

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97113858.3

[45] 授权公告日 2002 年 6 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1086841C

[22] 申请日 1997.6.28

[21] 申请号 97113858.3

[30] 优先权

[32] 1996.7.1 [33] JP [31] 170844/96

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 饭田史朗 松村武

中野亮次 板谷贤二

审查员 杜广元

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

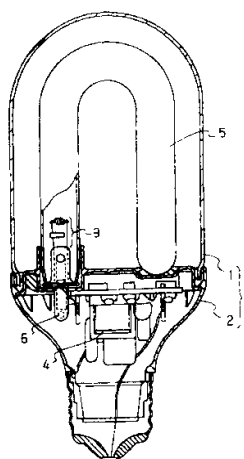
代理人 姜鄂厚 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 9 页

[54] 发明名称 球形荧光灯

[57] 摘要

提供一种球形荧光灯, 由于在由透光性球状灯壳和灯座构成的外壳中, 装在其两端部有一对电极, 并且在其内封有汞齐及惰性气体的弯曲形状的荧光管, 以及点燃所述荧光管的电子点火电路, 所述球状灯壳的外径为 55mm - 65mm, 全长为 65mm - 80mm, 所述荧光管的内径为 7mm - 11mm, 电极间距离为 200mm - 280mm。因此, 本发明的球形荧光灯, 具有与普通灯泡的高适应性, 并且可用比以往更低的功耗, 实现与 60W 普通灯泡相当的亮度。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

- 1、球形荧光灯，在由透光性球状灯壳和灯座构成的外壳中，装有其两端部有一对电极，并且，在其内封有汞齐及惰性气体的弯曲形状的荧光管，以及点燃所述荧光管的电子点火电路，其特征在于，所述球状灯壳的外径为 55mm — 65mm，全长为 65mm — 80mm，所述荧光管的内径为 7mm — 11mm，电极间距离为 200mm — 280mm。
- 2、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，所述荧光管在点燃时的管壁负荷在 $1.4\text{mw}/\text{mm}^2$ — $3.2\text{mw}/\text{mm}^2$ 的范围内。
- 3、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，所述荧光管为具有 3 个弯曲部，在两端部设有一对电极的双 U 形荧光管。
- 4、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，所述荧光管为用桥在顶端附近将二条 U 字形管连在一起的荧光管。
- 5、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，所述荧光管为用三个桥将 4 根直管连在一起的荧光管。
- 6、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，所述汞齐为选自 BiPbSnHg、BiInHg 和 BiInPbHg 中至少一种的产生汞蒸汽的化合物。
- 7、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，惰性气体为选自氢气和氩气中的至少一种气体。
- 8、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，电极间距离在 250mm — 260mm 的范围。
- 9、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，额定功耗在 13.8W — 15.2W 的范围。
- 10、如权利要求 1 的球形荧光灯，其特征在于，荧光管的内径为 9mm — 11mm。

说 明 书

球形荧光灯

5 本发明涉及球形荧光灯。

目前，因一般灯泡（白炽灯）市场中，额定功率 60W 的灯之占有
率最高，因此，用功耗 15W，并且具有 60（W）普通灯泡的相应亮度
（约 800 流明（lm））的球形荧光灯来代替它很普及。这种现有的球
形荧光灯，如图 7 和图 8 所示，在由球状灯壳 1 和灯座 2 构成的外壳
10 3 内，装有荧光管 5 和电子点火电路 4，球状灯壳 1 的外径约 70mm，
全长约 80mm，荧光管 5 的内径为 13-14mm。6 为汞齐安装部。

由于灯泡式荧光灯为代替普通灯泡的节能光源，因而要求有与普
通灯泡的高适应性。但是，相对于普通灯泡外径为 60mm 的情况，以
往球形荧光灯的球形灯壳的外径大小为 70mm，因此存在与普通灯泡的
15 适应性低的问题。

可是，将以往采用的内径 13-14mm 的荧光管装在外径小于 65mm，
全长小于 80mm 的小型球状灯壳中时，因灯的内容积缩小，荧光管及
电子点火电路的温度异常升高，从而有使涂敷于荧光管内表面上的荧
光体及电子点火电路的转换效率降低的问题。其中，荧光体的转换效
20 率指将紫外线转换为可见光的效率，电子点火电路的转换效率指输出
功率与输入功率之比。

