和性质保持与第一实施例的 X 射线发生器 1 相同。

[0034] 如上所述构成的 X 射线发生器用于光电离器时最为适合。光电离器是用于清除物体例如半导体晶片上的静电荷的装置。在集成电路 (IC)、液晶显示器 (LCD) 或其它类似物的制造工艺期间,因静电吸引而产生的灰尘颗粒或其它污染物的吸附是严重的问题。光电离器通过擦掉或去除产品上产生的静电荷可以解决这类问题。当从光电离器向被静电充电为例如正电的产品辐射 X 射线时,产生空气的氮气和和其它成份气体的正负离子。因此产生的负离子被静电吸引至相反极性的电荷累积,然后使此累积中性化。光电离器产生 3 至 9.5KeV 的 X 射线。对于此水平的 X 射线,0.5mm 厚的钢板或 1mm 厚的玻璃板足以屏蔽离子化空间。

[0035] 尽管详细地说明了本发明的示例性实施例,但本领域的技术人员将会认识到,在仍保持本发明的许多新特征和优点的同时,存在对这些示例性实施例作出改进和变化的许多可能性。因此,所有这些改进和变化均应包含在权利要求书的范围内。

[0036] 例如,如图 7 所示,可以在用于在前板 5 形成 X 射线辐射开口 5a 的周边缘形成环形凹处 5b,容纳突缘部分 18。因此,凹处 5b 不仅改善了突缘部分 18 在前板 5 的配合,而且有助于 X 射线管 8 中的输出窗 13 和前板 5 中的 X 射线辐射开口 5a 的对准。此外,可以利用图中未示出的螺钉和粘合剂把突缘部分 18 固定为与前板 5 接触。

[0037] 本发明的 X 射线发生器具有以下优点。X 射线发生器在保护壳内容纳 X 射线管和驱动 X 射线管的电源两者,X 射线管包含用电子束辐射靶的阴极,在此 X 射线管内,具有地电位的靶固定在输出窗内表面,然后再固定于设置在管壳端上的导电和导热输出窗支承上。形成于输出窗支承上从而向外突出的突缘部分与导热保护壳接触固定。结果,常常是 X 射线发生效率降低的原因和靶损坏原因的发热,可传导至保护壳向外消散,同时可使 X 射线管的冷却结构紧凑并且降低成本,此外,通过 X 射线管和适当冷却,电源内的电路也不会

