

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98120742.1

[43]公开日 1999年4月7日

[11]公开号 CN 1213155A

[22]申请日 98.9.25 [21]申请号 98120742.1

[30]优先权

[32]97.9.26 [33]JP [31]261682/97

[71]申请人 松下电子工业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 西浦义晴 杉本耕一 武田一男

中山史纪 野原浩司 山本高诗

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

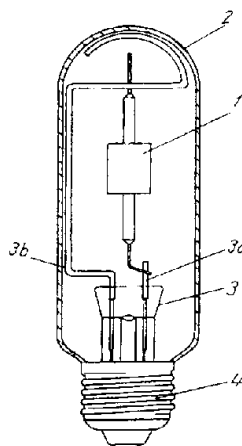
代理人 姜鄂厚 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 金属卤化物灯

[57]摘要

一种金属卤化物灯,在所述主管筒状部分(5)的壁厚为 $\alpha$ (mm)、所述环形部分(7)的壁厚为 $\beta$ (mm)、灯功率为 $W$ (瓦)的情况下,满足 $0.0023 \times W + 0.22 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ ,以及 $0.0094 \times W + 0.5 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$ 的条件。在外管(4)内气密性地包围着发光管(1),在外管内至少填充氮,并且满足 $0.0023 \times W + 0.22 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ ,以及 $0.0094 \times W + 0.3 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$ 的条件。可获得能够使灯的效率提高15%以上的金属卤化物灯。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种金属卤化物灯, 配有在其内部设置一对电极, 并且在内部封入发光金属的由透光性陶瓷构成的发光管, 其特征在于, 所述发光管有主管筒状部分、在该主管筒状部分的两端部设置的环形部分和在该环形部分上设置的细管筒状部分, 同时在所述主管筒状部分的壁厚为 $\alpha$  (mm)、所述环形部分的壁厚为 $\beta$  (mm)、灯功率为 $W$  (瓦)的情况下, 满足  $0.0023 \times W + 0.22 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ , 以及  $0.0094 \times W + 0.5 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$  的条件。

2. 一种金属卤化物灯, 有外管, 和在其内部设有一对电极, 并且在内部封入发光金属的由透光性陶瓷构成的发光管, 其特征在于, 所述发光管气密性地保持在所述外管内, 在所述外管内至少填充氮, 所述发光管有主管筒状部分、在该主管筒状部分的两端部设置的环形部分和在该环形部分上设置的细管筒状部分, 同时在所述主管筒状部分的壁厚为 $\alpha$  (mm)、所述环形部分的壁厚为 $\beta$  (mm)、灯功率为 $W$  (瓦)的情况下, 满足  $0.0023 \times W + 0.12 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ , 以及  $0.0094 \times W + 0.3 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$  的条件。

# 说明书

## 金属卤化物灯

本发明涉及使用由陶瓷制成的发光管的金属卤化物灯。

5 配有由陶瓷构成的发光管的金属卤化物灯，与以往一般使用的配有由石英构成的发光管的金属卤化物灯相比，由于发光管材料与封入金属的反应较小，所以可期望获得稳定寿命特性的灯。

以往，作为这种金属卤化物灯，已知有用绝缘陶瓷帽或导电帽堵塞透光性氧化铝管两端部的发光管的灯（特开昭 62-283543 号公报）。

10 此外，作为以往金属卤化物灯，还已知具有下列结构的灯，即有由陶瓷制成的且在其中央部分的两端部具有其直径比中央部分的直径小的端部的发光管，并且在其两端部，插入在前端有电极的导电引线，然后用密封材料密封发光管的端部和导电引线之间的间隙（特开平 6-196131 号公报）。

15 在这种以往的有由陶瓷制成的发光管的金属卤化物灯中，众所周知，利用陶瓷的高耐热性，与带有石英制成的发光管的金属卤化物灯相比，发光管的管壁负荷（相对于灯功率的发光管整个内表面积）变大，并且通过在外管内保持真空，发光管的温度上升，从而提高发光效率，但是未详细地研讨构成发光管的透光性陶瓷的体积和灯的效率、寿命特性。

20 在这种以往的有由陶瓷制成的发光管的金属卤化物灯中，由于构成发光管的透光性陶瓷材料的体积大，所以使发光能量作为发光管的热损失的损失比例变大，不能显著提高灯的效率。