不仅如此，而且因电子部件的温度劣化，导致电子点火电路误动
作或早期失效等问题出现，因此不能进行使球状灯壳外径小于 65mm，
全长小于 80mm 的紧凑型设计。

25 另外，美国专利 US4,871,944 公开了一种具有回旋型荧光灯的照
明单元，其中装有成一体的水银蒸汽压调节机构，通过对其最冷点的
控制以提高效率，但由于在灯泡上须设置开孔，故难以实现紧凑小型
化。

另一方面，近年来，从为了环保和节约能源的观点出发，已要求
30 更低功耗的球形荧光灯。

本发明为解决上述现有技术的问题，提供一种球形荧光灯，该灯
具有与普通灯泡的高适应性，并且可用比以往更低的功耗，实现与 60W

普通灯泡相当的亮度。

5 本发明的球形荧光灯，在由透光性球状灯壳和灯座构成的外壳中，装有在其两端部有一对电极，并且，在其内封有汞齐及惰性气体的弯曲形状的荧光管，以及点燃所述荧光管的电子点火电路，其特征在于，所述球状灯壳的外径为 55mm—65mm，全长为 65mm—80mm，所述荧光管的内径为 7mm—11mm，电极间距离为 200mm—280mm。

本发明的所述荧光管，点火时的管壁负荷在 $1.4\text{mw}/\text{mm}^2$ — $3.2\text{mw}/\text{mm}^2$ 的范围内。

10 本发明可使用具有 3 个弯曲部，在两端部没有一对电极的双 U 形荧光管。

本发明可使用用桥在顶端附近将二个 U 字形管连在一起的荧光管。

本发明可使用用三个桥将 4 根直管连在一起的荧光管。

15 所述本发明中，汞齐最好为选自 BiPbSnHg、BiInHg 和 BiInPbHg 中至少一种产生汞蒸汽的化合物。

所述本发明中，惰性气体最好为选自氩气和氦气中的至少一种气体。

所述本发明中，电极间距离最好在 250mm—260mm 的范围。

所述本发明中，额定功耗最好在 13.8W—15.2W 的范围。

20 所述本发明中，荧光管的内径最好为 9mm—11mm。

按照本发明，可得到具有与普通灯泡的高适应性，并且可用比以往更低的功耗，实现与 60W 普通灯泡相当的亮度的球形荧光灯。

25 本发明主要是使用汞齐，通过减小管的内径和直管的密封长度以及如上所述的构造，使得无须在灯泡上设置开孔，从而实现了产品的紧凑小型化。

图 1 是本发明一实施例的球形荧光灯的部分剖切的正视图。

图 2 是本发明相同实施例的球形荧光灯的荧光管的透视图。

图 3 是本发明另一实施例的荧光管的透视图。

图 4 是本发明另一实施例的荧光管的透视图。

30 图 5A 为图 4 的正视图，图 5B 为其右侧图，图 5C 为其俯视图。

图 6 是表示本发明的球形荧光灯的荧光管内径和发光效率、光束维持率之间关系的图。

图 7 是表示相同电极间距离不同荧光管内径与发光效率和光束维持率之间的关系。

图 8 是现有例的球形荧光灯的部分剖切的正视图。

图 9 是现有例的球形荧光灯的荧光管的透视图。

5 下面，参照附图 1—6 说明本发明的实施例。

图 1 是本发明的球形荧光灯的部分剖切的正视图。图 1 中，球状灯壳 1 由透光性树脂或玻璃制成，外径为 60mm，全长 77mm。由该球状灯壳 1 和灯座 2 构成外壳 3，外壳 3 中装有电子点火电路 4 和所谓的双 U 形荧光管 5（参见图 2），该荧光管 5 有 3 个弯曲部，其两端上设置着一对电极 9。荧光管 5 的内部封入 400P_a 的氩气，产生汞蒸汽压的汞齐装在设置于一端部上的汞齐安装部 6 中。除用 BiPb SnHg 外，还可用 BiInHg 或 BiInPbHg 等作汞齐。

15 其中，若将如图 9 所示的现有管内径为 13.5mm 的荧光管 5 装在外径 60mm，全长 77mm 的比以往更小型的球状灯壳 1 中，则由于球状灯壳的内容积减小，荧光管 5、电子点火电路 4 的温度异常升高，不仅导致涂敷在荧光管内表面上的荧光体及电子点火电路 4 的转换效率降低，并且还使电子点火电路 4 因电子部件的温度劣化而误动作或早期失效等问题出现。

