

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710186912.2

[51] Int. Cl.

H01J 61/20 (2006.01)

H01J 65/04 (2006.01)

H01J 61/04 (2006.01)

F21V 7/00 (2006.01)

F21Y 113/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 101192501A

[22] 申请日 2007. 11. 13

[21] 申请号 200710186912.2

[30] 优先权

[32] 2006. 11. 27 [33] JP [31] 2006 - 318147

[71] 申请人 优志旺电机株式会社

地址 日本国东京都千代田区

[72] 发明人 山下高史 有本智良

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 钟 强 关兆辉

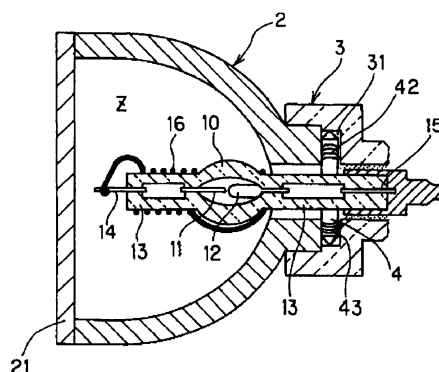
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 13 页

[54] 发明名称

光源装置

[57] 摘要

提供一种光源装置，通过增大从辅助灯放射的紫外线的放射强度，从而可以切实地点灯放电灯。本发明的一种光源装置包括：放电灯(1)，在发光管(10)内将一对电极相对设置，封入有 $0.15\text{mg}/\text{mm}^3$ 以上的水银；反射镜(2)，用于包围放电灯(1)并反射从放电灯放射的光；以及辅助灯(4)，在放电灯的点灯启动时发出紫外线，其特征在于，辅助灯(4)具有管型灯泡(41)，在灯泡(41)的外表面上的两端设有一对外部电极(42)、(43)，并且在灯泡(41)内设有一导电体(44)，在不与辅助灯(4)的外部电极(42)、(43)相对的灯泡(41)内部，形成有在灯泡(41)的管轴方向上不存在导电体(44)的导电体不存在区域(d)。



1. 一种光源装置，包括：放电灯，在发光管内将一对电极相对设置，封入有 0.15mg/mm^3 以上的水银；反射镜，用于包围该放电灯并反射从放电灯放射的光；以及辅助灯，在该放电灯点灯启动时发出紫外线，其特征在于，

上述辅助灯具有管型灯泡，在该灯泡的外表面上的两端设有一对外部电极，并且在该灯泡内设有导电体，

在不与上述辅助灯的外部电极相对的灯泡内部，形成有在上述灯泡的管轴方向上不存在上述导电体的导电体不存在区域。

2. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于，

在上述灯泡内设有一个导电体，

上述导电体被设置在仅与一个外部电极相对、而不与另一外部电极相对的位置。

3. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于，

在上述灯泡内设有一个导电体，

上述导电体被设置在与两个外部电极不相对的位置。

4. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于，

在上述灯泡内设有多个导电体，

上述导电体之间的间隙位于上述外部电极之间的位置。

5. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于，

在上述灯泡内设有多个导电体，

上述所有导电体被设置在仅与一个外部电极相对的位置。

6. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于，

在上述灯泡内设有多个导电体，

上述各导电体接触，形成连接导电体，

上述连接导电体被设置在仅与一个外部电极相对、而不与另一外部电极相对的位置。

7. 根据权利要求 1 所述的光源装置，其特征在于，

在上述灯泡内设有多个导电体，

上述各导电体接触，形成连接导电体，

上述连接导电体被设置在与两个外部电极不相对的位置。

8. 根据权利要求 2 或 3 所述的光源装置，其特征在于，

上述导电体是棒、筒、或线圈，

上述导电体的全长比上述辅助灯的外部电极之间的分离距离短。

9. 根据权利要求 4 至 7 中任一项所述的光源装置，其特征在于，

上述导电体是棒、筒、或线圈。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的光源装置，其特征在于，

上述导电体在管型灯泡内的发光区域侧具有突起部。

光源装置

技术领域

本发明涉及一种例如作为投影仪用的光源而使用的、使用作为高压水银放电灯的高亮度放电灯的光源装置，特别是涉及其启动特性。

背景技术

在液晶投影仪或 DLP 投影仪等的光源装置中，将用作光源的作为高压水银放电灯的高亮度放电灯、和具有对来自该放电灯的放射光进行聚光并向前方的开口反射的反射面的反射镜一体组合而使用。

在放电灯处于室温左右的温度状态下时，放电灯启动时绝缘破坏所需要的电压一般在数千伏特。但是，再启动时绝缘破坏所需要的电压依据结束上次点灯而熄灯后的经过时间、即放电空间的温度而变化。

可以认为产生这种变化是由于，随着熄灯后放电空间的温度下降，水银或卤素等已气化的放电介质的一部分开始凝结，结果放电空间的气体成分的组成产生变化，由此绝缘破坏所需要的电压产生变化。

例如，在以水银和溴等卤素、及氩等不活泼气体为放电介质的放电灯的情况下，例如在放电空间的容积每 1 立方毫米中包含 0.15mg 以上的水银的放电灯的情况下，由于在放电灯刚熄灯后存在残留等离子体，因此绝缘破坏所需要的电压很低，之后急剧上升，但不久所需电压开始下降（在不对放电灯进行强制空冷的自然冷却的条件下为约 2 分钟）。但是，从此之后到放电空间的温度最终下降到约 100℃ 以下为止，例如从熄灯开始约 5 分钟时再点灯的情况下，绝缘破坏电压不稳定，会出现用所施加的高电压不能绝缘破坏的情况。

提出了如下技术：熄灯后在尽早时期再启动（热重启），进而为了提高其点灯的几率，利用辅助灯，将从辅助灯放射的紫外线照射到放电灯的发光管。

该技术记载在日本专利特开 2004-139955 号上。

利用图 16 对现有的设有辅助灯的光源装置进行说明。

放电灯 1 在石英玻璃制发光管 10 内相对设置作为一对电极的阴极 11 和阳极 12，并且在发光管 10 的两端形成有密封部 13。并且，从密封部 13 伸出有与阴极 11 电连接的外部引线 14 和与阳极 12 电连接的外部引线 15，在阴极侧密封部 13 的表面上卷绕有触发线 16，触发线 16 的端部沿着发光管 10 延伸到另一阳极侧密封部 13。

反射镜 2 包围放电灯 1 而设置，在反射镜 2 的顶部，通过粘接材料安装有陶瓷制的基座 3，放电灯 1 的一个密封部 13 以穿通基座 3 的状态通过粘接材料安装在基座 3 上。此外，设置有光透过性的窗部件 21，以堵住反射镜 2 的开口。

辅助灯 5 被设置在反射镜 2 的顶部与基座 3 的台阶部 31 之间，辅助灯 5 的灯泡 51 的一部分处于露出到反射镜 2 的内部空间 Z 中的状态。

利用图 17 对辅助灯进行说明。

图 17 是辅助灯的管轴方向剖视图。

辅助灯 5 具备由对紫外线具有透过性的石英玻璃构成的管型灯泡 51，在管型灯泡 51 的外表面上的两端设有一对第一外部电极 52 和第二外部电极 53，并在灯泡 51 内设有导电体 54。

该导电体 54 与第一外部电极 52 和第二外部电极 53 这两个外部电极相对地、横跨各外部电极之间而设置，并且具有比外部电极之间的分离距离 D 长的全长。

并且，若从未图示的启动器向一对外部电极 52、53 之间施加高频高电压，则由于静电耦合而在灯泡 51 内感应产生电介质受激放电，在灯泡 51 内开始放电。

此时，由于在灯泡 51 内设有导电体 54，因此若在一对外部电极 52、53 之间施加电压，则灯泡 51 内的电场歪曲，在局部产生高电场，能以较低电压产生放电。

专利文献 1：日本专利公开 2004-139955 号公报

然而，在这种辅助灯 5 中，存在紫外线的放射强度减弱的情况，存在放电灯无法点灯的情况。

具体而言，在辅助灯的外部电极之间施加的施加电压低时，紫外线的放射强度减弱。

这是由于，虽然从启动器在辅助灯的外部电极之间施加高频高电压，但是若提高施加的电压而增大施加能量，则在施加电压时会产生噪声，或者周边设备会进行误动作，存在降低抑制施加电压的倾向。

进而，若为了从辅助灯良好地取得紫外线而减小在辅助灯的灯泡外表面上形成的外部电极的大小，则外部电极之间的静电电容减小，此时紫外线的放射强度减弱。

利用图 18 对辅助灯的点灯状态进行说明。

导电体 54 与第一外部电极 52 和第二外部电极 53 这两个外部电极相对地、横跨各外部电极之间而设置,在这种导电体 54 的设置状态下,若在一对外部电极 52、53 之间施加电压,则在施加电压低时,或在外部电极 52、53 小时,虽然在外部电极 52、53 与导电体 54 相对的区域产生放电,但是存在该放电维持在该相对的区域,而不扩散到灯泡 51 内整体的情况。

此时,即使在外部电极 52、53 与导电体 54 相对的区域产生示意性地表示的放电 e,并且从放电的空间放射紫外线,放射的紫外线的大部分也被外部电极 52、53 遮挡,不能有效地从灯泡 51 向外部放射。

其结果,从辅助灯放射的紫外线的放射强度减弱,无法得到将放电灯点灯的足够的紫外线,存在无法将放电灯点灯的问题。

发明内容

本发明为解决该问题而制作,提供一种光源装置,通过增大从辅助灯放射的紫外线的放射强度,从而可以切实地将放电灯点灯。

本发明的一种光源装置,包括:放电灯,在发光管内将一对电极相对设置,封入有 0.15mg/mm^3 以上的水银;反射镜,用于包围该放电灯并反射从放电灯放射的光;以及辅助灯,在该放电灯点灯启动时发出紫外线,其特征在于,上述辅助灯具有管型灯泡,在该灯泡的外表面上的两端设有一对外部电极,并且在该灯泡内设有导电体,在不与上述辅助灯的外部电极相对的灯泡内部,在上述灯泡的管轴方向上形成有不存在上述导电体的导电体不存在区域。