25 另一方面，如果为了提高灯的效率，使构成发光管的透光性陶瓷材料的体积过小，会出现发光管的一体烧结部分的接合强度变弱，在灯点燃中发生裂纹，直至发光管漏气的情况。

此外，为了实现高效率、高显色性，就必须使发光管的温度变高，使发光管内的金属蒸汽压提高，但如果构成发光管的透光性陶瓷材料的体积过小，并且外管内保持真空，那么由于发光管温度变得过高，会导致因寿命中的热循环，使发光管破损的情况。

30 为了解决这样的问题，本发明的目的在于提供具有稳定的寿命特性，能够显著地提高灯的效率的金属卤化物灯。

为了实现上述目的，本发明具有以下结构。

也就是说，本发明第一方案的金属卤化物灯，具有这样的结构，配有在内部设置一对电极，并且在内部封入发光金属的由透光性陶瓷构成的发光管，所述发光管有主管筒状部分、在该主管筒状部分的两端部设置的环形部分和在该环形部分上设置的细管筒状部分，同时在所述主管筒状部分的壁厚为 $\alpha$  (mm)、所述环形部分的壁厚为 $\beta$  (mm)、灯功率为 $W$  (瓦)的情况下，满足 $0.0023 \times W + 0.22 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ ，以及 $0.0094 \times W + 0.5 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$ 的条件。

此外，本发明第二方案的金属卤化物灯，具有这样的结构，有外管，和内部设有一对电极，并且在内部封入发光金属的由透光性陶瓷构成的发光管，所述发光管在所述外管内保持气密，在所述外管内至少填充氩，所述发光管有主管筒状部分、在该主管筒状部分的两端部设置的环形部分和在该环形部分上设置的细管筒状部分，同时在所述主管筒状部分的壁厚为 $\alpha$  (mm)、所述环形部分的壁厚为 $\beta$  (mm)、灯功率为 $W$  (瓦)的情况下，满足 $0.0023 \times W + 0.12 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ ，以及 $0.0094 \times W + 0.3 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$ 的条件。

利用上述第一和第二结构，本发明能够提供具有稳定寿命特性，同时在各功率 (瓦) 的灯中，与使用石英制成的发光管的高现色高效率金属卤化物灯比较，使灯的效率能够提高 15% 以上的金属卤化物灯。

图 1 表示本发明一实施例的金属卤化物灯的部分剖切的正视图。

图 2 表示相同发光管断面的正视图。

图 3 表示灯功率与主管筒状部分壁厚的关系的图。

图 4 表示灯功率与环形部分壁厚的关系的图。

下面，参照附图说明本发明的实施例。

(实施例 1)

如图 1 所示的本发明第一实施例的 70W 金属卤化物灯，有把陶瓷制成的发光管 1 用金属线 3a、3b 固定支撑在外管 2 内的结构。在外管 2 的一端设有芯柱 3，用该芯柱 3 气密性地密封外管 2。使外管 2 内部维持真空状态。

在发光管 1 内，封入预定量的汞和作为启动用的稀有气体的氩，封入作为卤化物金属的镉、铊、钍、铀、钠等化合物。再有，4 表示

灯头。

如图 2 所示,由陶瓷制成的发光管 1,在外径为 7.8mm、壁厚 $\alpha$ (mm)为 0.6 mm 的主管圆筒部分 5 的两端部,设有外径为 2.6mm、内径为 0.8mm 的细管圆筒部分 6。利用壁厚 $\beta$ (mm)为 1.7mm 的环形部分 7 一体地烧结该主管圆筒部分 5 和细管圆筒部分 6。

在细管圆筒部分 6 内,分别插入在前端部分带有电极 8 的外径为 0.7mm 的由铌构成的引线 9,引线 9 在细管圆筒部分 6 内形成在细管圆筒部分 6 内用密封材料 10 密封的密封部分 11,以便使电极 8 位于主管圆筒部分 5 内。

再有,12 表示汞小球,13 表示卤化物小球。

在这样的结构中,调查改变主管圆筒部分 5 的壁厚 $\alpha$ (mm)与环形部分 7 的壁厚 $\beta$ (mm)时的灯的效率 and 使灯点燃 100 小时时的发光管漏气发生率。其中,发光管漏气发生率,是在 8 个样品内,因灯点火中的发光管的热循环,产生发光管裂纹,直至灯不可点火的灯数。在灯的效率的判定中,以以往的使用石英制成的发光管的高显色 (Ra80 以上)高效率金属卤化物灯的效率提高 15%为基准。在 70W 的金属卤化物灯中,基准变为 90 (lm/W)。