本发明者对这些问题进行了探讨。

20 图 6 是表示在球状灯壳 1 的外径为 60mm，全长为 77mm，功耗为比以往低 1W 的 14W 时，荧光管的内径和发光效率、光束维持率（点火 6000 小时时的全光束/点火 100 小时时的全光束 × 100%）之间关系的图。此外，电极间距离为能设置在外径 60mm、全长 77mm 的球状灯壳 1 内的最大尺寸，设定为 280mm。

25 首先，说明荧光管内径与发光效率之间的关系。其中，所谓荧光管内径就是荧光管直线部分的内径，为规定值。如图 6 的直线 A 所示，随着荧光管内径增大，因灯电流增加，荧光管 5 及电子点火电路 4 的温度上升，结果，涂敷于荧光管内表面上的荧光体及电子点火电路 4 的转换效率降低，发光效率降低。为了用功耗 14W 得到相当于 60W 的普通灯泡的亮度，发光效率必需为 57 流明 (lm)/W，由图 6 的直线 A 可知，荧光管内径应在 11mm 以下。

下面，说明荧光管内径与光束维持率的关系。如图 6 的直线 B 所

示，随着荧光管内径变小，光束维持率变低。这是由于荧光管的发光面积减少，管壁负荷 (mw/mm^2) 增大造成的。一般，球形荧光灯的场合，不能点火、或光束维持率不足 60% 时认为寿命终了。因此，由图 6 的直线 B 可知；为了满足该条件，荧光管内径必须在 7mm 以上。

5 根据以上结果，由于荧光管内径为 7—11mm，可装在外径 60mm，全长 77mm 的小型球状灯壳 1 中，并且用额定功耗比以往低 1W 的 14W，就可获得与 60W 的普通灯泡相当的亮度。荧光管的内径最好为 10mm，以便获得在发光效率及光束维持率两方面皆有裕度的球形荧光灯。

10 此外，若球状灯壳 1 的外径小于 55mm，全长小于 65mm，则因球状灯壳的内容积缩小，导致荧光管 5、电子点火电路 4 的温度上升，从而使荧光体和电子点火电路 4 的转换效率降低，以及因电子部件的温度劣化，致使电子点火电路 4 误动作或早期失效。

15 图 7 中示出使用外径 60mm，全长 77mm 的球状灯壳 1，功耗为 14W，在电极间距离变化时，荧光管内径与发光效率和光束维持率之间的关系的结果。图 7 中，直线 a—d 表示荧光管内径与发光效率之间的关系，直线 e—h 表示荧光管内径与光束维持率之间的关系。电极间距离，在直线 a 和 e 为 180mm，直线 b 和 f 为 200mm，直线 c 和 g 为 220mm，直线 d 和 h 为 240mm。

20 如图 7 所示，发光管内径为 7—11mm 的范围，电极间距离低于 200mm 时，不能同时满足发光效率及光束维持率在其基准值 $57\text{Lm}/\text{w}$ 及 60% 的值之上。这是由于电极间距离变短，灯电流增加，荧光管 5 及电子点火电路 4 的温度上升，而使发光效率降低，并且因发光面积减少，管壁负荷增大，使光束维持率降低。因此，电极间距离在 200—280mm 的范围较好。其中，电极间距离长，发光效率及光束维持率较好，但电极间距离大于 260mm 时，球状灯壳 1 与荧光管 5 的间隙变小，成品运输中的振动和坠落冲击等，会使球状灯壳 1 与荧光管 5 冲撞而破损。因此，电极间距离尽可能长，并且破损少的情况是电极间距离在 250—260mm 左右时。

30 如上所述，在功耗 14W，并且荧光管 5 的管内径为 7—11mm、电极间距离为 200—280mm 时，发光灯管中的管壁负荷在 $1.4—3.2\text{mw}/\text{mm}^2$ 的范围。由此，它具有与一般灯泡相配的高适应性，和因节能而达到环境保护的两种作用。