在这里,在灯泡内部的灯泡的管轴方向上不存在导电体的导电体不存在区域是指,在与灯泡的管轴垂直的方向上的剖面上,导电体不存在的区域。

根据本发明的光源装置，在不与辅助灯的外部电极相对的灯泡内部，形成有不存在导电体的导电体不存在区域，因此在导电体的端部与与外部电极相对的灯泡内表面之间形成有导电体不存在的区域，从而在辅助灯的一对外部电极上施加启动电压时，在辅助灯的灯泡内，与外部电极相对的灯泡内表面和导电体之间产生放电，该放电可以在不与外部相对的灯泡内产生，由放电产生的紫外线不会被外部电极遮挡，有效地从灯泡向外部放射，从而可以增大从辅助灯放射的紫外线的放射强度，并且可以切实地将放电灯点灯。

附图说明

图 1 是本发明涉及的光源装置的说明图。

图 2 是本发明涉及的光源装置的辅助灯的说明图。

图 3 是本发明的光源装置的具体电路图的说明图。

图 4 是本发明涉及的光源装置的辅助灯的点灯状态说明图。

图 5 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 6 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 7 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 8 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 9 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 10 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 11 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 12 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 13 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 14 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 15 是本发明涉及的光源装置的其他例子的辅助灯的说明图。

图 16 是现有光源装置的说明图。

图 17 是现有光源装置的辅助灯的说明图。

图 18 是现有光源装置的辅助灯的点灯状态说明图。

具体实施方式

以下，对本发明的光源装置进行说明。

图 1 是本发明的光源装置的剖视图。

放电灯 1 在石英玻璃制发光管 10 内相对设置作为一对电极的阴极 11 和阳极 12，并且在发光管 10 的两端形成有密封部 13。并且，从密封部 13 伸出有与阴极 11 电连接的外部引线 14 和与阳极 12 电连接的外部引线 15，在阴极侧密封部 13 的表面上卷绕有触发线 16，触发线 16 的端部沿着发光管 10 沿伸到另一阳极侧密封部 13。

放电灯 1 由石英玻璃制成，在发光管 10 内封入有预定的水银、不活泼气体、以及卤素气体。

水银用于获得所需的可见光波长、例如波长 360~830nm 的光，封入 $0.15\text{mg}/\text{mm}^3$ 以上的水银。该封入量会根据温度条件有所不同，在点灯时实现 100MPa 的很高的蒸气压。

此外，通过封入更多的水银，可以制作点灯时的水银蒸气压在 200MPa 以上、300MPa 以上的高水银蒸气压的高压水银灯，水银蒸气压越高，越可以实现适用于投影仪装置的光源。

不活泼气体有助于改善点灯启动性，例如封入氩气约 13kPa。

卤素封入碘、溴、以及氯等。具体的卤素的封入量例如可以从 $10^{-6} \sim 10^{-2}\mu\text{mol}/\text{mm}^3$ 的范围选择，其功能为使利用了卤素循环的钨制电极长寿命化。

这种高压水银灯的数值例，例如为发光管 10 的最大外径为 11.3mm、电极间距离为 1.2mm、发光管容积为 116mm^3 、管壁负荷为 $1.5\text{W}/\text{mm}^3$ 、额定电压为 80V、额定功率为 200W。该高压水银灯被搭

载在上述液晶投影仪、高架投影仪等展示用设备上，可以提供演色性优异的放射光。

反射镜 2 由玻璃制成，在内表面上涂布有光反射膜，并且包围放电灯 1 而设置，在反射镜 2 的顶部，通过粘接材料安装有陶瓷制的基座 3，放电灯 1 的一个密封部 13 以穿通基座 3 的状态通过粘接材料安装在基座 3 上。此外，设置有光透过性的窗部件 21，以堵住反射镜 2 的开口。

基座 3 在与反射镜 2 的顶部相对的位置上形成有台阶部 31，在该台阶部 31 上嵌入有辅助灯 4，并通过粘接剂粘在基座上。

基座 3 被设置在反射镜 2 外部的空间，基座 3 具有散热作用，基座 3 自身是难以达到高温状态的部件，由于该部件上安装有辅助灯 4，因此辅助灯 4 的热量也通过基座 3 散发，辅助灯 4 不会达到高温，灯泡 41 内的气压也不会上升，可以确保辅助灯 4 的点灯性能。

并且，辅助灯 4 的灯泡 41 处于露出到反射镜 2 的内部空间 Z 中的状态，并且由辅助灯 4 放射的紫外线能到达放电灯 1 的发光管 10 地设置。

在这里，辅助灯 4 优选被设置成，来自辅助灯 4 的紫外线至少入射到在放电灯 1 的密封部 13 中埋设的金属箔的宽度大的表面上，根据情况，产生在宽度大的表面和密封部 13 上的漫反射或临界反射，紫外线切实地到达放电灯 1 的发光部 10。

利用图 2 对辅助灯进行说明。

图 2 (a) 是辅助灯的管轴方向剖视图，图 2 (b) 是在图 2 (a) 中的虚线部 A-A 切断的剖视图，图 2 (c) 是在图 2 (a) 中的虚线部 B-B

切断的剖视图。

辅助灯 4 由对紫外线具有透过性的石英玻璃构成，灯泡 41 是由石英玻璃构成的管型灯泡。此外，在灯泡 41 的外表面的两端设有一对外部电极 42、43。

辅助灯 4 的具体形状为，灯泡 41 的管轴方向的长度为 3~50mm、外径为 1~5mm 左右、壁厚为 0.2~2mm。另外，在本实施例中，管轴方向的长度为 15mm、外径为 3mm、壁厚为 0.7mm。

并且，在灯泡 41 内除了氩、氙、氦等不活泼气体，还封入有一种以上氮或氢等气体。具体而言，氩气封入 $1 \times 10^2 \sim 5 \times 10^4 \text{Pa}$ 左右，优选封入 $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 左右。

作为外部电极 42、43 的材质，由高温下的抗氧化性、抗热冲击性优异的材料构成，优选不锈钢、康泰尔（kanthal）（铁铬合金），特别是从高温下的抗氧化性、抗热冲击性优异的意义上考虑最佳的是康泰尔。一个外部电极在灯泡的管轴方向的长度例如为 0.5~5.0mm，例如直径 0.3mm 的不锈钢制丝紧贴着灯泡 41 的外表面线圈状卷绕。另外，上述线圈状的外部电极例如卷绕不锈钢制丝来制作线圈、并且将该线圈安装到灯泡 41 的预定位置而形成。

作为外部电极 42、43 覆盖灯泡 41 的外周面的面积，由于外部电极 42、43 之间的静电电容变大时，放电容易开始，因此优选具有较大的面积。因此，在可以确保外部电极 42、43 的绝缘距离的范围内可以设置为较大。

在本实施例中，外部电极 42、43 被设置成，直径 0.3mm 的相邻康泰尔线之间紧贴，卷绕灯泡 41 的外表面的两端，管轴方向的长度为 5.0mm。

此外，外部电极 42、43 的分离距离被设置成在灯泡 41 的外表面不会引起误放电，例如将外部电极之间的分离距离设为 d (mm)、辅助灯的可启动电压的最大值设为 A (kV) 时，使 $d > A$ ，从而可以避免误放电的问题。

另外，辅助灯的可启动电压的最大值为 $3 \sim 10\text{kV}$ ，外部电极的分离距离 D 为 $3 \sim 15\text{mm}$ ，在本实施例中，外部电极的分离距离 D 为 5mm ，启动电压为 4kV 。

在辅助灯 4 的灯泡 41 的内部，设有棒状、筒状、线圈状的金属制的导电体 44。此外，导电体 44 也可以是膜，在是膜的情况下，是将碳浆涂敷干燥的膜。

在本实施例中，导电体 44 是宽度为 2mm 、长度为 3mm 的将碳浆涂敷干燥的物质，仅与一个外部电极 42 相对地形成在与外部电极 42 相对的灯泡 41 的内表面上，而并未形成在与另一外部电极 43 相对的灯泡 41 的内表面上。

该导电体 44 用于在灯泡 41 的内部使放电空间的电场歪曲，在局部产生高电场，结果以较低电压产生放电。

并且，若在外部电极 42、43 之间施加电压，则由于静电耦合而在灯泡 41 内引起电介质屏蔽等离子体（誘導体バリアエキシマ）放电，辅助灯 4 产生发光。

接下来，图 3 是本发明的光源装置的具体电路图，是简要表示使用 DC 驱动方式的供电装置来点灯的电路的一例的图。

供电线 W1 从反射镜 2 的外部经由供电用开口穴 2a，导入到反射

镜 2 内，与辅助灯 4 上的一个外部电极 42 连接，在反射镜 2 内供电线 W1 分支，成为供电线 W11，该供电线 W11 在反射镜 2 的内部与放电灯 1 的阴极侧的外部引线 14 连接。即，供电线 W1 和 W11 的电气特性相同。

在放电灯 1 的阴极 11 侧的密封部卷绕有触发线 16，触发线 16 的端部沿着发光管 10 沿伸到另一阳极侧的密封部。

并且，供电线 W11 还与触发线 16 连接。

另外，虽然供电线 W1 在反射镜 2 内分支成为供电线 W11，但是也可以预先在反射镜 2 的外部产生分支，两根供电线 W1 和 W11 经由一个供电用开口穴 2a 导入到反射镜 2 内。或者，也可以供电线 W1 穿透基座与外部电极 42 连接，只有供电线 W11 穿过供电用开口穴 2a 导入到反射镜 2 内。另外，此时由于供电线 W1 和 W11 的电气特性相同，因此不会产生在彼此的供电线之间引起短路等问题。

放电灯 1 的阳极侧的外部引线 15 上连接有供电线 W2，从该供电线 W2 产生分支的供电线 W22 与另一外部电极 43 连接。

在放电灯 1 启动时，经由供电线 W11 和 W2，在两极的外部引线 14、15 之间，施加有无负荷开放电压的状态下，在阴极侧的外部引线 14 和触发线 16 与阳极侧的外部引线 15 之间经由相同的供电线 W11 和 W2 施加高电压。