表 1 表示其结果。

表 1

$\alpha$ (mm)	$\beta$ (mm)	灯的效率 (lm/W)	发光管漏气 发生率	评价
0.3	1.2	106	4/8	×
0.3	1.7	104	3/8	×
0.3	2.2	102	1/8	×
0.4	1.0	104	1/8	×
0.4	1.2	102	0/8	○
0.4	1.7	98	0/8	○
0.4	2.2	95	0/8	○
0.4	2.6	89	0/8	×
0.5	1.7	95	0/8	○
0.6	1.7	94	0/8	○

0.7	1.7	93	0/8	○
0.8	1.7	92	0/8	○
0.8	2.2	90	0/8	○
0.9	2.2	89	0/8	×
0.9	2.6	87	0/8	×

再有，此时，管壁负荷为固定的  $30 (W/cm^2)$ 。

由表 1 可知，当主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha (mm)$  为  $0.8mm$  以下，并且环形部分 7 的壁厚  $\beta (mm)$  为  $2.2mm$  以下时，确认能够实现灯的效率  $90 (lm/W)$  以上。

另一方面，当主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha (mm)$  不足  $0.4mm$ ，并且环形部分 7 的壁厚  $\beta (mm)$  不足  $1.2mm$  时，可确认在 100 小时的灯点燃中发生发光管漏气。

因此，表 1 的评价栏中的 ○ 标记的灯是有稳定的寿命特性，能够显著提高灯的效率的 70W 金属卤化物灯。

也就是说，本发明的灯的主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha (mm)$  在  $0.4mm \sim 0.8mm$ ，并且环形部分 7 的壁厚  $\beta (mm)$  在  $1.2mm \sim 2.2mm$  时，能够有稳定的寿命特性，能够获得显著提高灯的效率的 70W 金属卤化物灯。

而且，还对 35W、100W、150W、250W 的灯进行了同样的研讨，具有稳定的寿命特性，并且与使用石英制成的发光管的高显色高效率金属卤化物灯比较，调查了能够使发光效率提高 15% 以上的主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha (mm)$  和环形部分 7 的壁厚  $\beta (mm)$  之间的关系。其结果分别如图 3 和图 4 所示。

依据图 3，在各功率的灯中，有稳定的寿命特性，并且与使用石英制成的发光管的高显色高效率金属卤化物灯比较，能够使灯的效率提高 15% 以上的主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha (mm)$  在直线 La 和 Lb 之间的范围内，在直线 La 下方的范围内，在 100 小时的点燃中发生发光管漏气，在直线 Lb 上方的范围内，与使用以往的石英制成的发光管的金属卤化物灯比较，发光效率未提高 15% 以上。

此时，依据图 4，对于环形部分 7 的壁厚  $\beta (mm)$ ，在直线 Ma 下方的范围内，在 100 小时的点燃中发生发光管漏气，在直线 Mb 上方的范围内，灯的效率未提高 15% 以上。

也就是说，在主管圆筒部分 5 的壁厚为  $\alpha$  (mm)，环形部分 7 的壁厚为  $\beta$  (mm)，灯功率为  $W$  (瓦) 的情况下，当  $0.0023 \times W + 0.22 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ ，并且  $0.0094 \times W + 0.5 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$  时，具有稳定的寿命特性，同时与使用石英制成的发光管的高现色高效率的金属卤化物灯比较，能够获得使发光效率提高 15% 以上的金属卤化物灯。

( 实施例 2 )

如图 1 所示，本发明第二实施例的 70W 金属卤化物灯，有把陶瓷制成的发光管 1 用金属线 3a、3b 固定支撑在外管 2 内的结构。

在外管 2 的一端设有芯柱 3，用该芯柱 3 气密性地密封外管 2。在外管 2 内，填充 350 (Torr) 的氩。

在发光管 1 内，封入预定量的汞和作为启动用的稀有气体的氩，封入作为卤化物金属的镉、铕、钛、铈、钠等化合物。再有，4 表示灯头。

如图 2 所示，陶瓷制成的发光管 1，在外径为 7.6mm、壁厚  $\alpha$  (mm) 为 0.5 mm 的主管圆筒部分 5 的两端部，设有外径 2.6mm、内径 0.8mm 的细管圆筒部分 6。借助壁厚  $\beta$  (mm) 为 1.5mm 的环形部分 7 一体地烧结该主管圆筒部分 5 和细管圆筒部分 6。其它结构与实施例 1 相同。