受到不利影响。

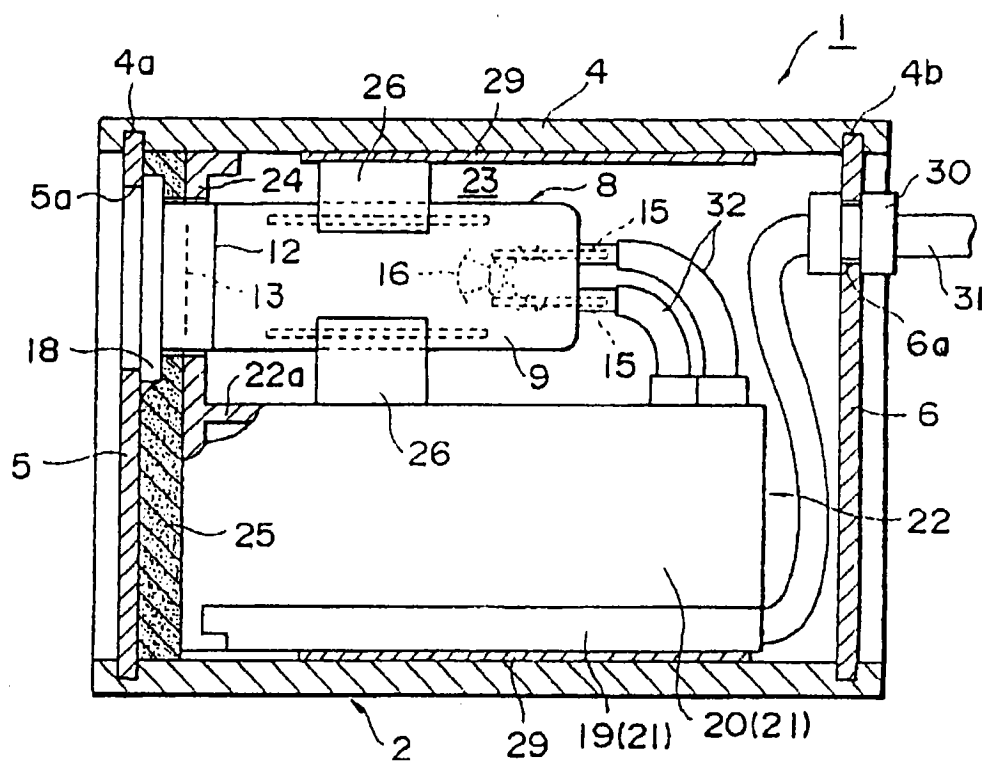