与此同时，在辅助灯 4 的外部电极 42 和外部电极 43 上，经由供电线 W1 和 W22 施加高电压，在从辅助灯 4 放射紫外线，紫外线照射到放电灯 1 上的状态下，在触发线 16 和阳极 12 之间产生初始放电，在阴极 11 和阳极 12 之间开始放电。

即，在放电灯 1 启动时，高电压施加到辅助灯 4 的一个外部电极 42 和另一外部电极 43 之间，此外由于高电压是高频的高压脉冲波，因此在一个外部电极 42 和另一外部电极 43 之间，也经由辅助灯 4 的灯泡 41 的石英，在内部空间由电容耦合感应产生高电压。其结果，在辅助灯 4 的灯泡 41 中产生电介质屏蔽等离子体放电，从辅助灯 4 放射含有紫外线的光。

进而，若继续说明，则在供电电路 U_b 上，作为用于对其进行驱动电源，连接功率因素改善电路等将交流转换为直流的 DC 电源 U_a ，供电电路 U_b 的输出端子 T1、T2 与放电灯 1 的外部引线 14、15 连接。

在该图 3 中，作为供电电路 U_b 以降压斩波器方式作为示例，其中由 FET 等开关元件 Q_b 导通/截止来自 DC 电源 U_a 的电流，在开关元件 Q_b 为导通状态时，从 DC 电源 U_a 经由扼流线圈 L_b ，在开关元件 Q_b 为截止状态时，通过扼流线圈 L_b 的感应作用经由二极管 D_b ，进行对平滑电容器 C_b 的充电和对放电灯 1 的电流供给。

具有适当的占空比的栅极信号从栅极驱动电路 G_b 施加到开关元件 Q_b 上，以使流过放电灯 1 的阴极 11 和阳极 12 之间的放电电流、或阴极 11 和阳极 12 之间的电压、或作为该电流和电压的乘积的灯功率达到与此时的放电灯 1 的状态对应的适当的值。

通常，为了适当控制放电灯 1 的灯电流、电压、功率，设置用于检测平滑电容器 C_b 的电压或供给到放电灯 1 上的电流的分压电阻或分流电阻，虽然设有用于可以使栅极驱动电路 G_b 产生适当的栅极信号的控制电路，但这些在图 8 中进行了省略。

在使放电灯 1 点灯时，在启动之前，无负荷开放电压施加到放电灯 1 的阴极 11 和阳极 12 之间。启动器 U_e 的输入端 T4 及接地端 T3 与放电灯 1 并联连接，与施加到放电灯 1 上的电压相同的电压也供给

到启动器 U_e 上。接受该电压而在启动器 U_e 中，电容器 C_e 经由电阻 R_e 进行充电。

并且，在适当的时序由栅极驱动电路 G_e 使 SCR 晶闸管等开关元件 Q_e 导通，从而在高电压变压器 T_e 的初级线圈 P_e 上施加电容器 C_e 的充电电压，因此高电压变压器 T_e 的次级线圈 S_e 上产生与高电压变压器 T_e 的结构对应的升压电压。此时，施加在初级线圈 P_e 上的电压随着电容器 C_e 的放电急剧下降，次级线圈 S_e 上产生的电压也同样急剧下降，因此次级线圈 S_e 上产生的电压是脉冲电压。

高电压变压器 T_e 的次级线圈 S_e 的一端经由启动器 U_e 的输出端子 $T3$ 通过供电线 $W1$ 和 $W11$ 与阴极 11 及辅助灯 4 的外部电极 42 连接，高电压变压器 T_e 的次级线圈 S_e 的另一端经由启动器 U_e 的输出端子 $T4$ 通过供电线 $W2$ 和供电线 $W22$ 与阳极 12 及辅助灯 4 的外部电极 43 连接。

在辅助灯 4 上，高频的高电压脉冲施加到与高电压变压器 T_e 的次级线圈 S_e 的一端连接的外部电极 42、和与高电压变压器 T_e 的次级线圈 S_e 的另一端连接的外部电极 43 之间，在辅助灯 4 的灯泡 41 内产生电介质屏蔽等离子体放电，放射包含紫外线的光。

利用图 4 对辅助灯的点灯状态进行说明。

在灯泡 41 内设有一个导电体 44，导电体 44 仅与一个外部电极 42 相对地设置，并不与另一外部电极 43 相对，也不位于外部电极之间的区域。

即，在不与辅助灯 4 的外部电极 42、43 相对的灯泡 41 的内部，形成有在灯泡 41 的管轴方向上不存在导电体 44 的导电体不存在区域 d 。

本实施例的导电体不存在区域 d 是外部电极 42 和外部电极 43 之间的灯泡 41 的内部区域，该导电体不存在区域 d 的灯泡 41 的管轴方向的长度与外部电极之间的分离距离 D 相同。

在一对外部电极 42、43 之间施加电压时，在施加的启动电压低的情况，或为了良好地取得来自辅助灯的紫外线而减小外部电极的大小、外部电极之间的静电电容小的情况下，在辅助灯 4 的灯泡 41 内，与外部电极 42、43 相对的灯泡内表面之间不产生放电，在与外部电极 42、43 相对的灯泡内表面上产生的电荷向导电体 44 移动，在与外部电极 42、43 相对的灯泡内表面和导电体 44 之间产生放电。

该放电是图 4 中示意性地表示的放电路径 e、f。

在放电路径 e 上，在导电体 44 和与外部电极 42 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电并放射紫外线。但是，在外部电极 42，紫外线几乎都被遮挡，在放电路径 e 上产生的紫外线大多不能从灯泡 41 向外部放射。

接下来，在放电路径 f 上，在导电体 44 和与外部电极 43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电并放射紫外线。

并且，放电路径 f 的大部分与导电体不存在区域 d 重叠，在该导电体不存在区域 d 产生的紫外线不会被外部电极 42、43 遮挡，从灯泡 41 向外部放射。

并且，从辅助灯 4 放射的紫外线照射到放电灯 1 的发光管 10 上，促进放电空间内存在的放电介质的离子化，可以使放电灯 1 点灯。

即，在本发明中，可以将灯泡 41 内产生的紫外线的产生位置控制

在外部电极 42、43 之间的灯泡 41 内部空间，在不被外部电极 42、43 遮光的部位具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度，能够得到点灯放电灯的足够的紫外线，可以切实地将放电灯点灯。

图 5 表示在本发明的光源装置中使用的辅助灯的其他实施例，是辅助灯的管轴方向的剖视图。

在灯泡 41 内，由金属制的一个棒构成的导电体 44 被设置在不与两个外部电极 42、43 相对的位置即外部电极 42 和外部电极 43 之间。

在该辅助灯 4 中，在不与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 的内部，在灯泡 41 的管轴方向上形成有不存在导电体 44 的导电体不存在区域 d1、d2。

在该辅助灯 4 中，导电体 44 被设置在外部电极 42 和外部电极 43 之间，因此将启动电压施加在外部电极 42、43 上，可以使与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 内表面和导电体 44 之间的最短距离小于外部电极间距离 D，容易产生放电，可以提高辅助灯 4 的点灯性能。

进而，虽然在导电体 44 和与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在存在于外部电极 42、43 之间的导电体非存在区域 d1、d2 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的位置具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

进而，在图 5 中，棒导电体 4 的全长 L 为 3mm，外部电极分离距离 D 为 5mm。

即，导电体 44 的全长 L 比辅助灯 4 的外部电极 42、43 的分离距

离 D 短。

在这种情况下，制造辅助灯 4 时，只要将导电体 44 放入灯泡 41 的内部，则即使并不特别规定外部电极 42、43 与导电体 44 的位置关系，在不与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 的内部，也一定会形成在灯泡 41 的管轴方向上不存在导电体 44 的导电体不存在区域。

此时，导电体 44 的棒需要处于可以在灯泡 41 内移动的状态。此外，导电体 44 除了棒以外，也可以是筒、线圈，即使在是筒或线圈的情况下，其全长 L 也比外部电极 42、43 的分离距离 D 短。

图 6 表示在本发明的光源装置中使用的辅助灯的其他实施例，是辅助灯的管轴方向的剖视图。

在灯泡 41 内设置有由金属制的一个棒构成的导电体 44，该导电体 44 的全长 L 为 8mm。

此外，外部电极 42、43 的管轴方向的长度 L1 为 5mm，外部电极分离距离 D 也是 5mm。

即，在制造辅助灯 4 时，将全长 8mm 的导电体 44 放入灯泡 41 内。

在该辅助灯 4 中，在将辅助灯 4 以垂直状态设置时，导电体 44 不会与一个外部电极 42 和另一外部电极 43 两者相对，必然被设置在仅与一个外部电极相对、而不与另一外部电极相对的位置，在不与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 的内部，形成有在灯泡 41 的管轴方向上不存在导电体 44 的导电体不存在区域 d。

并且，虽然在导电体 44 和与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在

与存在于外部电极 42、43 之间的导电体不存在区域 d 对应的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的部位具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

另外，在图 6 中导电体 44 是棒，但只要是能在灯泡 41 内移动的构造，则导电体 44 除了棒以外，也可以是筒或线圈。

进而，在图 6 中，也可以是将导电浆烧制的膜，用于代替棒导电体 44，在导电体 44 是膜时，导电体 44 的一端侧形成在与外部电极 42 相对的位置，导电体 44 的另一侧位于外部电极 42 和外部电极 43 之间。

图 7 表示在本发明的光源装置中使用的辅助灯的其他实施例，图 7 (a) 是辅助灯的管轴方向的剖视图，图 7 (b) 是表示导电体的整体结构的透视图。

在图 7 中，导电体 44 是多个金属制的筒，在本实施例中是两个金属制的筒，筒的外径与辅助灯 4 的灯泡 41 的内径大致相等，筒导电体 44 嵌入到灯泡 41 的内部。

在该辅助灯 4 中，导电体 44 被设置在与两个外部电极 42、43 相对的位置，在外部电极 42、43 之间的管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44。