在这样的结构中，调查改变主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha$  (mm) 与环形部分 7 的壁厚  $\beta$  (mm) 时的灯的效率 and 使灯点燃 100 小时时的发光管漏气发生率。

表 2 表示其结果。

表 2

$\alpha$ (mm)	$\beta$ (mm)	灯的效率 (lm/W)	发光管漏气 发生率	评价
0.2	1.0	110	5/8	×
0.2	1.2	108	4/8	×
0.2	1.7	106	4/8	×
0.2	2.2	104	3/8	×
0.3	0.8	110	2/8	×
0.3	1.0	108	0/8	○
0.3	1.2	106	0/8	○

0.3	1.7	104	0/8	○
0.3	2.2	102	0/8	○
0.4	1.0	104	0/8	○
0.4	1.2	102	0/8	○
0.4	1.7	98	0/8	○
0.4	2.2	95	0/8	○
0.4	2.6	89	0/8	×
0.5	1.7	95	0/8	○
0.6	1.7	94	0/8	○
0.7	1.7	93	0/8	○
0.8	1.7	92	0/8	○
0.8	2.2	90	0/8	○
0.9	2.2	89	0/8	×
0.9	2.6	87	0/8	×

表 2 的评价栏中的 ○ 标记的灯有稳定的寿命特性，与以往的使用石英制成的发光管的金属卤化物灯比较，灯的效率能够提高 15% 以上。

5 由表 2 可知，当主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha$  (mm) 不足 0.3mm，并且环形部分 7 的壁厚  $\beta$  (mm) 不足 1.0mm 时，可确认在 100 小时的灯点燃中发生发光管漏气。

10 本发明第二实施例的 70W 金属卤化物灯，利用在外管 2 内填充氮气，在外管内产生对流。由于利用该对流可降低发光管陶瓷材料的温度，所以与外管内为真空的发光管比较，即使主管圆筒部分 5 和环形部分 7 的壁厚更薄，也不会引起发光管漏气。

此时，发光管内的金属卤化物的蒸汽压处于极高的状态，通过降低发光管温度，不会发生灯的效率的降低。

15 也就是说，作为本发明的灯，是在外管内填充氮的灯，当主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha$  (mm) 为 0.3mm ~ 0.8mm，并且环形部分 7 的壁厚  $\beta$  (mm) 在 1.0mm ~ 2.2mm 时，有稳定的寿命特性，能够获得显著提高灯的效率的 70W 金属卤化物灯。



而且，还对 35W、100W、150W、250W 的灯进行了同样的研讨，具有稳定的寿命特性，并且与使用石英制成的发光管的高现色高效率金属卤化物灯比较，调查了能够使灯的效率提高 15% 以上的主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha$  (mm) 和环形部分 7 的壁厚  $\beta$  (mm) 之间的关系。其结果分别如图 3 和图 4 所示。

依据图 3，在各功率灯中，有稳定的寿命特性，并且与使用石英制成的发光管的高现色高效率金属卤化物灯比较，能够使灯的效率提高 15% 以上的主管圆筒部分 5 的壁厚  $\alpha$  (mm) 在直线 La1 和 Lb1 之间的范围内，在直线 La1 下方的范围内，在 100 小时的点燃中发生发光管漏气，在直线 Lb 上方的范围内，与以往的使用石英制成的发光管的金属卤化物灯比较，灯的效率未提高 15% 以上。

此时，依据图 4，对于环形部分 7 的壁厚  $\beta$  (mm)，在直线 Ma1 下方的范围内，在 100 小时的点燃中发生发光管漏气，在直线 Mb 上方的范围内，灯的效率未提高 15% 以上。

也就是说，在主管圆筒部分 5 的壁厚为  $\alpha$  (mm)，环形部分 7 的壁厚为  $\beta$  (mm)，灯功率为  $W$  (瓦) 的情况下，当  $0.0023 \times W + 0.12 \leq \alpha \leq 0.0023 \times W + 0.62$ ，并且  $0.0094 \times W + 0.3 \leq \beta \leq 0.0094 \times W + 1.5$  时，具有稳定的寿命特性，同时与使用石英制成的发光管的高现色高效率的金属卤化物灯比较，能够获得使灯的效率可提高 15% 以上的金属卤化物灯。

