



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02155862.0

[43] 公开日 2003 年 6 月 18 日

[11] 公开号 CN 1424741A

[22] 申请日 2002.12.12 [21] 申请号 02155862.0

[30] 优先权

[32] 2001.12.12 [33] JP [31] 378676/2001

[71] 申请人 优志旺电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 神崎义隆 小宫正伸 熊田丰彦

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

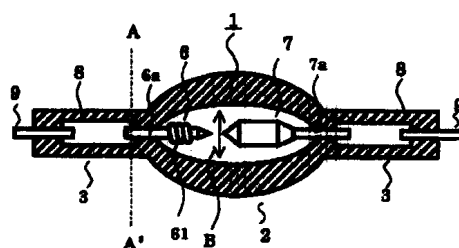
代理人 刘宗杰 王忠忠

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 9 页

[54] 发明名称 短弧型超高压放电灯

[57] 摘要

本发明短弧型超高压放电灯的课题是，提供防止并减小电极的偏移、同时在侧管部中密接性高的结构。这种灯由：在内部相对配置了一对电极(6、7)、且封入了 $0.15\text{mg}/\text{mm}^3$ 以上的水银的发光部(2)；以及在发光部两侧上延伸、对电极的一部分进行密封，同时对电极与金属箔(8)进行接合的侧管部(3)构成，其特征在于，其中，上述金属箔的剖面为大致反 W 形，把上述电极配置在上述金属箔的大致反 W 形的中心谷部分内、对其进行了焊接。



1. 一种短弧型超高压放电灯，由在内部相对配置了一对电极、且封入了 0.15mg/mm^3 以上的水银的发光部；以及在其两侧上延伸、对电极的一部分进行密封，同时对电极与金属箔进行接合的侧管部构成，
- 5 其特征在于，

上述金属箔的剖面为大致反 W 形，把上述电极配置在上述金属箔的大致反 W 形的中心谷部分内、对其进行了焊接。

2. 根据权利要求 1 中所述的短弧型超高压放电灯，其特征在于，
- 在上述电极棒的直径为 $\phi 0.2 \sim \phi 1.0\text{mm}$ ，上述侧管部的外径为
- 10 $\phi 4.0 \sim \phi 9.0\text{mm}$ 的情况下，上述金属箔中心谷部分的最大高度为 $0.2 \sim 1.0\text{mm}$ 。

短弧型超高压放电灯

技术领域

- 5 本发明涉及点亮时的水银蒸气压力为 150 气压以上的短弧型超高压放电灯，特别涉及作为使用了液晶显示装置或 DMD（数字反射镜器件）的 DLP（数字光源处理器）等的投影仪装置的背照光源来使用的短弧型超高压放电灯。

背景技术

- 10 要求投射型投影仪装置对于矩形屏幕均匀地且具有充分的彩色显现性地照明图像，因此，作为光源使用了封入了水银及金属卤素化物的金属卤化物灯。此外，这样的金属卤化物灯最近也在开展进一步小型化及点光源化，此外，电极间距离极小的灯已实用化了。

- 在这样的背景下，最近提出了具有空前高的水银蒸气压力、例如
15 150 气压的灯来代替金属卤化物灯。这种灯通过更加提高水银蒸气压力来抑制弧的扩展（挤入），同时谋求更进一步地提高光输出。

例如，在特开平 2-148561 号、特开平 6-52830 号中公开了这样的超高压放电灯。

- 该超高压放电灯具有：内装了一对电极的发光部、及在其两端上的
20 的侧管部，电极的一端与金属箔在侧管部中焊接起来。而且，由于要求小型化、点光源化，故要求电极芯棒的外径例如小到 $\phi 0.2 \sim \phi 1.0\text{mm}$ 左右，电极间距离、即弧的长度例如极小到 $0.5 \sim 2.0\text{mm}$ 左右。

- 图 6 示出把电极的前端部分扩大了的概略结构。阴极 11 与阳极 12 具有短间隙而相对配置起来，在二者之间形成弧的亮点 P。但是，如（b）
25 所示那样，有时阴极 11' 发生偏移（其位置从规定的位置错开），此时不仅与阳极 12 的间隙、即电极间距离变长，而且亮点 P' 的位置也改变了。由于投影仪装置等中基于规定的设计值进行了光学设计，故这样的电极间距离及亮点位置的改变使光的利用效率显著降低了。