并且，为了获得与 60W 普通灯泡相当的光束值，额定功耗 13.8W 以上较好，另一方面，从节能及长寿命的观点来看，应在 15.2W 以下为好。

再者，球状灯壳 1 的外径越大，特性就越好，但若小于 65mm，全长小于 80mm，并不认为对于一般灯泡的适应性显著降低。另一方面，如前所述，如果球状灯壳 1 的外径小于 55mm，全长小于 65mm，则由于荧光管 5 及电子点火电路 4 的温度上升，导致荧光体及电子点火电路 4 的转换效率降低，并由于电子部件的温度劣化，导致电子点火电路 4 的误动作或早期失效。因此，希望球状灯壳 1 的外径为 55mm—65mm，全长为 65mm—80mm。若球状外壳 1 的外径等于一般灯泡的 60mm，则从代替普通灯泡的观点来看，更好。

此外，考虑到强度、小型化和轻量化的目的，球状灯壳 1 的壁厚在 0.5—1.5mm 的范围内较好，特别是在 1.0mm 附近更好。再者，考虑到强度、小型化和轻量化的目的，荧光管 5 的壁厚在 0.6—1.2mm 的范围内较好，在 0.8—1.0mm 的范围内更好。

本发明的双 U 形荧光管 5，除具有如图 2 所示那样的有 3 个弯曲部分的形状外，也可为用桥 7 连接的两个 U 字形管（见图 3），或用 3 个桥 8 连接的四根直管（见图 4）。此外，图 5A 为图 4 的正视图，图 5B 为其右侧视图，图 5C 为其俯视图，皆为说明桥 8 位置的图。