即，两个导电体 44 之间的间隙 g 位于外部电极 42、43 之间 D 的位置，在外部电极 42、43 之间 D 与间隙 g 重叠的区域，在管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44，该区域为导电体不存在区域 d，该导电体不存在区域 d 的管轴方向的长度与外部电极间分离距离相同。

此外，通过将导电体 44 设置成筒，可以增大与外部电极 42、43 相对的面积，进而可以将导电体 44 与外部电极 42、43 的距离靠近，

可以使在与各外部电极 42、43 相对的灯泡内表面上产生的电荷切实且充分地向各导电体 44 移动，即使降低启动电压，或减小外部电极而静电电容变小，也可以切实地在导电体 44 之间放电。

并且，虽然在导电体 44 之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在外部电极 42、43 之间存在的导电体不存在区域 d 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的部位具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

另外，在该辅助灯 4 中，设有两个导电体 44，但也可以只有其中任意一个。

设置两个导电体 44 的理由在于，使在与各外部电极 42、43 相对的灯泡内表面上产生的电荷向各导电体 44 移动时，在灯泡 41 内容易引起放电，在启动电压足够高时，或外部电极的大小大而静电电容足够大时，仅用其中任意一个导电体 44 也可以足够发挥功能。

图 8 是图 7 的辅助灯的变形例，导电体 44 是两个金属制的筒，导电体 44 被设置在与两个外部电极 42、43 相对的位置，两个导电体 44 超出外部电极 42、43 相对的端部，向灯泡 41 的中心方向延伸。

此外，两个导电体 44 之间存在间隙 g，该间隙 g 位于外部电极 42、43 之间 D 的位置。

并且，在外部电极 42、43 之间 D 与间隙 g 重叠的区域，在管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44，该区域为导电体不存在区域 d，该导电体不存在区域 d 的管轴方向的长度与导电体 44 的间隙的长度相同。

另外，若超出外部电极 42、43 相对的端部而向灯泡 41 的中心方向延伸的导电体 44 的长度变长，则从灯泡 41 放射紫外线的导电体不存在区域 d 变窄。因此，导电体 44 超出外部电极 42、43 相对的端部而向灯泡 41 的中心方向延伸的长度，由与紫外线放射强度的关系决定。

并且，虽然在导电体 44 之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在外部电极 42、43 之间存在的导电体不存在区域 d 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的位置具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

图 9 是图 7 的辅助灯的变形例，导电体 44 是两个金属制的筒，一个导电体 44 被设置在与外部电极 42 相对的位置，另一导电体 44 被设置在不与外部电极 42、43 相对的位置。

此外，两个导电体 44 之间存在间隙 g，该间隙 g 位于外部电极 42、43 之间 D 的位置。

并且，在外部电极 42、43 之间 D 与间隙 g 重叠的区域，在管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44，该区域为导电体不存在区域 d1。

进而，在外部电极 42 与外部电极 43 侧的导电体 44 之间的灯泡 41 的内部，也形成有在灯泡 41 的管轴方向上不存在 44 导电体的导电体不存在区域 d2。

并且，虽然在导电体 44 之间产生放电 f，进而在导电体 44 和与外部电极 43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f，并且在各放电路径上放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在存在于外部电极 42、43 之间的导电体不存在区域 d1、d2 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的位置具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助

灯 4 放射的紫外线的放射强度。

图 10 是图 7 所示的辅助灯的变形例，导电体 44 是两个金属制的筒，两个导电体 44 被设置在不与外部电极 42、43 相对的位置。

此外，具有两个导电体 44 之间的间隙 g ，该间隙 g 位于外部电极 42、43 之间 D 的位置。

并且，在外部电极 42、43 之间 D 与间隙 g 重叠的区域，在管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44，该区域为导电体不存在区域 $d1$ ，该导电体不存在区域 $d1$ 的管轴方向的长度与导电体 44 的间隙的长度相同。

进而，在外部电极 42 与外部电极 42 侧的导电体 44 之间的灯泡 41 的内部，也形成有在灯泡 41 的管轴方向上不存在 44 导电体的导电体不存在区域 $d2$ 。

进而，在外部电极 43 与外部电极 43 侧的导电体 44 之间的灯泡 41 的内部，也形成有在灯泡 41 的管轴方向上不存在导电体 44 的导电体不存在区域 $d3$ 。

并且，虽然在导电体 44 之间产生放电 f ，进而在导电体 44 和与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f ，并且在各放电路径上放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在外部电极 42、43 之间存在的导电体不存在区域 $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的部位具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

图 11 是图 7 所示的辅助灯的变形例，导电体 44 是两个金属制的筒，两个导电体 44 都被设置在仅与一个外部电极 42 相对的位置。

两个导电体 44 之间存在间隙 g ，该间隙 g 不位于外部电极 42、43 之间 D 的位置，该间隙 g 不成为导电体不存在区域。

但是，在外部电极 43 和外部电极 43 侧的导电体 44 之间的灯泡 41 的内部，产生在灯泡 41 的管轴方向上导电体 44 不存在的区域，在外部电极 43 和外部电极 43 侧的导电体 44 之间的间隙 $g1$ 、与外部电极 42、43 之间 D 重叠的区域上，形成有在管轴方向上的灯泡 41 内部导电体 44 不存在的导电体不存在区域 d 。

该导电体不存在区域 d 与外部电极之间的分离距离相同。

并且，虽然在导电体 44 和与外部电极 43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在存在于外部电极 42、43 之间的导电体不存在区域 d 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的部位具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

图 12 是图 7 的辅助灯的变形例，导电体 44 是两个金属制的筒，并且各导电体 44 接触，成为一个连接导电体 440。

该连接导电体 440 被设置在与一个外部电极 42 相对的位置，而不与另一外部电极 43 相对的位置。

即，在不与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 的内部，形成有在灯泡 41 的管轴方向上连接导电体 440 不存在的导电体不存在区域 d 。

并且，虽然在连接导电体 440 和与外部电极 43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在存在于外部电极 42、43 之间的导电体不存在区域 d 的灯泡 41 内部

空间,可以在不被外部电极 42、43 遮光的部位具有紫外线的产生部位,可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

图 13 是图 7 的辅助灯的变形例,导电体 44 是两个金属制的筒,并且各导电体 44 接触,成为一个连接导电体 440。

该连接导电体 440 被设置在不与两个外部电极 42、43 相对的位置。

即,在不与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 的内部,在灯泡 41 的管轴方向上形成有连接导电体 440 不存在的导电体不存在区域 d1、d2。

并且,虽然在连接导电体 440 和与外部电极 42、43 相对的灯泡 41 内表面之间产生放电 f 并放射紫外线,但是可以将紫外线的产生部位控制在存在于外部电极 42、43 之间的导电体不存在区域 d1、d2 的灯泡 41 内部空间,可以在不被外部电极 42、43 遮光的位置具有紫外线的产生部位,可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

图 14 表示在本发明的光源装置中使用的辅助灯的其他实施例,图 14 (a) 是辅助灯的管轴方向的剖视图,图 14 (b) 是表示导电体的整体结构的透视图。

在图 14 中,导电体 44 是将金属线线圈状卷绕的线圈,线圈的外径与辅助灯 4 的灯泡 41 的内径大致相等,线圈状的导电体 44 嵌入到灯泡 41 的内部。

在该辅助灯 4 中,导电体 44 被设置在与两个外部电极 42、43 相对的位置,在外部电极 42、43 之间的管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44。

即,两个导电体 44 之间的间隙 g 位于外部电极 42、43 之间 D 的

位置，在外部电极 42、43 之间 D 与间隙 g 重叠的区域，在管轴方向的灯泡 41 内部没有设置导电体 44，该区域为导电体不存在区域 d，该导电体不存在区域 d 的管轴方向的长度与外部电极间分离距离相同。

此外，通过将导电体 44 设置成线圈，可以增大与外部电极 42、43 相对的面积，进而可以将导电体 44 与外部电极 42、43 的距离靠近，可以使在与各自的外部电极 42、43 相对的灯泡内表面上产生的电荷切实且充分地向各自的导电体 44 移动，即使降低启动电压，或减小外部电极的大小而静电电容变小，也可以切实地在导电体 44 之间放电。

并且，虽然在导电体 44 之间产生放电 f 并放射紫外线，但是可以将紫外线的产生部位控制在存在于外部电极 42、43 之间的导电体不存在区域 d 的灯泡 41 内部空间，可以在不被外部电极 42、43 遮光的位置具有紫外线的产生部位，可以增大从辅助灯 4 放射的紫外线的放射强度。

另外，在该辅助灯 4 中，设有两个导电体 44，但根据与图 7 所示的辅助灯 4 同样的原理，也可以只有其中任意一个。

进而，在图 8～图 13 中，导电体 44 虽然以筒作为示例，但是如图 14、图 6、图 2 所示，即使将导电体 44 换成线圈、棒、膜，也可以得到同样的作用效果。

在导电体 44 是棒的情况下，可以利用粘接剂等适当的方法，将棒状的导电体固定在灯泡内部，以使棒不在灯泡 41 内部移动。

图 15 表示图 7、图 14 所示的辅助灯中的导电体的变形例。

在图 15 (a) 中，导电体 44 是与图 7 相同的筒，与图 7 的导电体的不同点在于，在灯泡 41 的发光区域侧具有突起部 441。

该突起部 441 是在筒的一端侧另设的结构，或在制造筒时将一部分切除所剩下的结构。

在图 15 (b) 中，导电体 44 是与图 14 相同的线圈，与图 14 的导电体的不同点在于，在灯泡 41 的发光区域侧具有突起部 441。

该突起部 441 是将线圈的金属丝线的端部朝向灯泡 41 的发光区域侧的结构。

如该图 15 所示，若导电体 44 在灯泡 41 的发光区域侧具有突起部 441，则在外部电极 42、43 上施加启动电压时，在突起部 441 的周围空间，电场复杂地歪曲，从而在突起部 441 的前端集中电场，该突起部 441 成为放电的起点，在灯泡 41 中放电更容易开始。