图 7 示出说明电极偏移用的概略图。

- 30 图 7（a）中示出在阴极 11 与金属箔 13 的电阻焊中，当焊极与阴极或金属箔接触时阴极在金属箔上偏移了的状态。

特别是由于如上述那样阴极的直径极小到 $\phi 0.2 \sim \phi 1.0\text{mm}$ ，故伴随

着焊极的接触它很容易移动。

此外，图 7 (b) 示出由于金属箔本身挠曲、其结果阴极前端也偏移了的状态。这是在对于针对金属箔与阴极进行了电阻焊之后的电极装配体与石英玻璃进行密封的工序中发生的，其原因是由于熔融状态的石英玻璃的流动性使金属箔挠曲了。

再有，这些说明是对阴极进行的，但对阳极也是相同的。

在此，由于电极前端偏移所产生的上述问题，因为是电极间距离为 0.5 ~ 2.0mm 这样极小的放电灯故成了问题，在电极间距离大、例如为 5mm 以上的放电灯中，即使电极前端多少有些偏移也不会发展成为亮点移动等大问题。

而且，由于作为投射型投影仪装置的光源的超高压放电灯即使是少量的电极偏移、光量也显著降低，故在这一点上成为现有的放电灯中不产生的、完全新的课题。

此外，在这样的超高压放电灯中，由于在点亮时发光管内的压力极高，故在发光管两侧上延伸的侧管部中必须使构成该侧管部的石英玻璃与电极及金属箔充分且强固地密接。因为当密接性低劣时，封入气体将漏掉或者成为发生裂缝的原因。

发明内容

本发明打算解决的课题是，提供在电极间距离为 0.5 ~ 2mm 这样极小、且在点亮时发光管内的压力为 150 气压以上的短弧型超高压水银灯中，防止并减小电极的偏移、同时在侧管部中密接性高的结构。

为了解决上述课题，本发明的短弧型超高压放电灯由：在内部相对配置了一对电极、且封入了 $0.15\text{mg}/\text{mm}^3$ 以上的水银的发光部；以及在其两侧上延伸、对电极的一部分进行密封，同时对电极与金属箔进行接合的侧管部构成，其特征在于，上述金属箔的剖面为大致反 W 形，把上述电极配置在上述金属箔的大致反 W 形的中心谷部分内、对其进行了焊接。

本发明短弧型超高压放电灯的特征还在于，在上述电极棒的直径为 $\phi 0.2 \sim \phi 1.0\text{mm}$ ，上述侧管部的外径为 $\phi 4.0 \sim \phi 9.0\text{mm}$ 的情况下，大致反 W 形的金属箔中心谷部分的最大高度为 0.2 ~ 1.0mm。

附图的简单说明

图 1 示出本发明短弧型超高压放电灯的整体结构。

图 2 示出本发明短弧型超高压放电灯的电极装配体及金属箔。

图 3 示出使用了本发明金属箔的焊接状态。

图 4 示出本发明金属箔中的应力分布。

图 5 示出本发明金属箔的另一实施形态。

5 图 6 示出电极的偏移状态。

图 7 示出电极的偏移状态。

图 8 示出本发明的实验结果。

图 9 示出本发明的实验结果。

图 10 示出本发明短弧型超高压放电灯的另一实施形态。

10 发明的实施形态

图 1 示出本发明短弧型高压放电灯（以下，也只称为「放电灯」）的整体结构。

15 放电灯 1 具有由石英玻璃构成的放电容器来形成的大致橄榄球形的发光部 2，在该发光部 2 内以互相对置的方式配置了阴极 6 及阳极 7。此外，以从发光部 2 的两端部伸展的方式形成各个侧管部 3，例如利用夹紧密封以气密方式把通常由钨构成的导电用金属箔 8 埋设到这些侧管部 3 内。在把在前端上具有的电极棒 6a、7a 的端部配置到金属箔 8 的一端部上的状态下，对阴极 6 及阳极 7 的每一个进行焊接，形成电连接。此外，把向外部伸出的外部引线 9 焊接到金属箔 8 的另一端上。