按照以上说明，本发明的球形荧光灯，具有与普通灯泡的高适应性，并且是可用比以往更低的功耗，提供与 60W 普通灯泡相当的亮度的球形荧光灯。

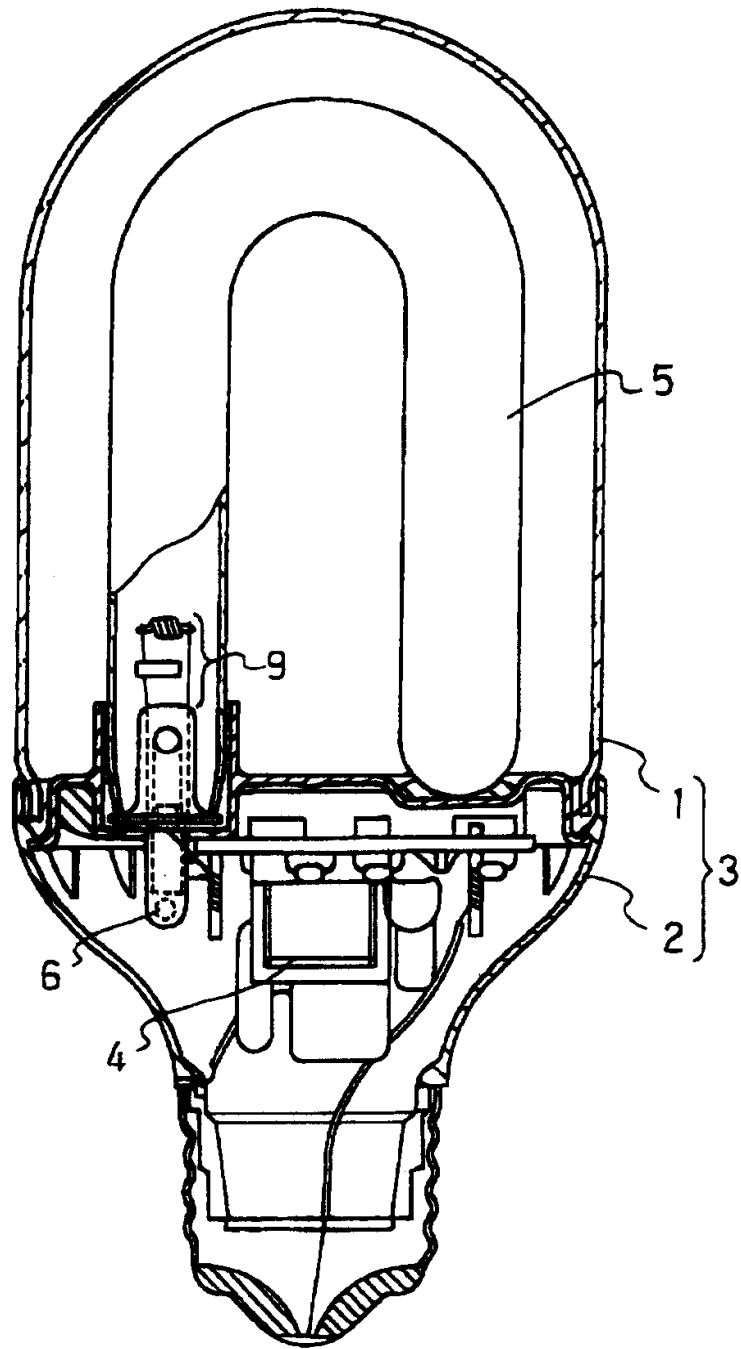


图 1

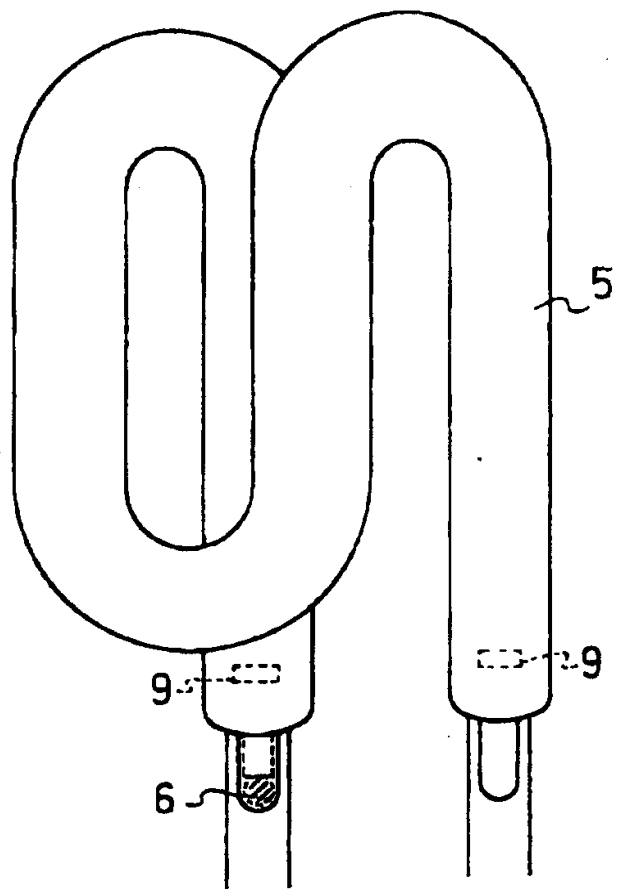