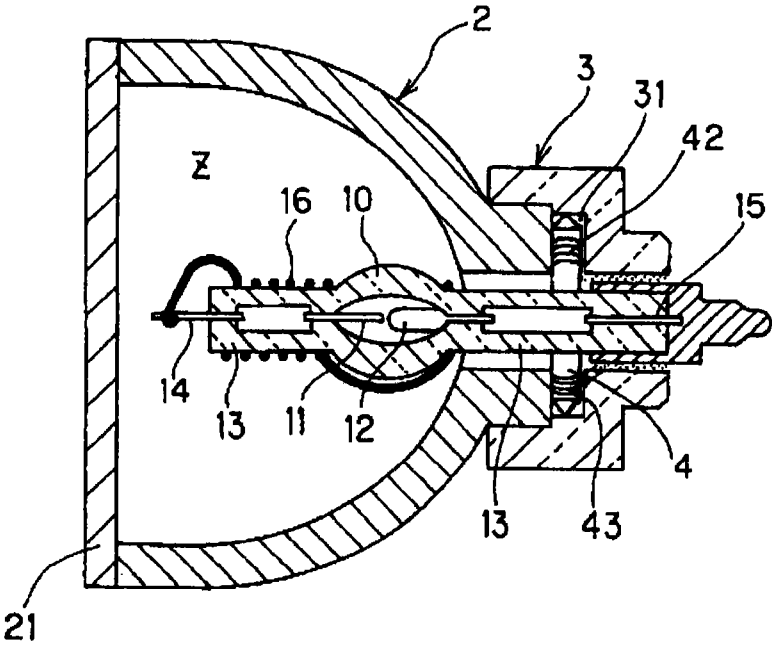


图1

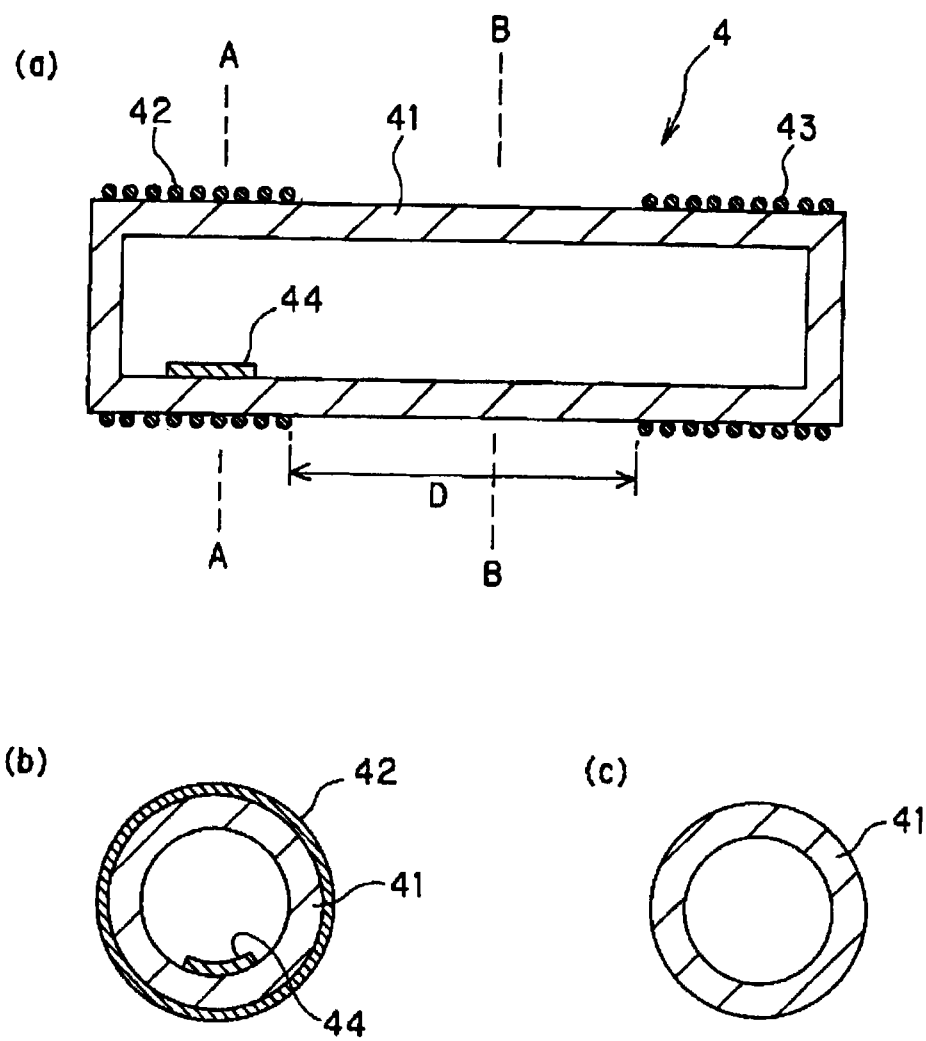


图2

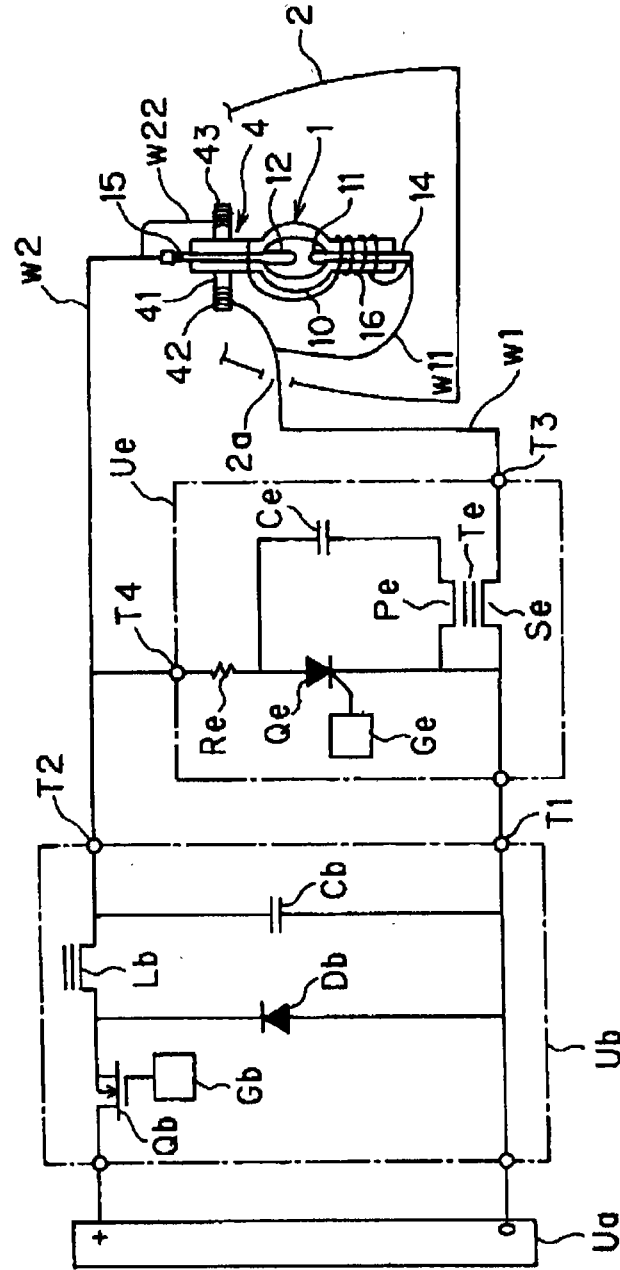


图3

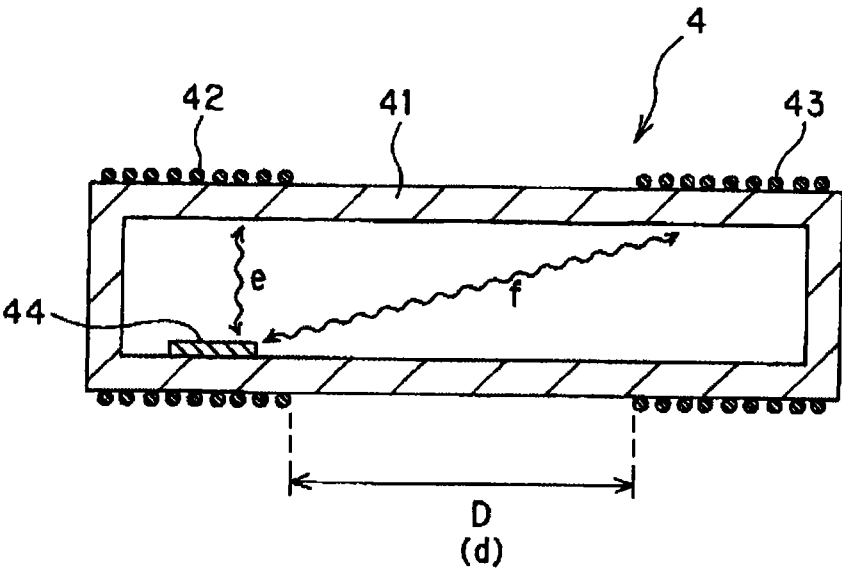


图4

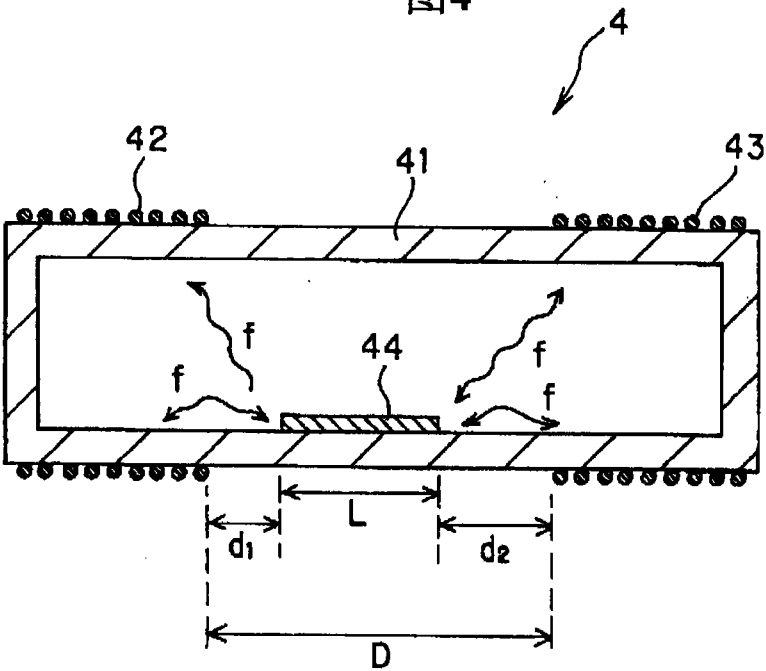