20 再有，阴极 6、阳极 7 有时在前端上有粗径部分、有时没有粗径部分，一直包含到电极棒 6a、7a 有时都称为「电极」。

把水银、稀有气体、及根据需要把卤素气体封入了发光部 2 内。

25 水银用于得到所需要的可见光波长、例如波长为 360~780nm 这样的辐射光，其封入量为 $0.15\text{mg}/\text{mm}^3$ 以上，例如为 $0.17\text{mg}/\text{mm}^3$ 或者 $0.20\text{mg}/\text{mm}^3$ 、 $0.25\text{mg}/\text{mm}^3$ 、 $0.30\text{mg}/\text{mm}^3$ 。该封入量也随温度条件而不同，但当点亮时呈 150 气压以上极高的蒸气压力。此外，通过更多地封入水银，能够制作点亮时的水银蒸气压力为 200 气压以上、300 气压以上这样高的水银蒸气压力的放电灯，水银蒸气压力越高就越能够实现适合于投影仪装置的光源。

30 稀有气体用于改善点亮起动性，例如以约 13kPa 封入氩。

以碘、溴、氯等与水银之外的金属之化合物这样的形态封入卤素，卤素的封入量例如可从 $10^{-6} \sim 10^{-2} \mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 的范围内选择，其功能是利

用了卤素周期的长寿命化，正如本发明放电灯那样是极小型且具有高内压的装置，通过封入这样的卤素能够防止放电容器变暗、透明消失。

示出这样的放电灯的数值例，例如，发光部2的最大外径在 $\phi 6.0 \sim 15.0\text{mm}$ 范围内，例如为 9.5mm ；电极间距离在 $0.5 \sim 2.0\text{mm}$ 范围内，
5 例如为 1.5mm ；发光管内体积在 $40 \sim 200\text{mm}^3$ 范围内，例如为 75mm^3 ；以及点亮条件，例如额定电压为 80V 、额定功率为 150W 。

此外，该短弧型超高压放电灯内装于小型化的投影仪装置内，要求整体结构极其小型化、另一方面要求高光量。因而，发光部内的热条件极严，管壁负荷量在 $0.8 \sim 2.0\text{W/mm}^2$ 范围内、具体地说为
10 1.5W/mm^2 。

而且，可以把该短弧型超高压放电灯安装在上述投影仪装置或字幕投影仪这样的显示用设备上，来提供彩色显现性良好的辐射光。

图2示出金属箔，(a)示出电极棒6a、金属箔8、外部引线9的电极装配体，(b)示出金属箔8的剖面形状。

15 金属箔8为大致反W形（尽管是圆弧形的），在其中心有谷部分81，在其两侧有峰部分82，把电极棒6a及外部引线9分别装在中心谷部分81上并进行焊接。

而且，只要是该剖面形状，在焊接电极棒6a与金属箔8时即使焊极对二者进行按压、电极棒6a也良好地装入金属箔8的中心谷部分81
20 内，不产生在现有例中说明了的那样的非所望的偏移。

再有，如后述，中心谷部分81的宽度W为 $0.2 \sim 1.0\text{mm}$ ，高度H为 $0.2 \sim 1.0\text{mm}$ 。

图3示出电极棒6a与金属箔8的电阻焊接的状态。

把电极棒6a及金属箔8设置在以规定型式形成了的规30之中，
25 通过上方焊极31及下方焊极32对电极棒6a、金属箔8进行按压来实施焊接。再有，下方焊极之所以细是为了减小焊接面积。因为焊接面积在 0.3mm^2 以下是较为理想的。这是由于，在进行金属箔与电极棒的电阻焊接时，在焊接部分中形成了作为金属箔的构成材料的钼与作为电极棒的构成材料的钨的合金状态，产生了焊接区域附近的钼部分
30 不同的热膨胀率，在该焊接区域中产生了所谓的箔浮动现象。

而且，由于在以两焊极31、32进行按压时电极棒6a良好地装入反W形金属箔8的中心谷部分81内，故可防止电极棒6a的偏移。

再有，不只是电极棒，而且就外部引线而言，也能够使之配置在金属箔的谷部分内，这与电极棒具有完全相同的效果。

此外，在上述实施例中，就阴极棒作了说明，但不是只限定于阴极棒，当然对阳极棒也能够采用。

5 其次，说明依据使用反W形金属箔的与石英玻璃的密接性。

图4表示把金属箔密封到石英玻璃上时的应力的发生，省略了石英玻璃，只表示了金属箔及电极棒。(a)示出使用了本发明反W形金属箔时的状态图，(b)示出使用了现有的平板形金属箔时的状态图。