图 2

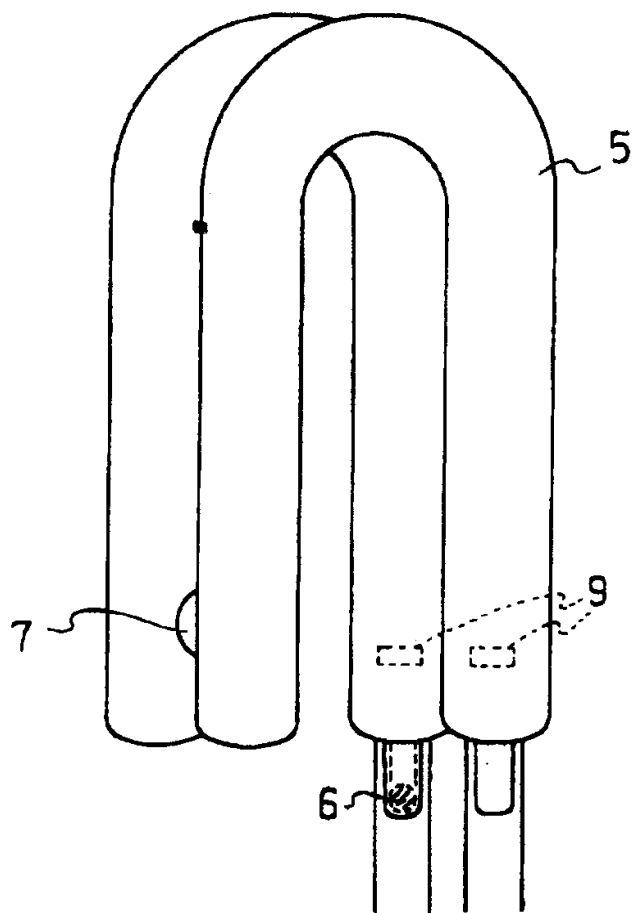


图 3

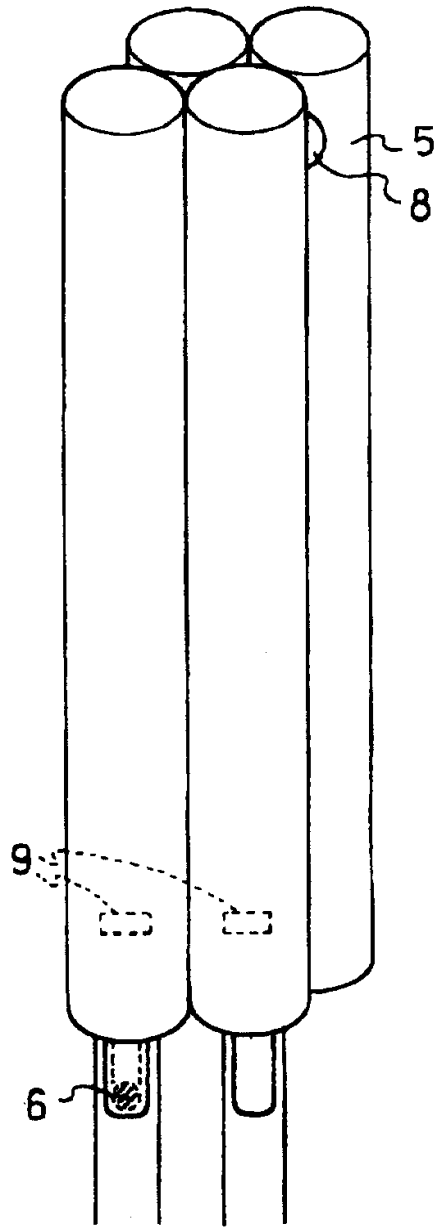


图 4

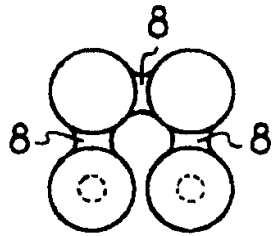