再有，在上述第一和第二实施例中，作为密封部分的引线使用钨线，但使用代替钨的热膨胀率接近发光管材料的其它引线材料也可以。此外，在密封部分使用导电性和非导电性的陶瓷帽都可以。此外，发光管主管圆筒部分、细管圆筒部分、环形部分是一体成型的发光管也可以。

此外，在上述第二实施例中，在外管 2 内填充氦气，但填充包含氮的混合气体也可以。作为与氮能够同时填充的气体，可列举出例如 Ne (氖)。在使用含有氮的混合气体的情况下，最好氦气占 50 体积% 以上。

在本发明中，未特别限定发光管使用的陶瓷材料。例如，能够使用单晶金属氧化物的蓝宝石、多晶金属氧化物的氧化铝 ( $Al_2O_3$ )、钇-铝-石榴石 (YAG)、钇氧化物 (YOX)、或多晶非氧化物的氮化铝 (AlN)

等。

此外，在上述第一和第二实施例中，在外管上使用硬质玻璃，但在本发明中并未特别限定外管上使用的材料，能够使用众所周知的材料。

- 5 按照以上说明，本发明能够提供具有稳定的寿命特性，并且在各功率的灯中，与使用石英制成的发光管的高显色高效率金属卤化物灯比较，能够使发光效率提高 15% 以上的金属卤化物灯。