10 由于两图都利用石英玻璃对金属箔进行了气密密封，故在与金属箔垂直的方向上发生应力(用箭头示出)。该应力是因石英玻璃与钼的膨胀系数的差别在一个数量级以上而引起的。

此时，(a)中，在钼箔8a上发生以箭头8a示出的应力及以箭头8b示出的应力，但是由于这些应力与来自其它部位的应力作用在互相抵销的方向上，故作为总体可保持金属箔与其周围的石英玻璃的密接性。但是，(b)中，在钼箔上发生的以箭头8c示出的应力及以箭头8d示出的应力不与在其它部位上发生的应力抵销，金属(钼)箔在与石英玻璃之间的密接性变弱，其结果，当在放电空间施加超高压时引起裂缝的发生。

图5表示反W形金属箔的其它实施形态。

20 (a)中心谷部分81是梯形，两侧峰部分82也是梯形。

(b)中心谷部分81是矩形，两侧峰部分82也是矩形。

(c)中心谷部分81是锐角形，两侧峰部分82也是锐角形。

25 这样，把本发明金属箔的剖面形状作成大致反W形即可，其形状是图2所示那样波浪形、或上述梯形、或矩形、或其它形状，都没关系。

再有，本发明的金属箔中，在配置电极棒这样的意义上其中心谷部分81是必定需要的，在焊接时形成配重这样的意义上两侧的峰部分

30 置其它形状，也没关系。

在此，在作为投影仪装置的光源来使用的短弧形超高压放电灯中，侧管部的外径、电极棒的外径、发光管的内容积限定于某一范围

内, 一般来说, 侧管部的外径为 4.0~9.0mm, 电极棒的外径为 0.2~1.0mm。在这样的形状及大小下, 本发明金属箔的谷部分的高度 H 为 0.2~1.0mm、宽度 W 为 0.2~1.0mm 是有效的。这是因为, 由于金属箔的谷部分的高度 H 在电极棒的外径值以下时不与电阻焊接的焊极接触, 故不对金属箔带来损伤。

其次, 说明示出与现有的结构相比较、本发明金属箔结构在位置的稳定性、与石英玻璃的密接性方面优越的情况之实验结果。

使用 10 个使用了本发明反 W 形金属箔 (图 2 所示的结构) 的放电灯及 10 个使用了现有平板形金属箔的放电灯, 进行了实验。

10 这共计 20 个灯中, 除了金属箔的结构不同之外, 其它条件相同。

即, 作成电极棒的外径为 0.3mm, 侧管部的外径为 6.0mm, 电极间距离的设计值为 1.1mm, 发光管内容积为 116mm³。

再有, 对于电极间距离, 测定阴极与阳极的前端相互间的最短距离, 偏心性示出在与灯的长度方向垂直的方向 (图 1 中的方向 B) 上的两电极前端相互间的距离之差。

图 8 示出其结果, 在使用了现有金属箔的放电灯中, 电极间距离的平均为 0.77mm, 最大值为 0.98mm, 最小值为 0.58mm, 与此不同, 在使用了本发明金属箔的放电灯中, 电极间距离的平均为 1.05mm, 最大值为 1.12mm, 最小值为 0.99mm, 显然其离散性极小。

20 此外, 在密接性的实验中, 与上述实验不同, 只有单侧侧管部密封了电极装配体, 另一侧侧管部不插入电极装配体而是作成与放电空间连通起来原封不动的状态。

而且, 同样制作了 10 个使用了本发明反 W 形金属箔 (图 2 所示的结构) 的半成品及 10 个使用了现有平板形金属箔的半成品。

25 实验时, 从另一侧的侧管部开口对各半成品注入酒精, 测定密封了电极装配体那一侧的侧管部损坏了时的注入压力, 进行了评价。

而且, 把各个数值表示成为以现有品号码 No1 的灯损坏了时的注入压力为 100 时的相对值。

把结果示于图 9, 使用了现有金属箔的半成品其相对值的平均值为 101, 最高值为 114, 最低值为 88, 与此不同使用了本发明金属箔的半成品其相对值的平均值为 143, 最高值为 186, 最低值为 120, 这表明当采用本发明金属箔时, 由于上述理由金属箔与石英玻璃的密接性提

