[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 61/36 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510052808.5

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100492585C

[22] 申请日 2005.2.28
[21] 申请号 200510052808.5
[30] 优先权
[32] 2004. 2.27 [33] JP [31] 2004 - 053073
[73] 专利权人 优志旺电机株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 西川正晃 福田忠司
[56] 参考文献
CN1461038A 2003.12.10
JP10 - 21875A 1998.1.23
JP8 - 315780A 1996.11.29
审查员 宋 萍

[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 樊卫民

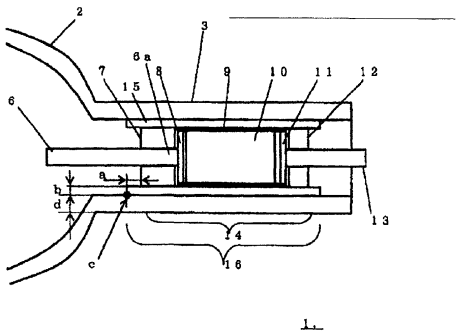
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

高压放电灯

[57] 摘要

本发明提供一种高压放电灯，它属于大型的短弧型放电灯，可抑制在该灯的照明中等产生于密封部的应力，使该密封部不会断裂等，不会引起枝管部的弯曲等问题。 本发明的短弧型放电灯是设有由内部导棒、管状体、金属体、金属箔部、闭塞体、第 2 金属体、外部导棒构成的安装部的短弧型放电灯，其特征在于，用具有比该安装部的外径大的内径的密封用玻璃体将该金属箔部密封后构成的密封体配置于该枝管部内，该枝管部和该密封体焊接在一起。



1

1. 一种短弧型放电灯，具有形成放电空间的壳体部及突出于该壳体部的两端的枝管部，在该壳体部内使一对电极对向配置，在该枝管部中设有安装部，该安装部由以下部分构成：连接于该电极的内部导棒、保持该内部导棒的管状体、电连接该内部导棒的金属体、连接于该金属体的金属箔部、该金属箔部配置于外周面上的闭塞体、配置于该闭塞体的端部侧并与该金属箔部电连接的第 2 金属体、以及连接于该第 2 金属体并可从外部供电的外部导棒，所述短弧型放电灯的特征在于：

用具有比该安装部的外径大的内径的密封用玻璃体将该金属箔部密封后构成的密封体配置于该枝管部内，该枝管部和该密封体焊接在一起，并且在从对在该密封体的内部导棒侧配置的该内部导棒进行保持的该管状体的端部至设在该密封体的外表面的该密封用玻璃体的放电空间侧的端部为止的距离为 a，该密封用玻璃体的径方向的玻璃板厚为 b，构成该枝管部的玻璃管的径方向的玻璃板厚为 d 时，满足 $a/b>2$，并且，$b/d<1$ 的关系。

高压放电灯

技术领域

本发明涉及短弧型放电灯。特别是涉及产生用于半导体或液晶基板的曝光的紫外线的大型高输入灯中具有把放电空间和外部隔开的密封部的构造的短弧型放电灯。

技术背景

以往，为了在用于半导体或液晶基板的曝光的短弧型放电灯进行照明时，保持高照明压力并确保放电空间内与该灯外部的气密性的目的，采用将钼等的金属箔与玻璃密封的密封方法。图 5 是表示使用金属箔密封的所谓箔密封型的短弧型放电灯。该短弧型放电灯 51 由壳体部 52 和从该壳体部 52 的两端突出的枝管部 53 构成。并且，在该壳体部 52 的内部使阳极 54 及阴极 55 对向配置。再有，该壳体部 52 形成了放电空间，在该壳体部 52 的内部封入例如氙气约 1 个大气压左右作为稀有气体，并封入水银例如 1mg/mm^3 至 10mg/mm^3 左右作为发光物质。该阳极 54、该阴极 55 与内部导棒 56a 或是 56b 的一端连接。该阳极 54 侧的该内部导棒 56a 的另一端插入由石英玻璃组成的管状体 57 并与垫片状的金属体 58 电连接，构成安装部 64 的一部分。

该安装部 64 由以下部分构成：该内部导棒 56a、保持该内部导棒 56a 的管状体 57、电连接于该内部导棒 56a 的金属体 58、连接于该金属体 58 的金属箔部 59、该金属箔部 59 配置于外周面上的闭塞体 60、配置于该闭塞体 60 的放电空间反侧的端部并与该金属箔部 59 电连接的第 2 金属体 61、连接于该第 2 金属体 61 并可从外部供电的外部导棒 63、保持该外部导棒 63 的第 2 管状体 62。该安装部 64 由该枝管部 53 插入，通过配置于该安装部 64 中的该金属箔部 59 而与该枝管部 53 密封。并且，在该安装部 64 的周方向，在该金属箔部 59 彼此