图5

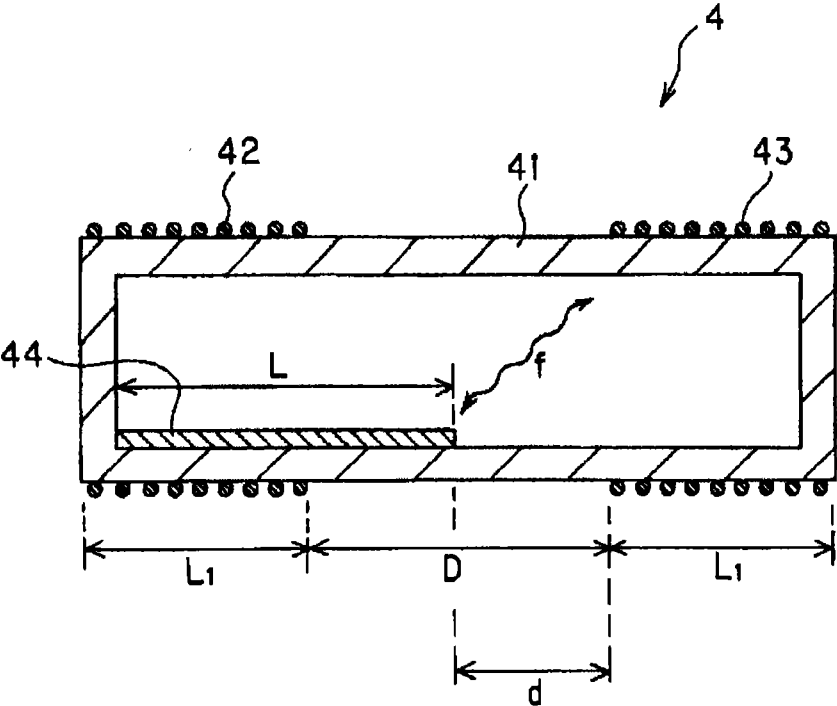


图6

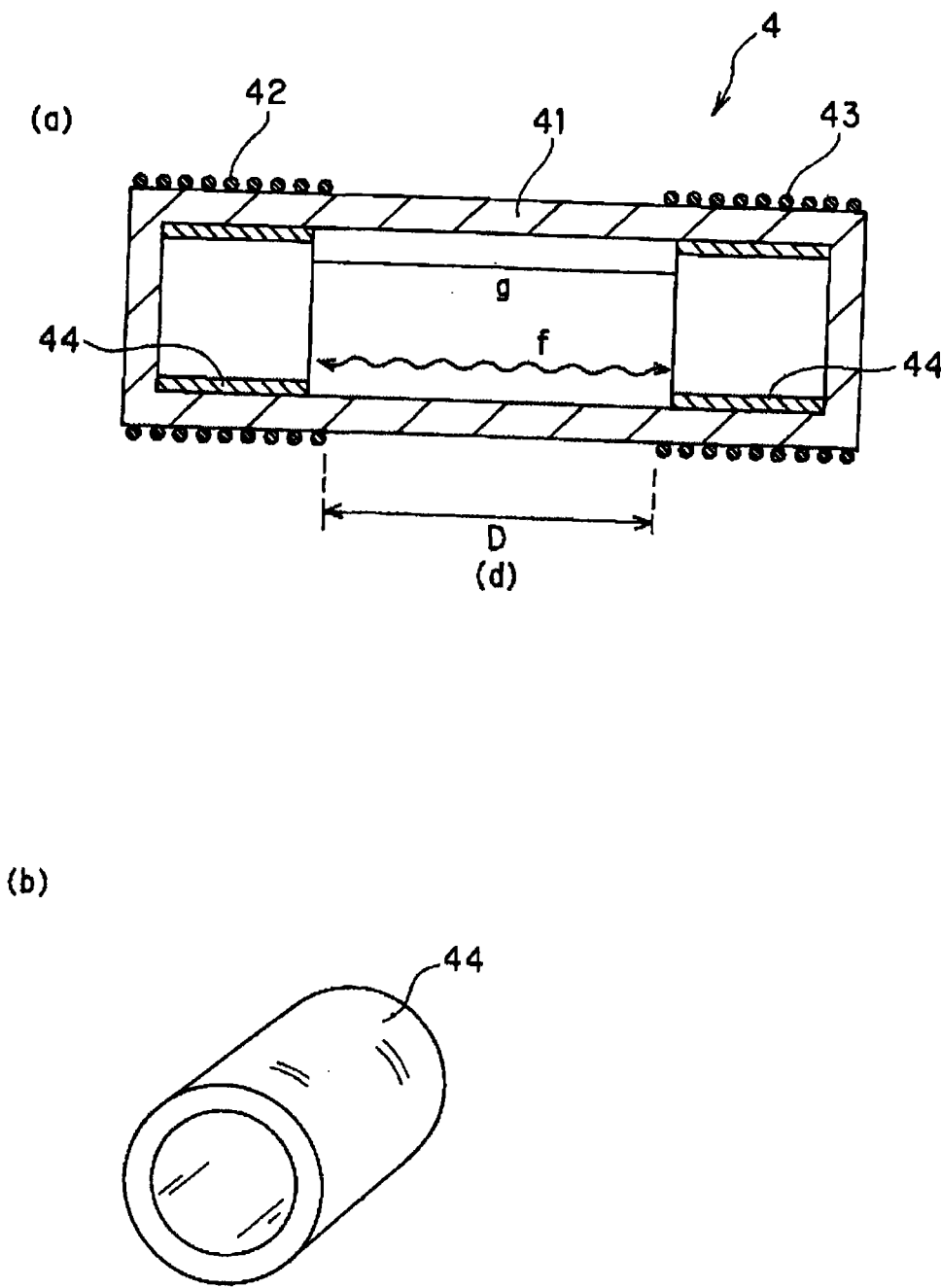


图7

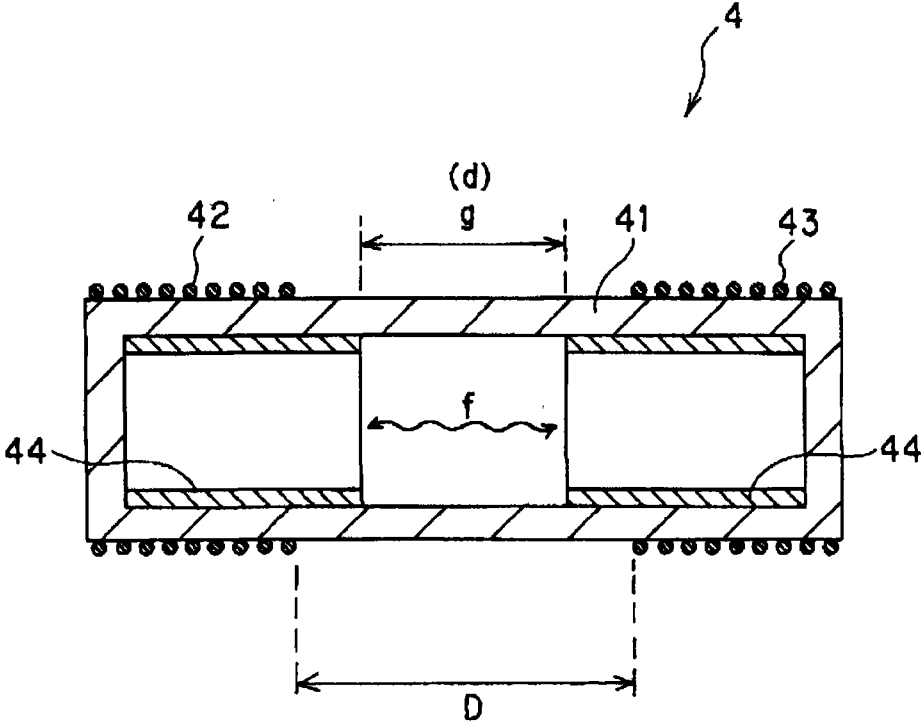


图8

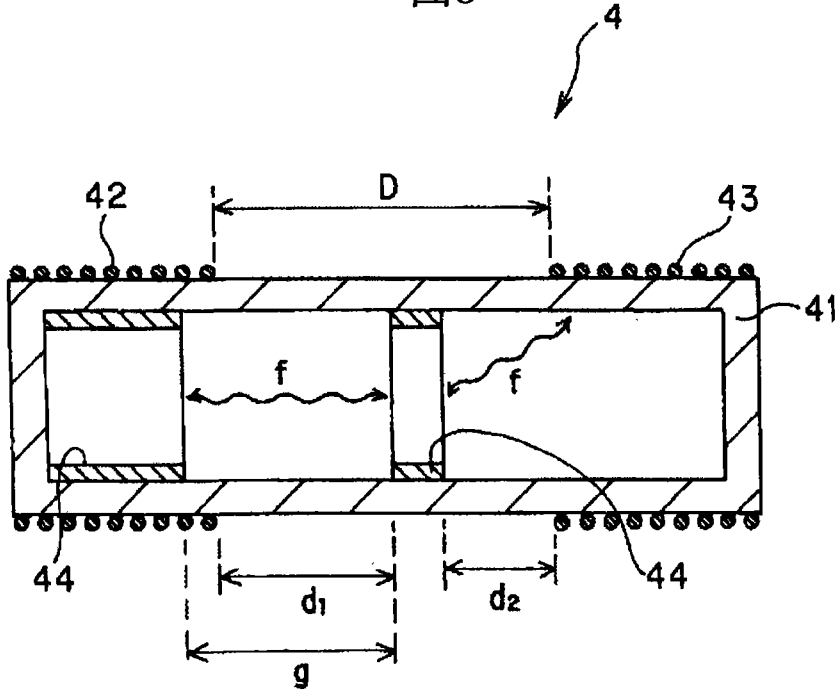


图9