高了，其结果耐压显著提高。

进而，以前本申请人在特愿 2000-168798 号中提出了在电极棒与侧管部之间形成微小空隙的放电灯。

5 图 10 示出放电灯的概略图，在发光部中封入 0.15mg/cc 以上的水银，在侧管部 3 中、阴极棒 6a 及阳极棒 7a 的外表面上形成空隙 10。这是当作为电极棒构成材料的钨与作为侧管部构成材料的石英玻璃密接时、由于在密封工序之后二者的膨胀系数不同而存在着产生裂缝的可能性，故为了使二者能够自由地相对伸缩而形成的空隙。空隙的宽度约为 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 。

10 而且，由于在这样的结构的放电灯中发光部的高压力直接施加到电极棒与金属箔的接合部上，故采用本发明的金属箔结构是有用的。

正如以上说明了的那样，本发明的短弧型超高压放电灯由于密封在侧管部上的金属箔的剖面为反 W 形，故第一具有消除或减小电极棒偏移这样的效果，第二还具有提高在侧管部中与石英玻璃的密接性这
15 样的效果。

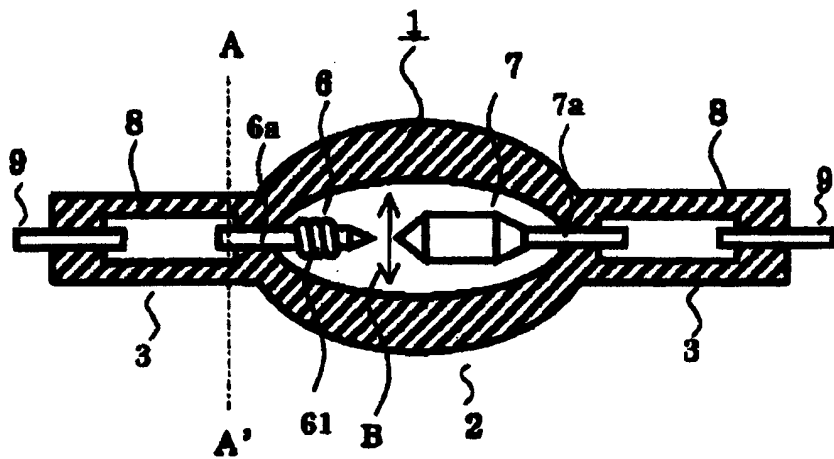


图 1

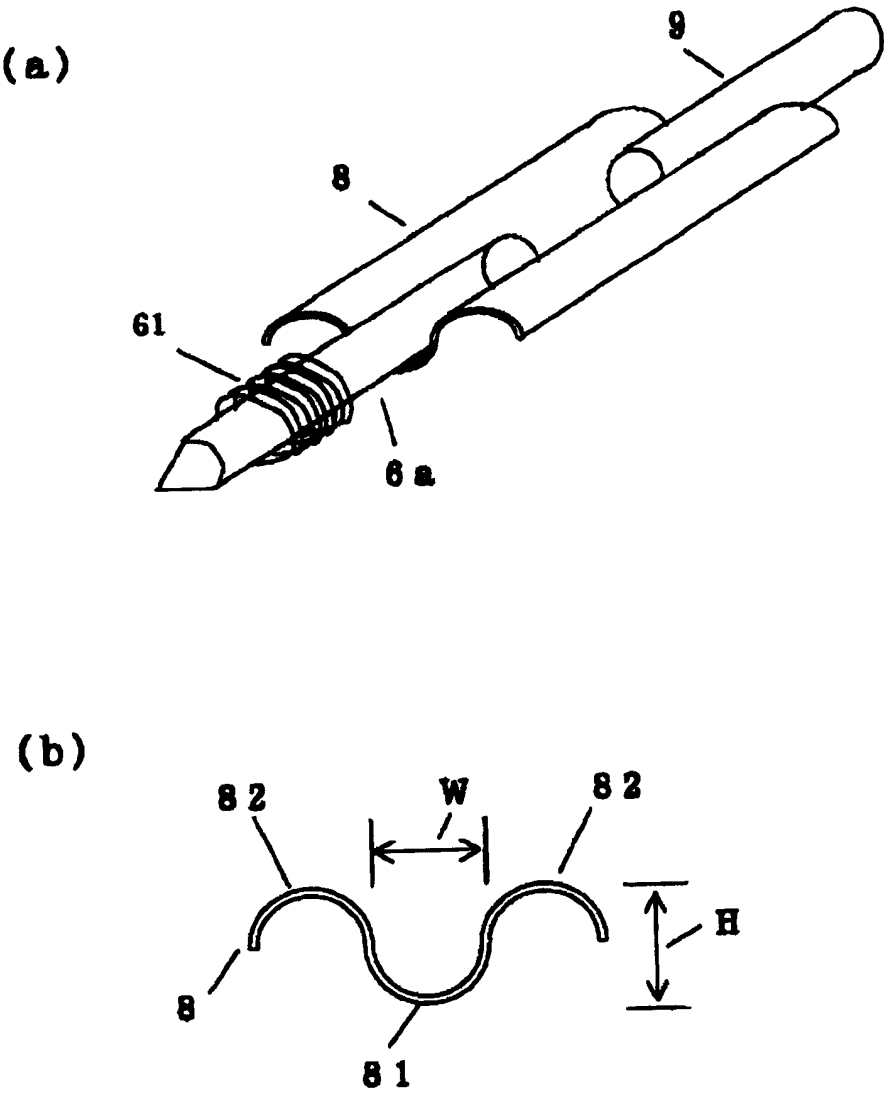


图 2

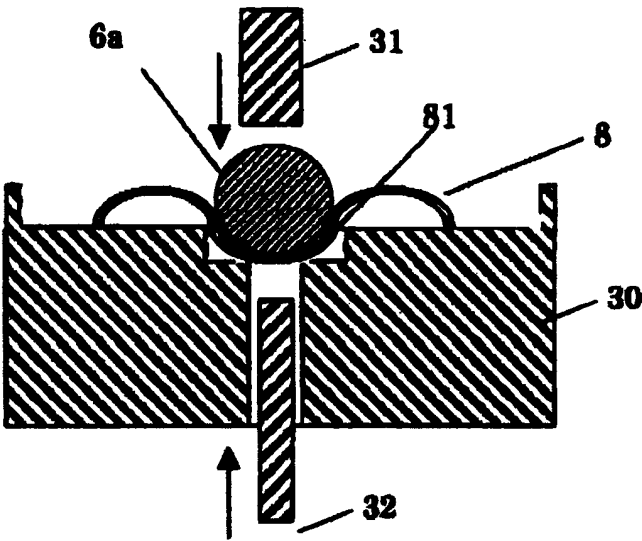


图 3

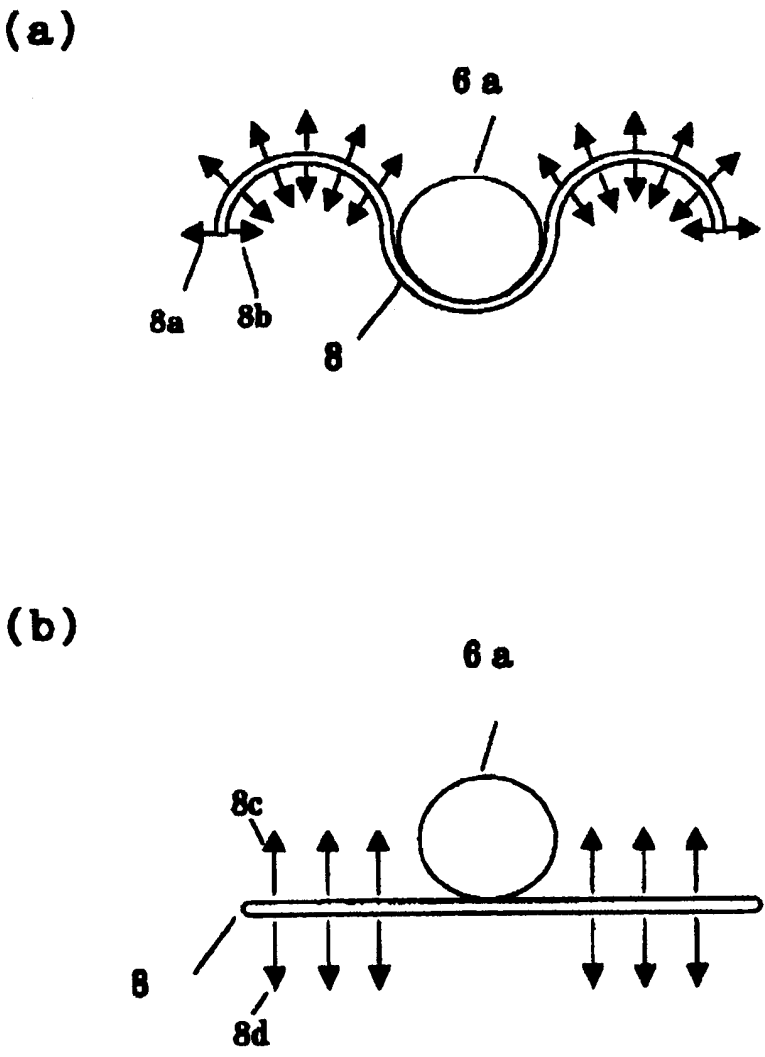