的间隙部分 60a，该闭塞体 60 及该枝管部 53 通过在各界面熔融而密封。这种使用金属箔来密封的技术揭示于例如专利 3379438 号。并且，图 5 所示的该阳极 54 侧的该枝管部 53 和该阴极 55 侧的该枝管部 53 为同一结构，所以在此省略该阴极 55 侧的说明。

但是，对于图 5 所示的短弧型放电灯 51，市场上是期望：提高半导体处理时的吞吐量，或提高以液晶基板或滤色器为对象的大面积照射时的处理能力。对于这些需求，现状是通过将该短弧型放电灯 51 的输入电功率加以提高来对应。

但是，随着进一步提高输入电功率，不只是壳体部 52 或枝管部 53 要大型化，还会因该阳极 54、该阴极 55 本身的大型化而使电极部的重量变很重，导致制造时处理困难的问题。具体的例子是在输入电功率 12KW 时，该壳体部 52 的大小就需要外径为 120mm，长度为 160mm 左右，该阳极 54 就需要外径为 30mm，长度为 60mm，重量就需要约 1Kg 左右。并且，因高输入化，所以照明时的灯电流也大电流化，需要增加配置于所述安装部 64 的闭塞体 60 的外周方向的金属箔的枚数来对应高电流密封。密封这种安装部 64 时，由于所述的重量重的电极等而会有在密封后的金属箔部 59 上形成皱折或箔本身断裂的问题产生。且在该灯的照明中该壳体部 52 内的压力会变得很高，随着该电极的大型化，应力就会集中在壳体部 52 和枝管部 53 之间。在此情况下，与该金属箔部 59 的皱折等一起，还会产生枝管部 53 弯曲的问题。再有，为了对应高电流而增加金属箔的枚数的话，配置于该闭塞体 60 的外周方向的金属箔间的间隙就会变得很小，而有制造时的处理更困难的问题产生。

专利文献 1：日本专利 3379438 号。

发明内容

此发明所欲解决的课题，是提供一种大型的短弧型放电灯，特别是对于输入电功率在 10KW 以上的短弧型放电灯，提供一种不会出现

箔密封部断裂等，并且，放电空间和外部的气密可充分确保的密封部构造。再有，提供一种可抑制在灯照明时产生在壳体部和枝管部之间的应力，并不会引起枝管部的弯曲等问题的短弧型放电灯。并且，提供一种即使输入电功率是 10KW 以上的大型的短弧型放电灯，制造时的处理也容易的短弧型放电灯。

本发明的短弧型放电灯，具有形成放电空间的壳体部和突出于该壳体部的两端的枝管部，在该壳体部内使一对电极对向配置，在该枝管部中设有安装部，该安装部由以下部分构成：连接于该电极的内部导棒、保持该内部导棒的管状体、电连接该内部导棒的金属体、连接于该金属体的金属箔部、该金属箔部配置于外周面上的闭塞体、配置于该闭塞体的端部侧并与该金属箔部电连接的第 2 金属体、以及连接于该第 2 金属体并可从外部供电的外部导棒，所述短弧型放电灯的特征在于：用具有比该安装部的外径大的内径的密封用玻璃体将该金属箔部密封后构成的密封体配置于该枝管部内，该枝管部和该密封体焊接在一起，并且在从对在该密封体的内部导棒侧配置的该内部导棒进行保持的该管状体的端部至设在该密封体的外表面的该密封用玻璃体的放电空间侧的端部为止的距离为 a，该密封用玻璃体的径方向的玻璃板厚为 b，构成该枝管部的玻璃管的径方向的玻璃板厚为 d 时，满足 $a/b>2$，并且，$b/d<1$ 的关系。

依据本发明的短弧型放电灯，具有以下构造：用具有比该安装部的外径大的内径的密封用玻璃体将该金属箔部密封后构成的密封体配置于该枝管部内，该枝管部和该密封体焊接在一起。进而，在从对在所述密封体的内部导棒侧配置的该内部导棒进行保持的该管状体的端部至设在该密封体的外表面的该密封用玻璃体的放电空间侧的端部为止的距离为 a，该密封用玻璃体的径方向的玻璃板厚为 b，构成该枝管部的玻璃管的径方向的玻璃板厚为 d 时，满足 $a/b>2$，并且，$b/d<1$ 的

关系。依据该构造，就可以消除在制造时等在该金属箔上产生皱折、对该金属箔部施加很大的应力而使该金属箔断裂的问题。并且，通过将该金属箔事先密封于密封用玻璃体上，就可确保该金属箔部的气密性。再有，通过将该密封体密封于枝管部，即使电极部变大，重量变得非常重，也具有容易形成密封部的效果。