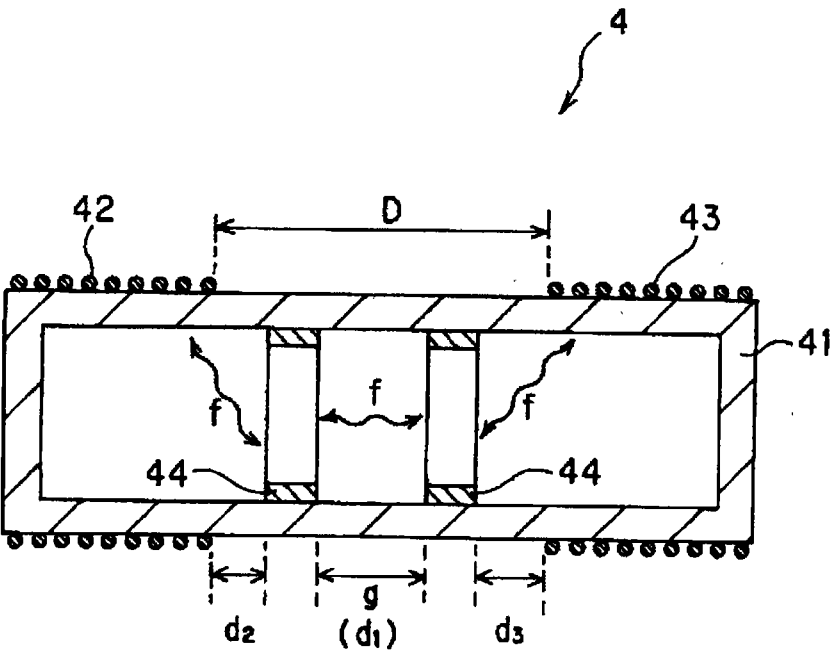


图10

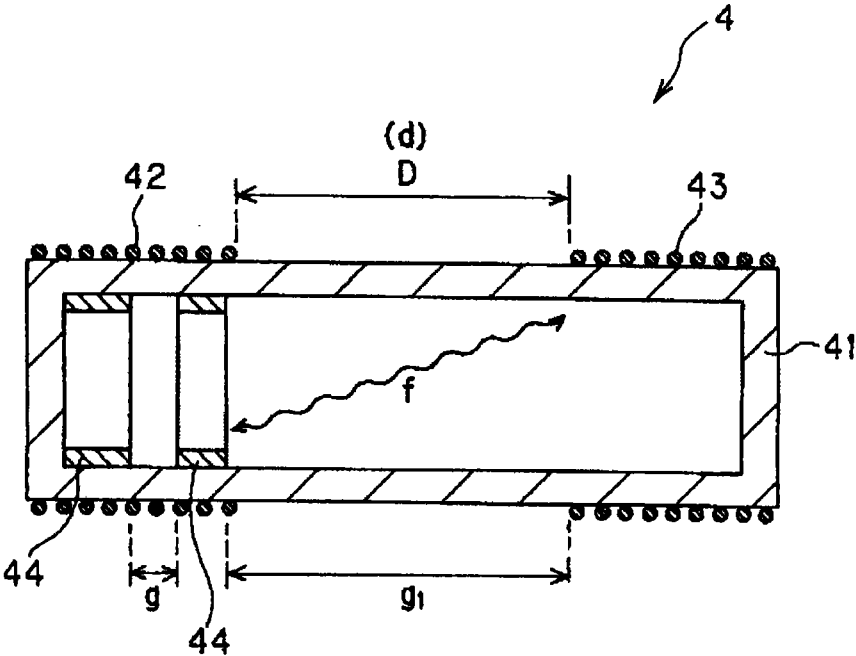


图11

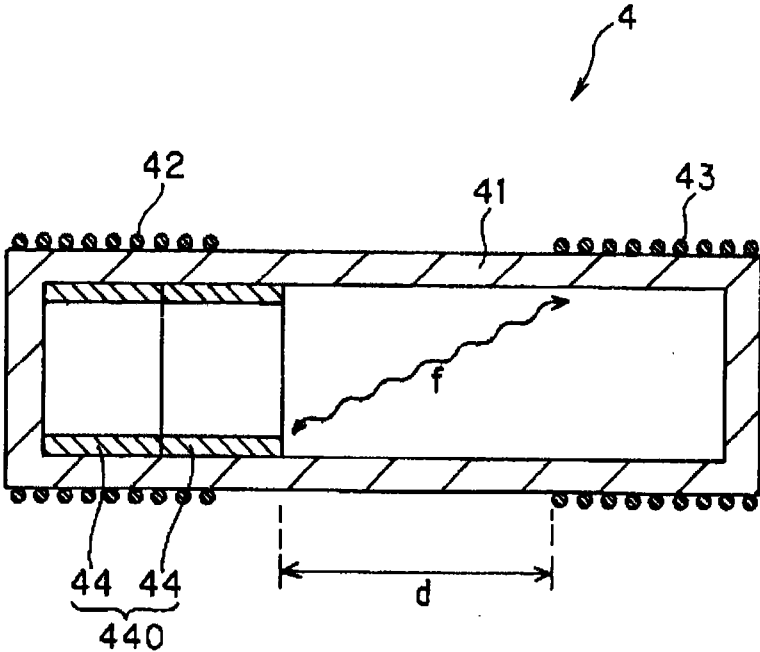


图12

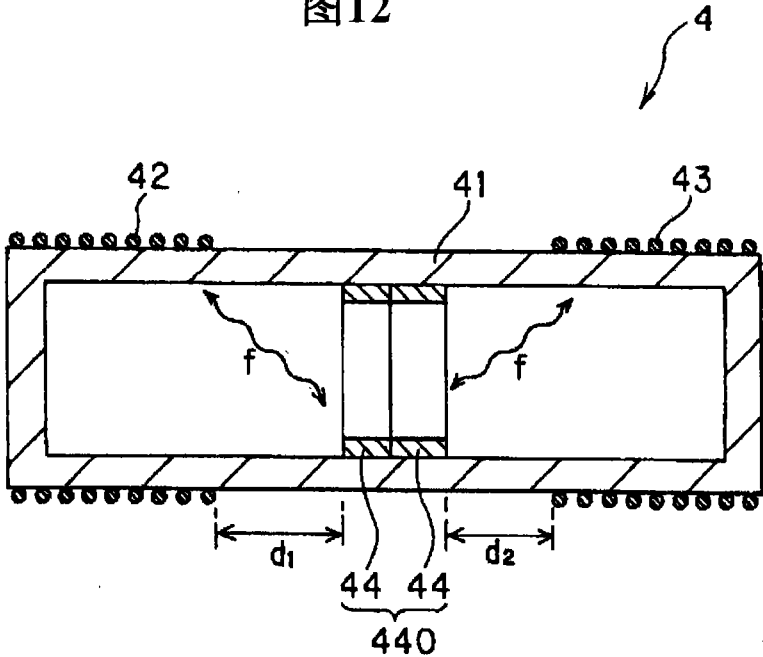


图13

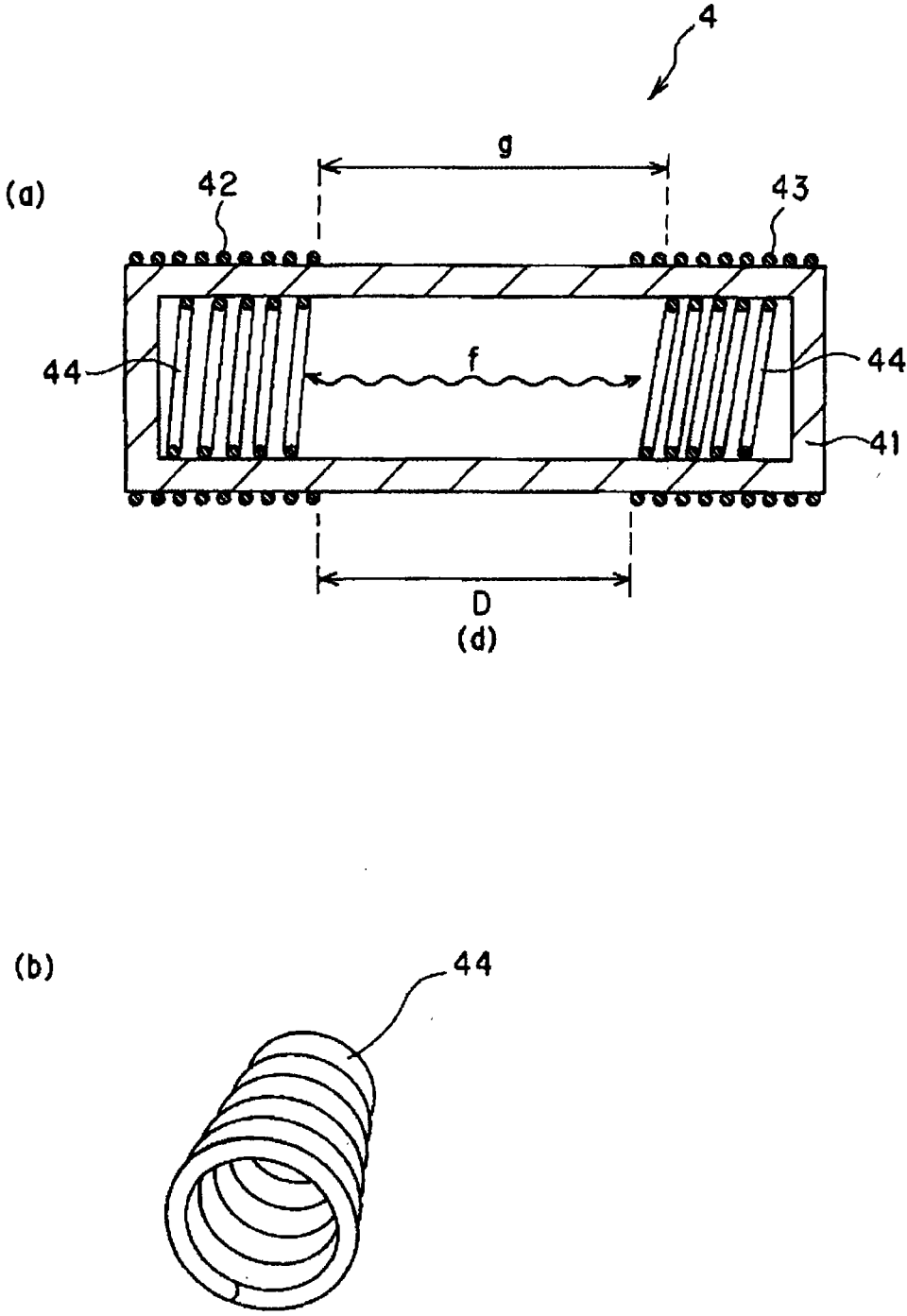