图 4

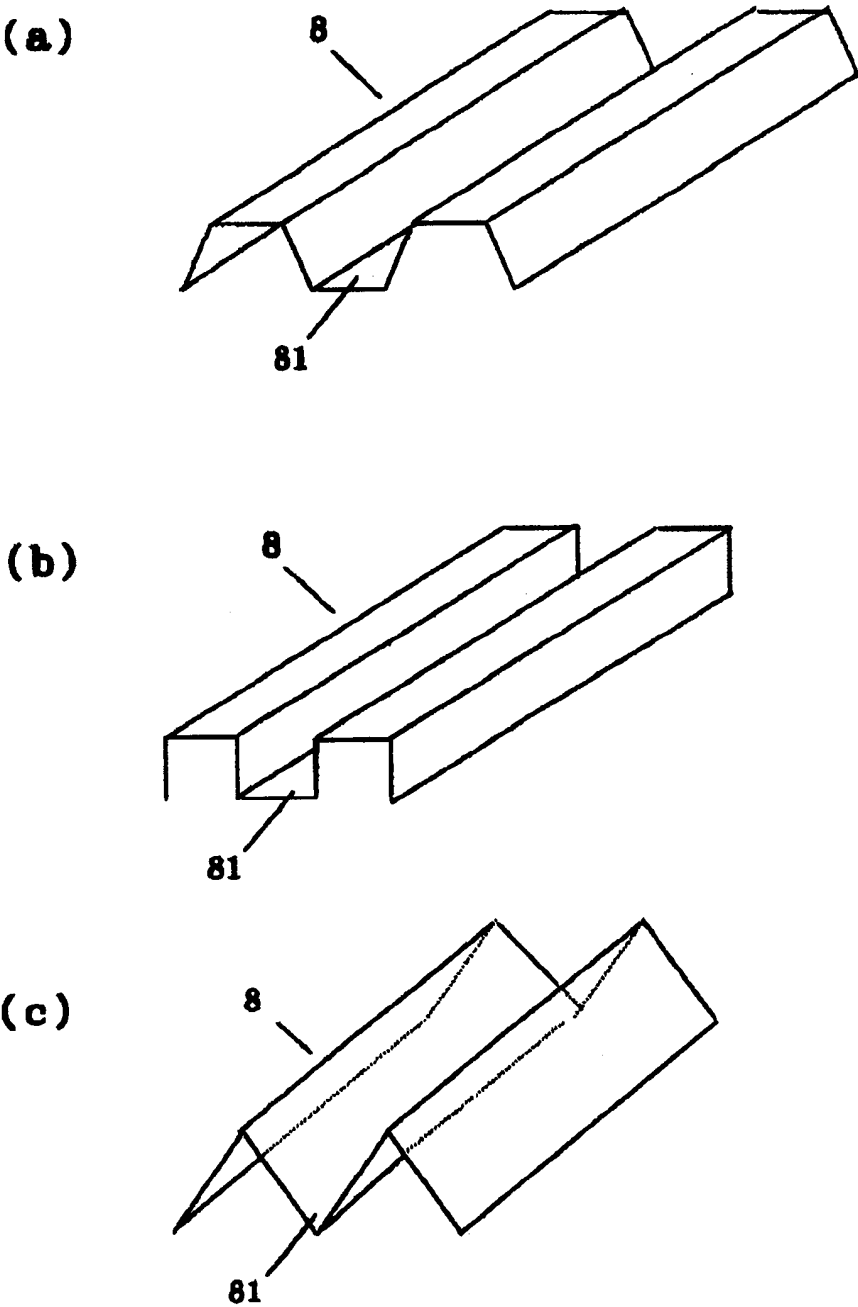


图 5

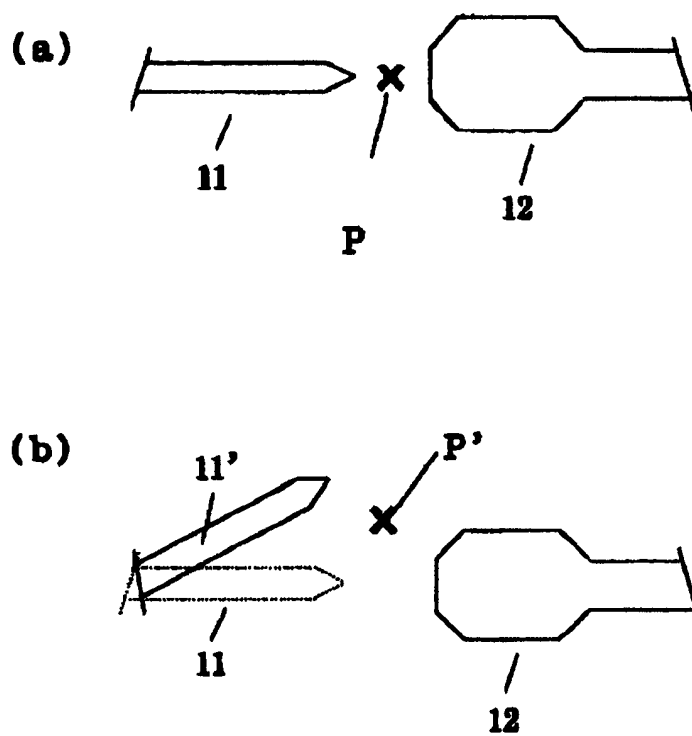


图 6

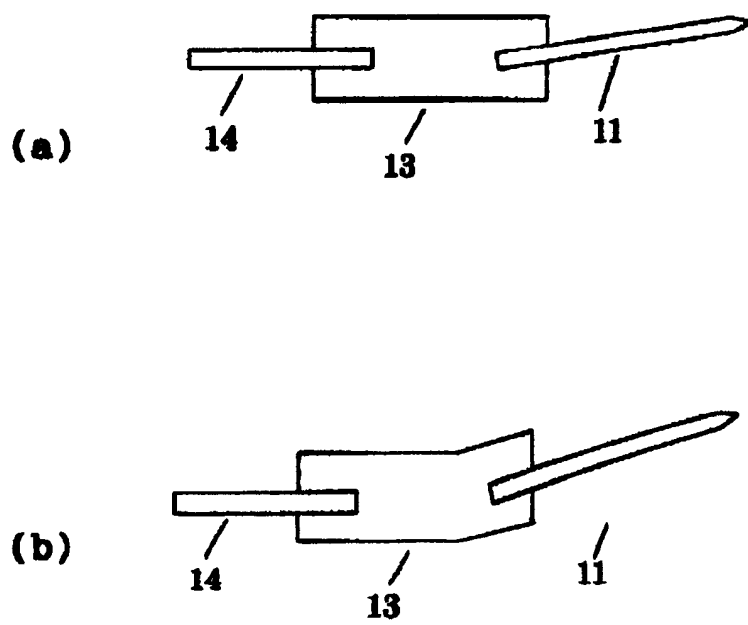


图 7

(a)

灯	电极间距离	偏心
1	1.12	0.32
2	1.04	0.37
3	1.09	0.07
4	1.05	0.38
5	1.08	0.33
6	1.07	0.38
7	0.99	0.39
8	1.01	0.00
9	1.08	0.24
10	1.00	0.08
平均值	1.05	0.26

(b)

灯	电极间距离	偏心
1	0.98	0.30
2	0.66	0.28
3	0.72	0.66
4	0.82	0.32
5	0.89	0.58
6	0.68	0.59
7	0.76	0.10
8	0.69	0.76
9	0.92	0.56
10	0.58	0.65
平均值	0.77	0.48

图 8

(a)

灯	耐压相对值
1	172
2	133
3	156
4	126
5	186
6	135
7	141
8	120
9	125
10	135
平均值	143

(b)

灯	耐压相对值
1	100
2	103
3	88
4	111
5	95
6	110
7	90
8	107
9	97
10	114
平均值	101

图 9