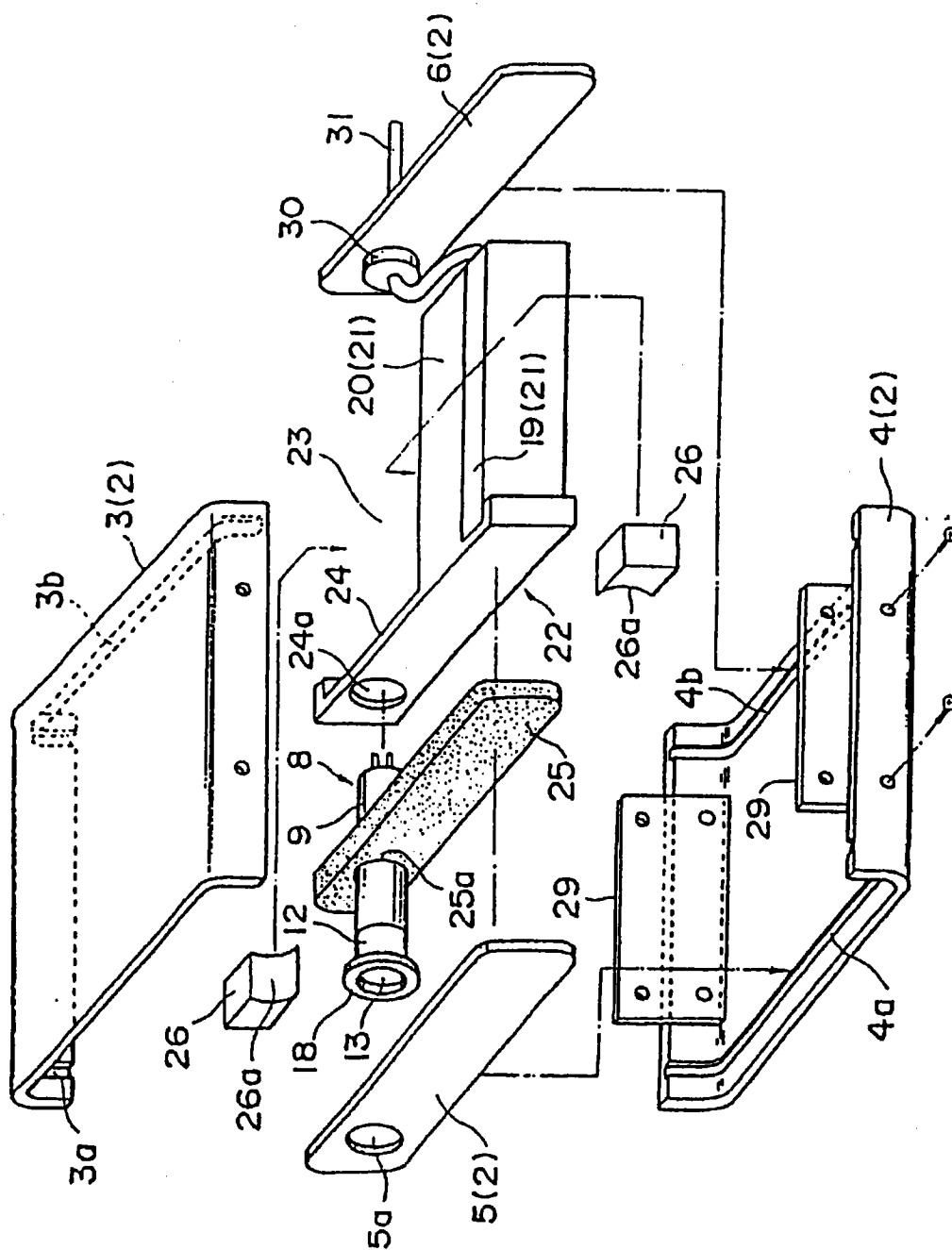
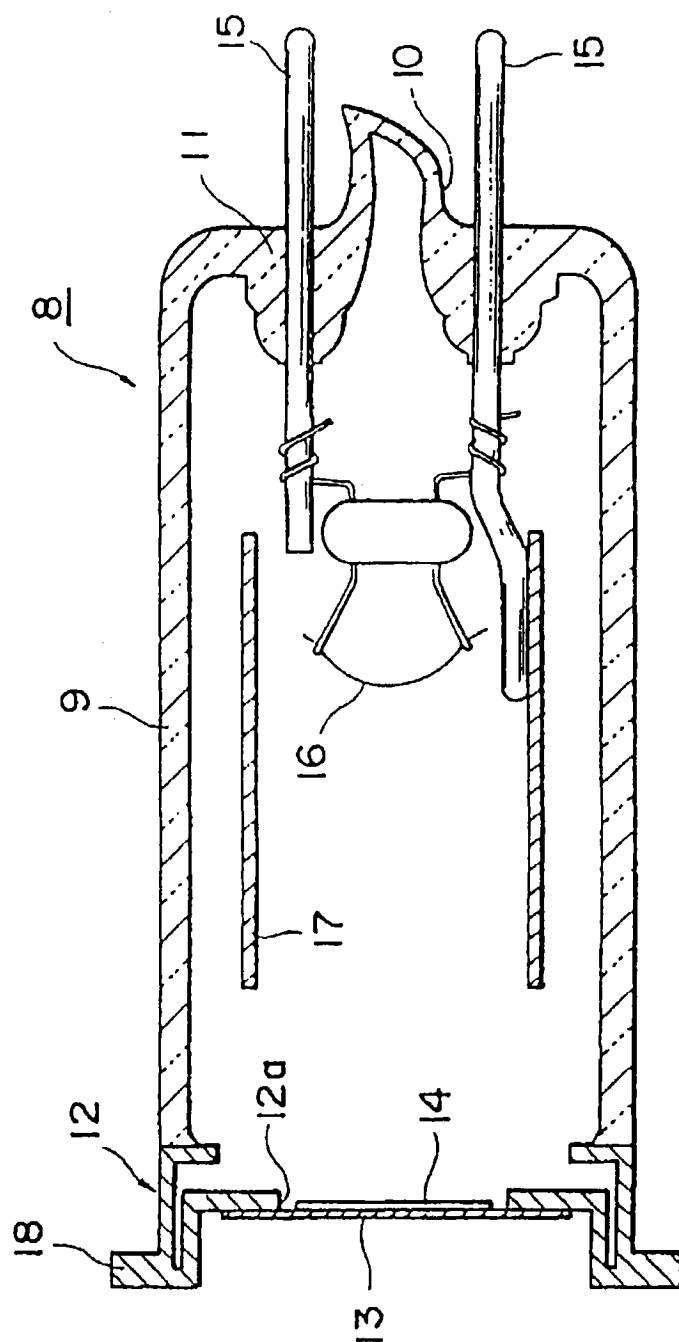