图14

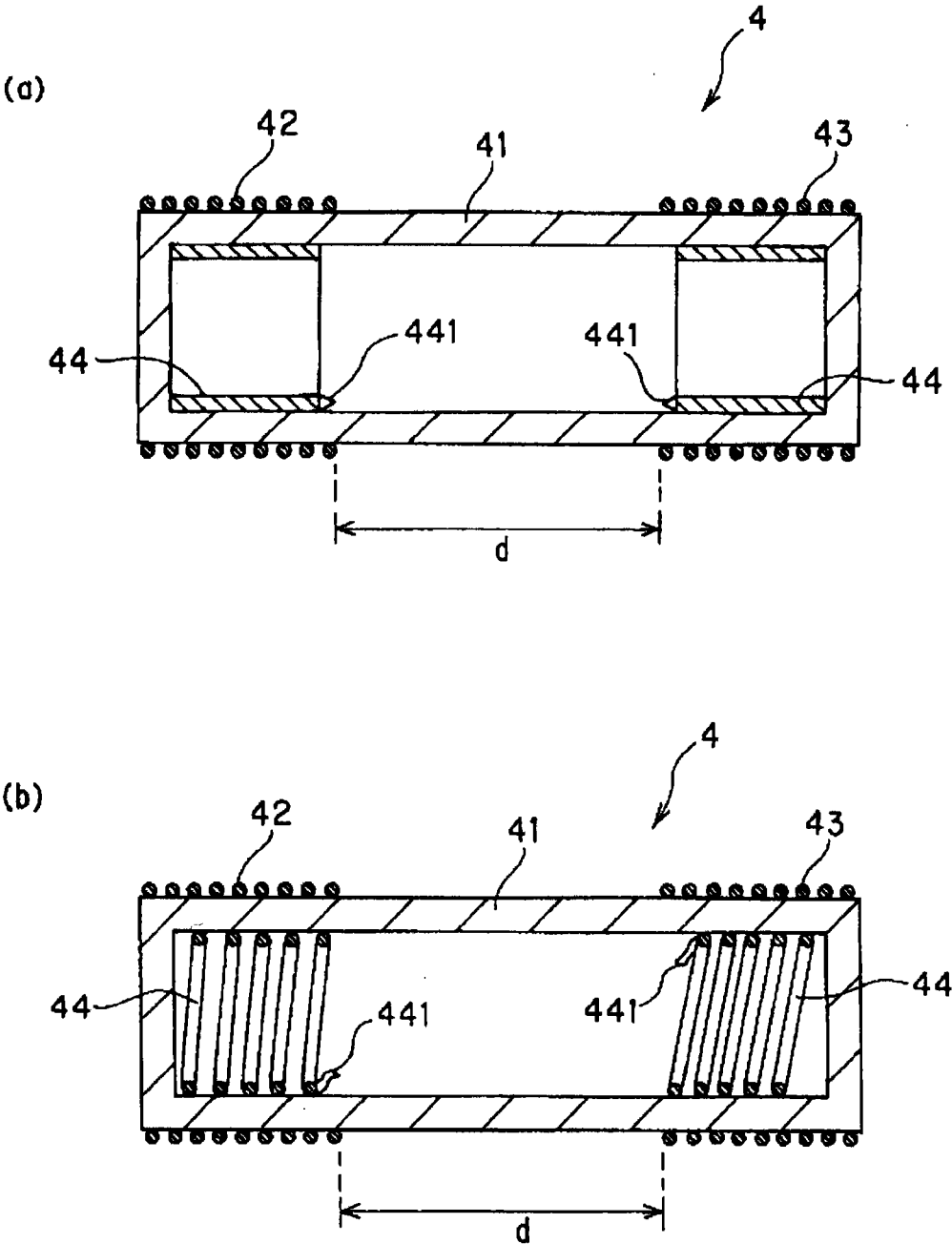


图15

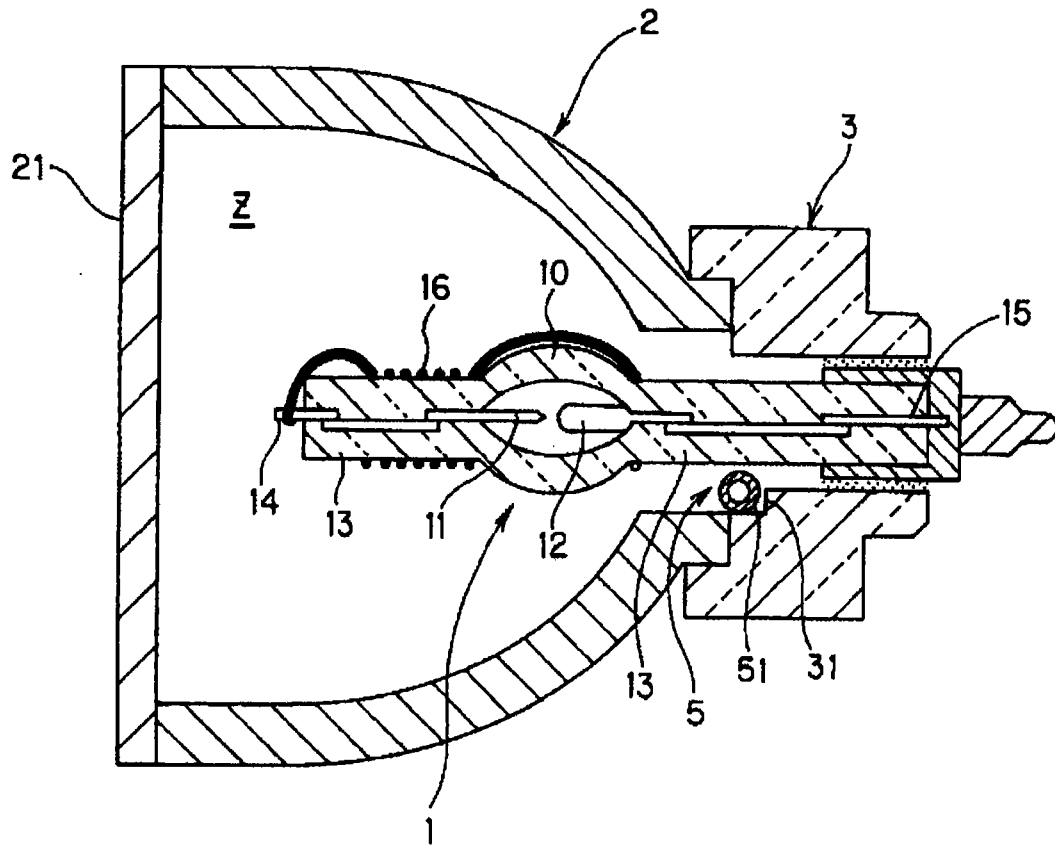


图16

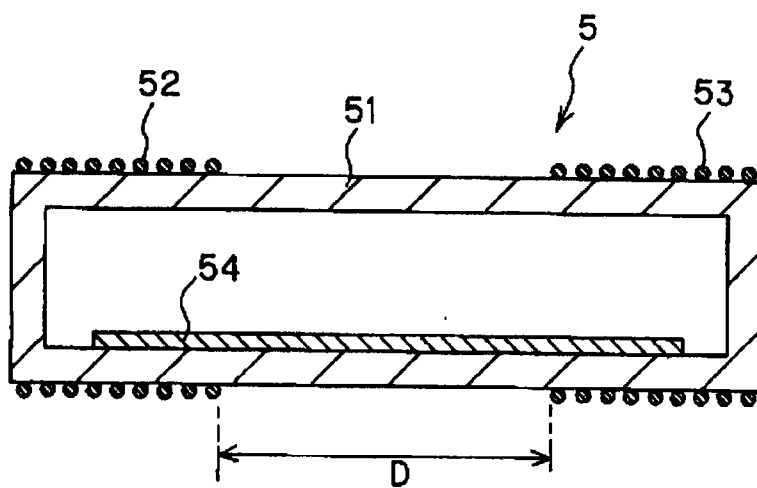


图17

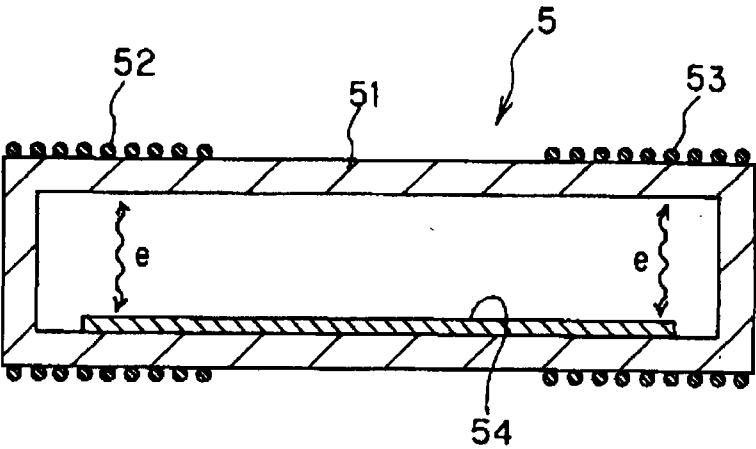


图18