图 5 C

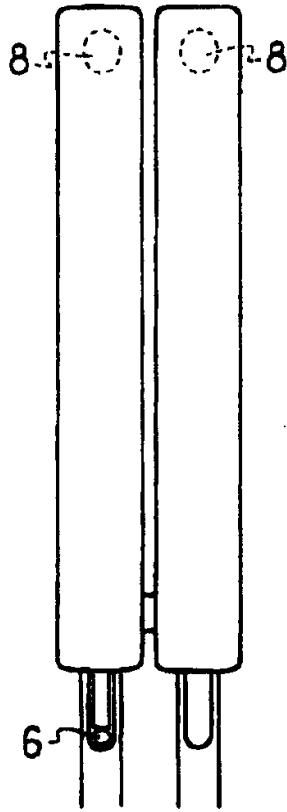


图 5 A

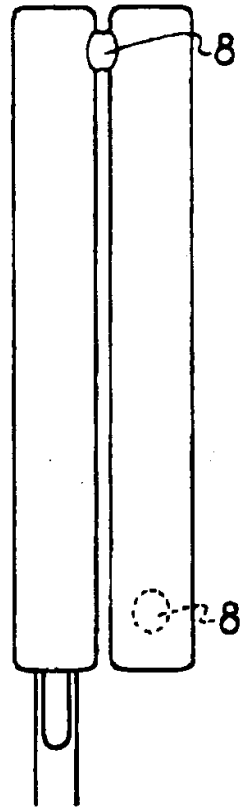


图 5 B

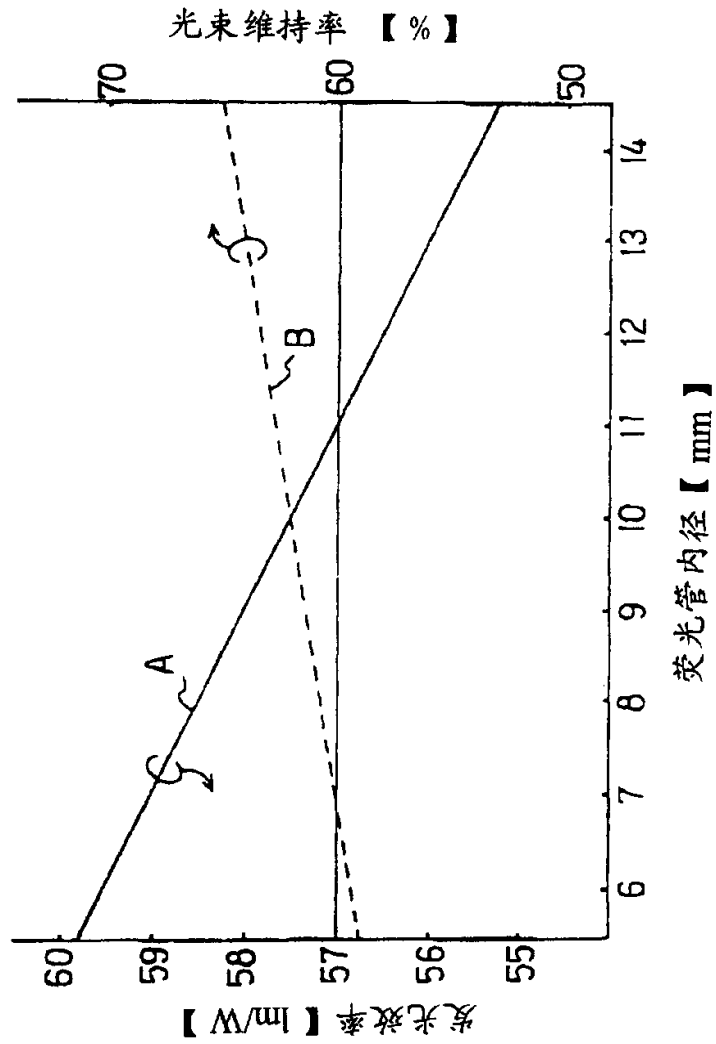


图 6