图 1



2

3

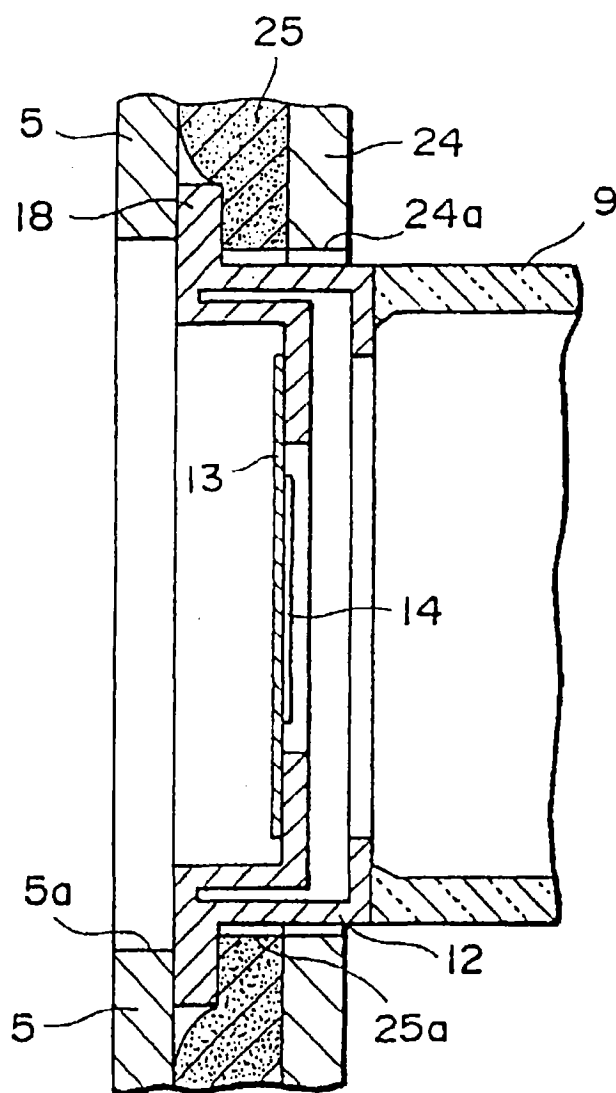



图 4