说明书附图

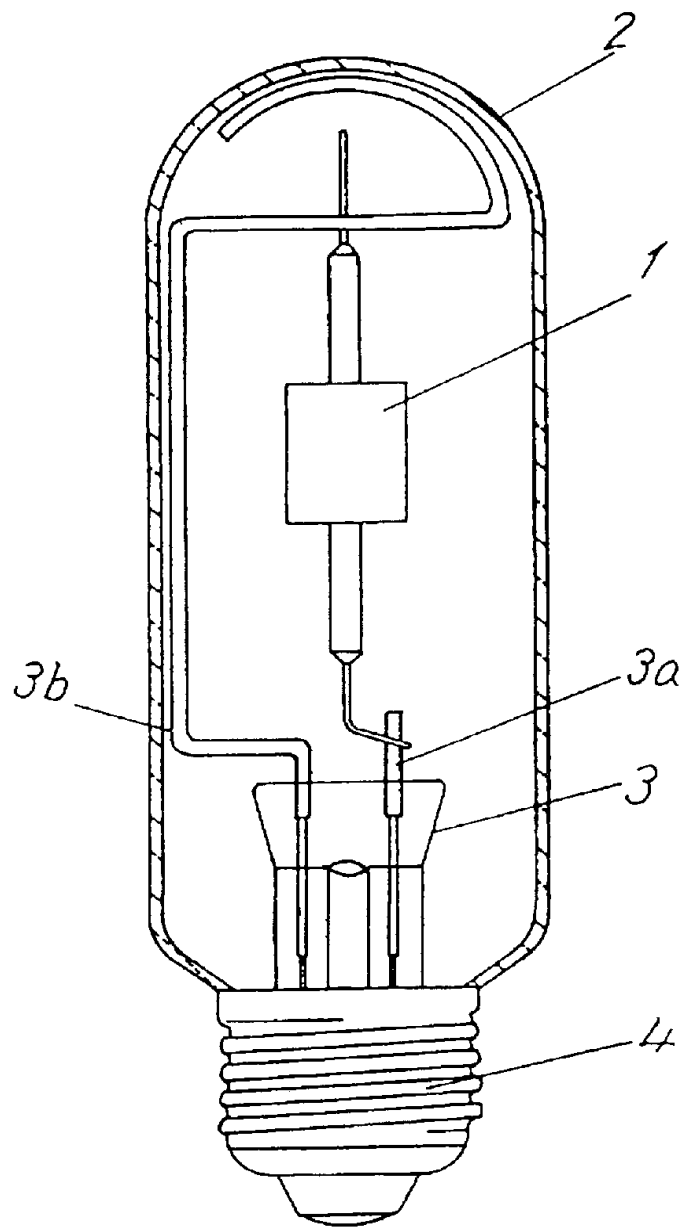


图 1

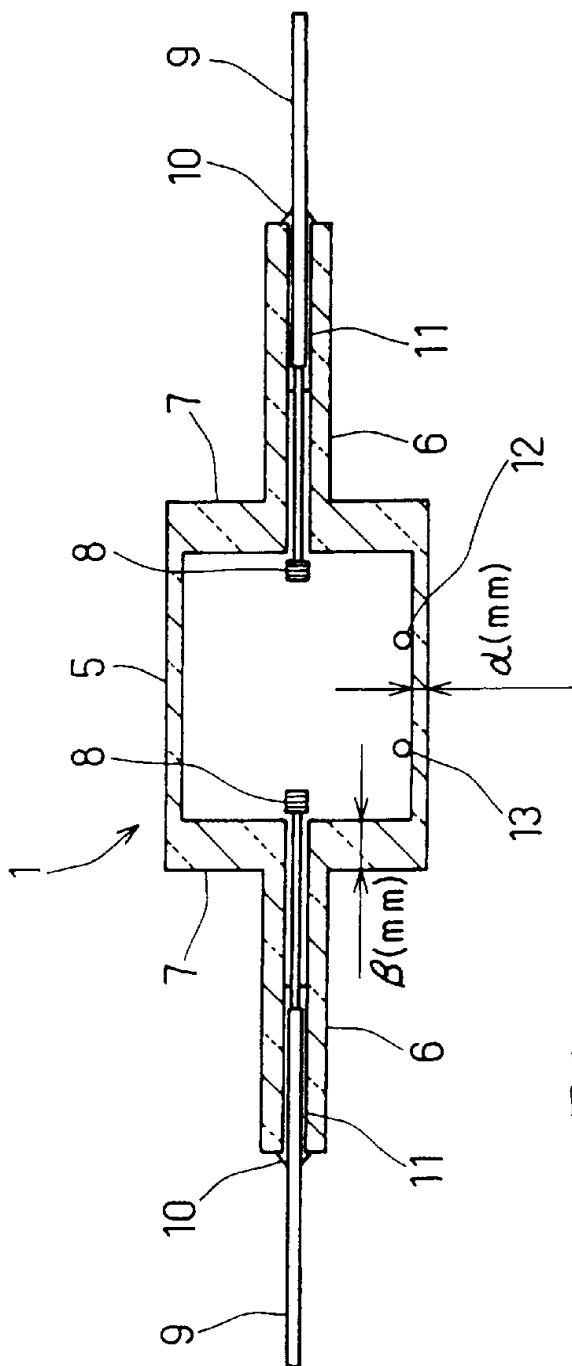