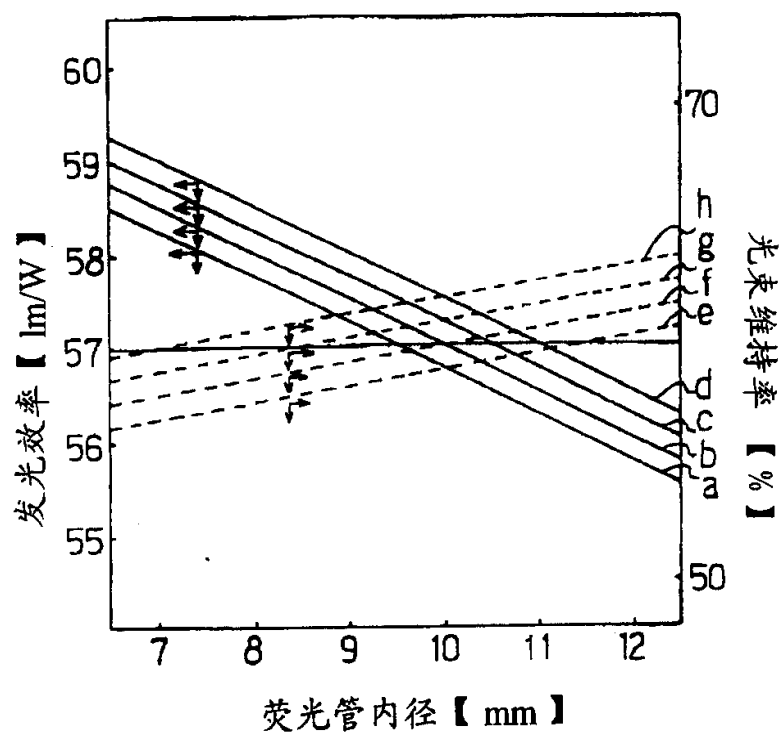


图 7

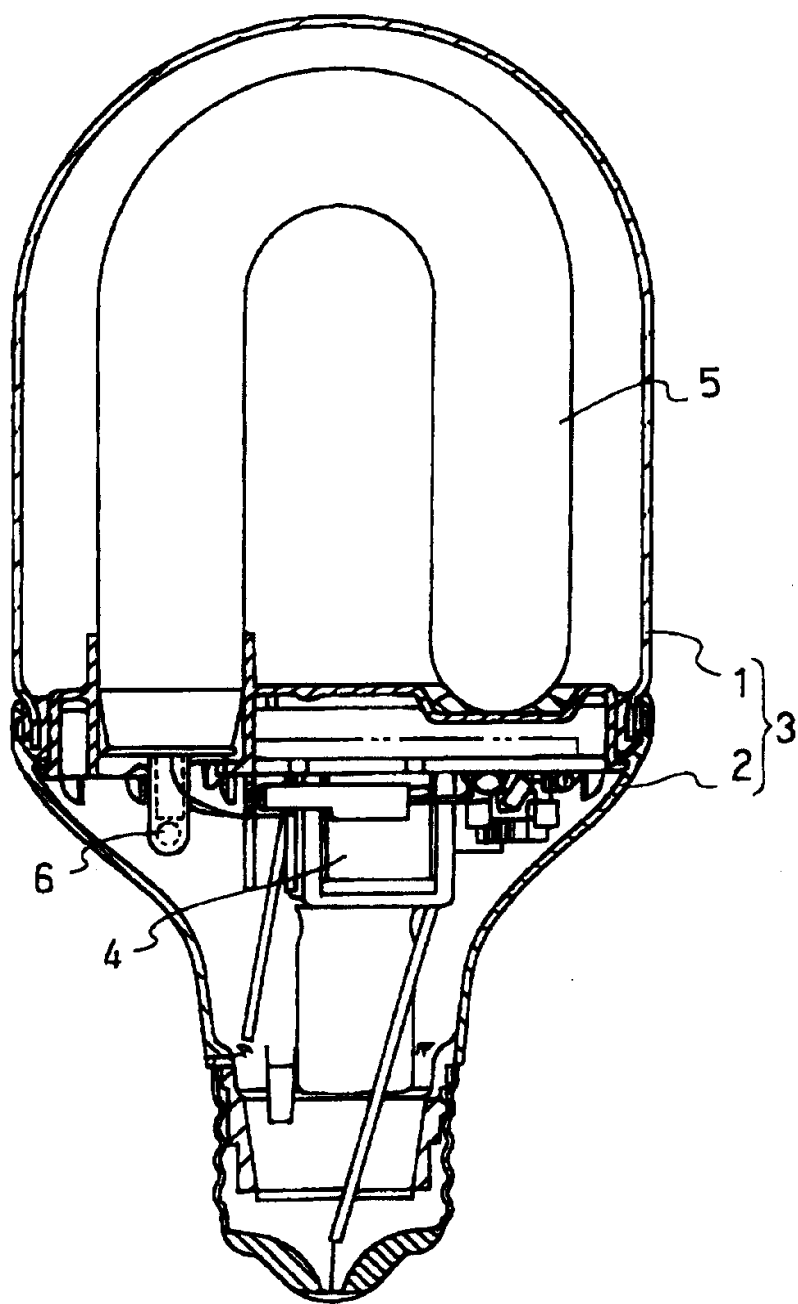


图 8
(现有技术)

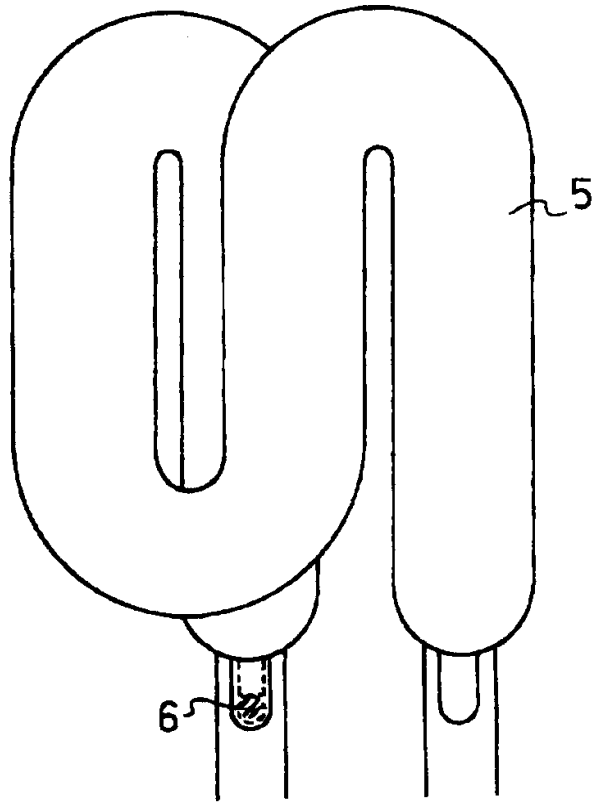


图 9
(现有技术)