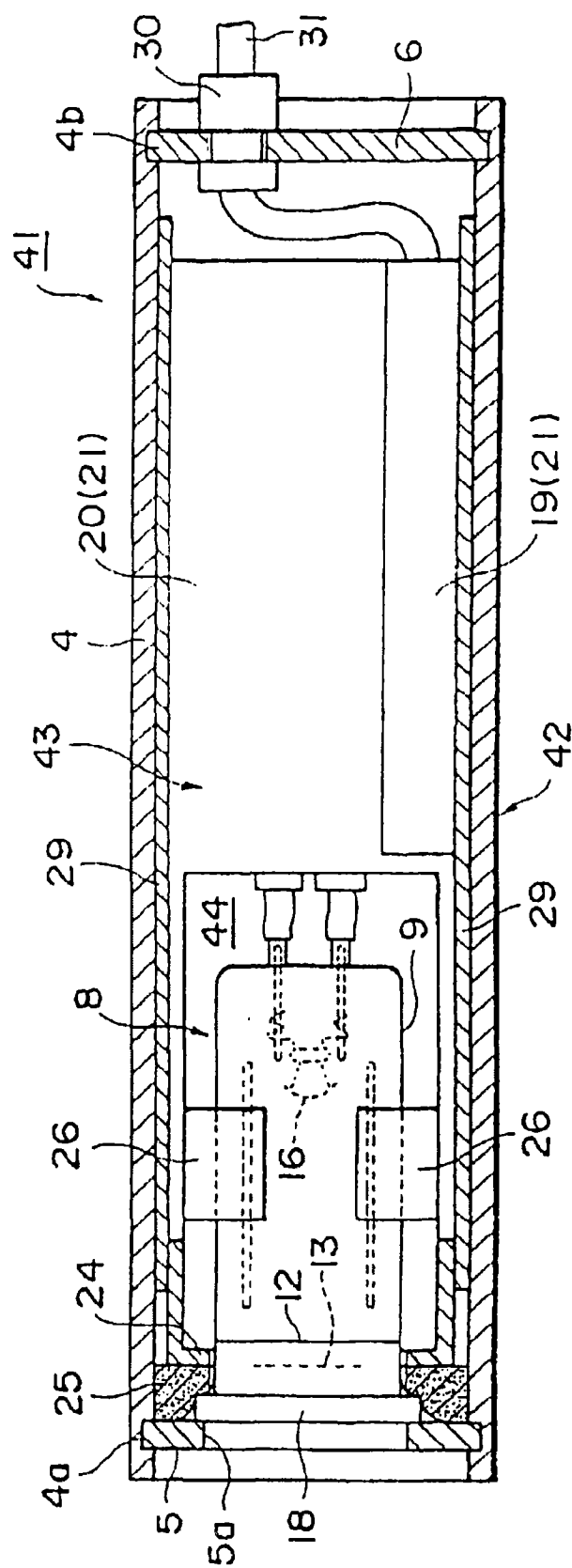


图 5

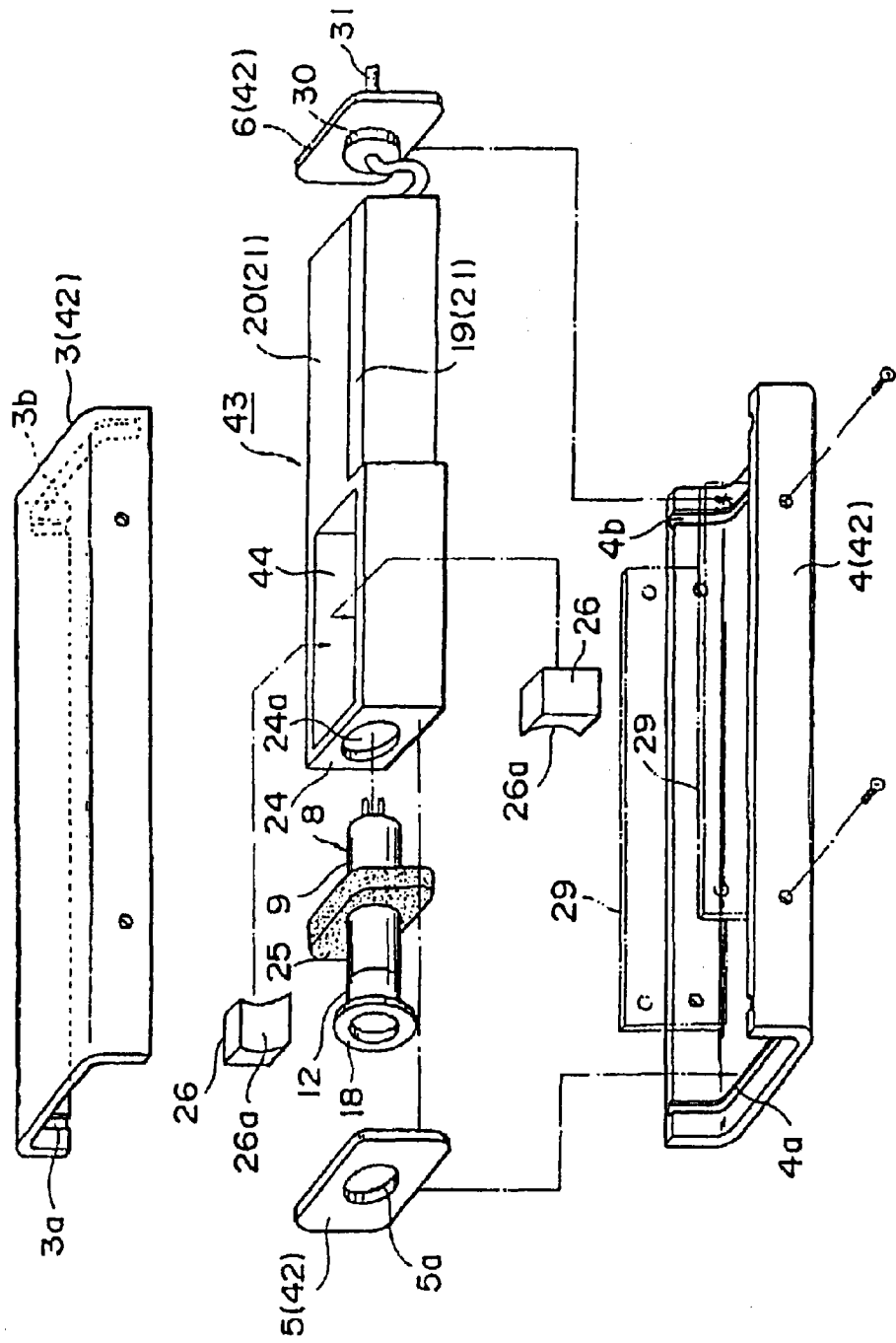