图 2

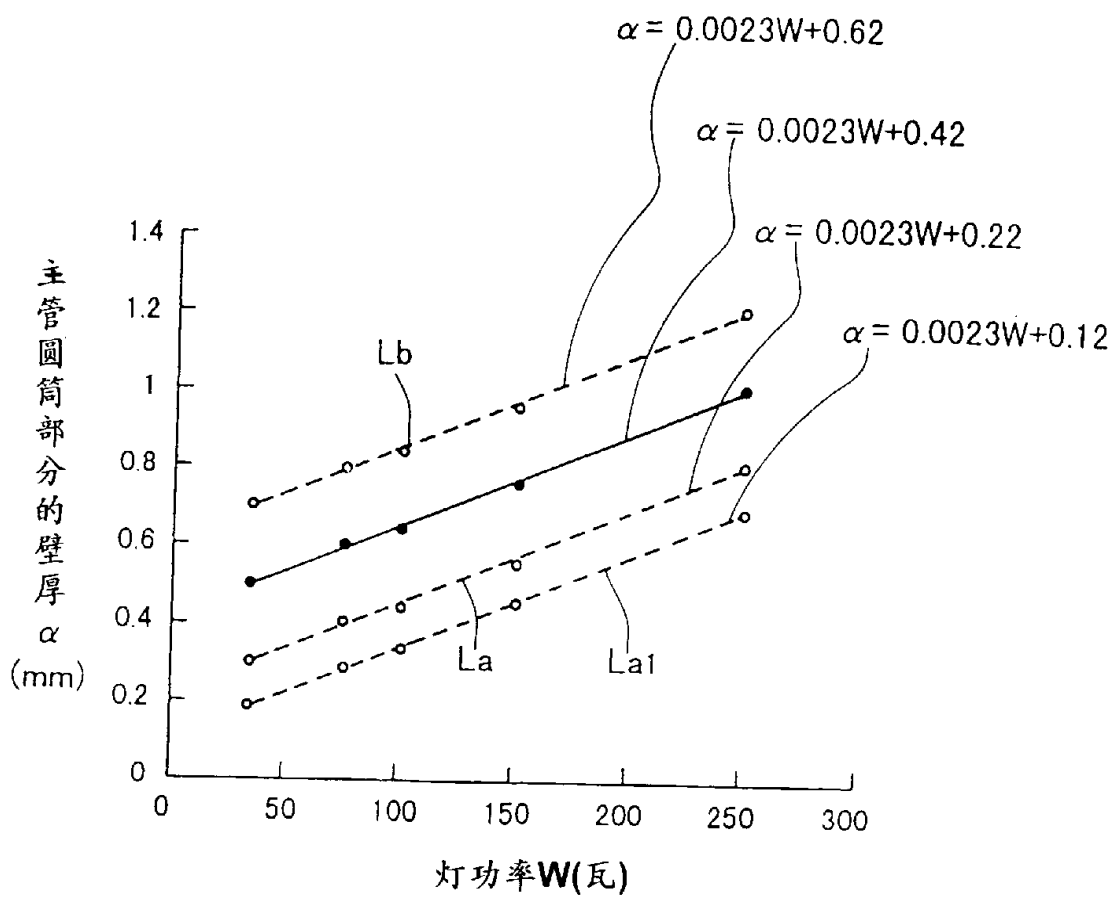


图 3

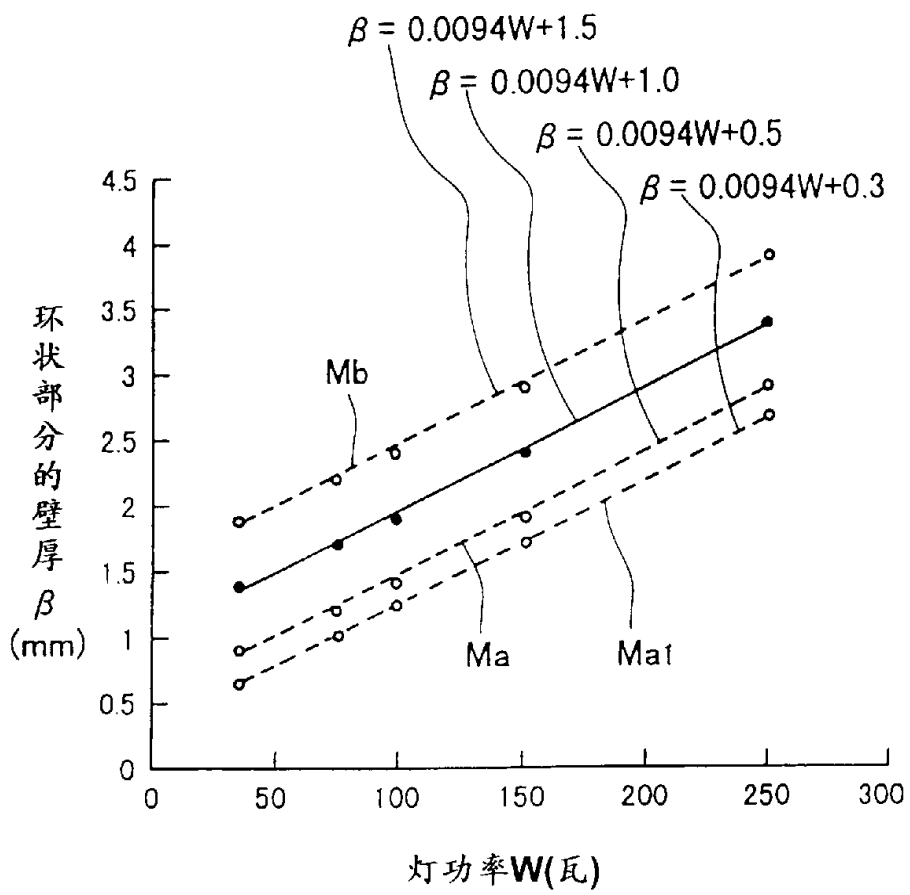


图 4