图6

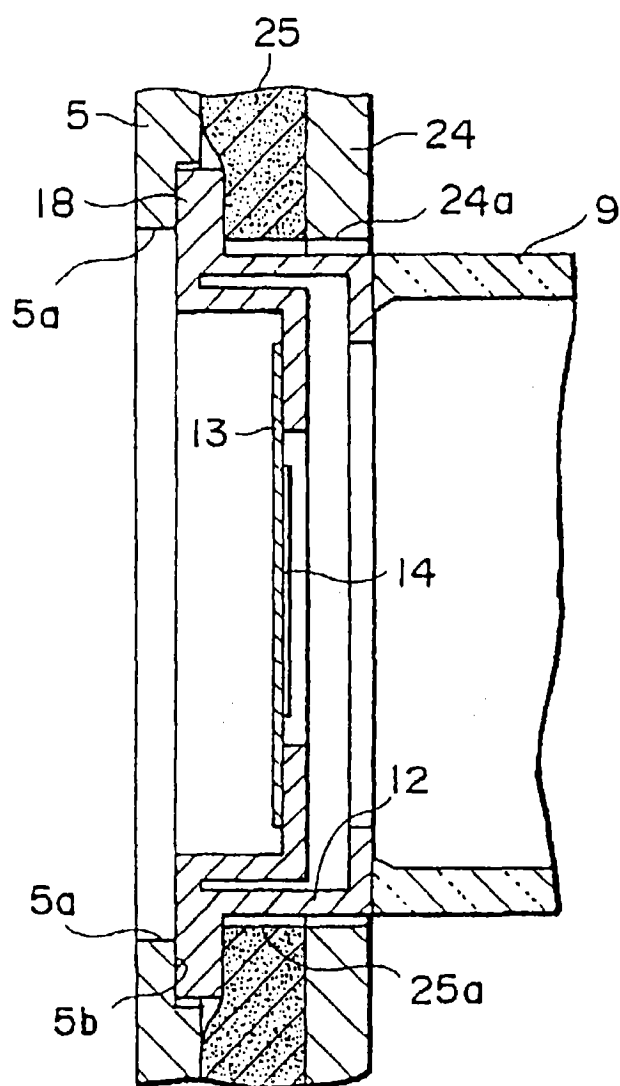


图 7