并且，可减小产生在该密封部的应力，该短弧型放电灯即使是输入电功率 10kW 以上的大型放电灯，也可抑制因电极的重量而导致该枝管部弯曲等损伤。还具有在照明时即使壳体部内的压力很高，也不会引起枝管部弯曲等问题的效果。

附图说明

图 1 是表示本发明的短弧型放电灯的密封部的结构的概略剖视图。

图 2 是表示本发明的效果的图。

图 3 是表示本发明的效果的图。

图 4 是表示本发明的短弧型放电灯的制造工序的示意图。

图 5 是现有短弧型放电灯的构造的示意图。

具体实施方式

本发明的短弧型放电灯是把用石英玻璃覆盖了安装部的外周的密封体焊接在突出于壳体部的两端的枝管部的内部而成的。并且，将电极等连接于用玻璃体密封安装部而制作的该密封体，将其插入该枝管部，将石英玻璃所覆盖的该密封体的外周面和由玻璃体所构成的该枝管部的管内壁焊接在一起。再有，依靠该密封体的板厚和该枝管部的板厚，或该密封体的端部的长度，形成耐应力性高的构造的短弧型放电灯。以下实施例表示具体结构。

实施例 1

作为本发明的第 1 实施例，图 1 表示密封部的放大图的概略剖视图。本发明的短弧型放电灯 1 由从壳体部 2 突出的枝管部 3 构成。并且，内部导棒 6 贯通管状体 7 而配置，金属体 8 配置在该导棒 6 的端部 6a 侧，与该导棒 6 焊接在一起。该金属体 8 上连接有金属箔 9，该金属箔 9 配置于闭塞体 10 的外周。并且，在图 1 中，金属箔 9 是示意表示的，实际的厚度尺寸是例如 20μm 左右。在该金属箔 9 的另一端侧配置有第 2 金属体 11，它与该金属箔 9 连接着。再有，外部导棒 13 连接于该第 2 金属体 11。并且，该外部导棒 13 贯通由石英玻璃构成的第 2 管状体 12 而配置。再有，由该内部导棒 6、该管状体 7、该金属体 8、该金属箔 9、该闭塞体 10、第 2 金属体 11、第 2 管状体 12、外部导棒 13 构成安装部 14。在该安装部 14 的外周配置有密封用玻璃体 15，且密封金属箔 9 的部分，形成密封体 16。该密封体 16 插入该枝管部 3，该枝管部 3 的管内壁和该密封体 16 的外周面焊接在一起。并且，图 1 表示密封用玻璃体 15 的形状为大致圆筒形的情况，但设成该密封用玻璃体 15 的内径侧端部朝外径侧扩展的锥形等形状也可以。

并且，构成该枝管部 3 的玻璃体的板厚为 d，该密封用玻璃体 15 的板厚为 b，从该密封体 16 的该壳体部 2 侧的端部至该管状体 7 的该壳体部 2 侧的端部为止的距离为 a。此情况下，在该密封体 16 的该壳体部 2 侧的端部和该枝管部 3 侧的端部存在该短弧型放电灯池 1 的照明中应力最集中的点 c。该应力集中的点 c 与所述 a，b，c 各值的关系如图 2 及图 3 所示。

图 2 是由应力解析模拟所求得的结果，是在壳体部 2 的内压为 3Mpa 的压力条件下计算的结果。纵轴表示在点 c、在该短弧型放电灯 1 的照明中所产生的应力，横轴表示将从该密封体 16 的该壳体部 2 侧的端部至该管状体 7 的该壳体部 2 侧的端部为止的距离 a，除以该密封用玻璃体 15 的板厚 b 的值 a/b，具体表示当某板厚 b 时 a 的长度可到那一程度。并且，各 a/b 的点 c 的应力用以下应力加以归一化：当

从该密封体 16 的该壳体部 2 侧的端部至该管状体 7 的该壳体部 2 侧的端部为止的距离 a=0，即当该密封体 16 的该壳体部 2 侧的端部和该管状体 7 的该壳体部 2 侧的端部是同一面时的点 c 所产生的应力为 100 的情况下的应力。图 2 表示 b 的值为 1.5、2 及 3 的情况时的 a/b 的各值处所产生的应力。对于全部的 b，在 a/b>2 时，对于各 b 的值，应力基本保持稳定的值，任一值皆比 a/b=0 时小。即，在 a/b>2 的范围，可以降低在点 c 的应力。并且，在模拟确认实验中，制作与模拟时所使用的同形状的短弧型放电灯，进行耐压试验。其结果，与相当于 a/b=0 的灯相比，相当于 a/b>2 的灯可耐较高的压力，这是因为在 a/b>2 的条件下对点 c 的应力集中产生较少。

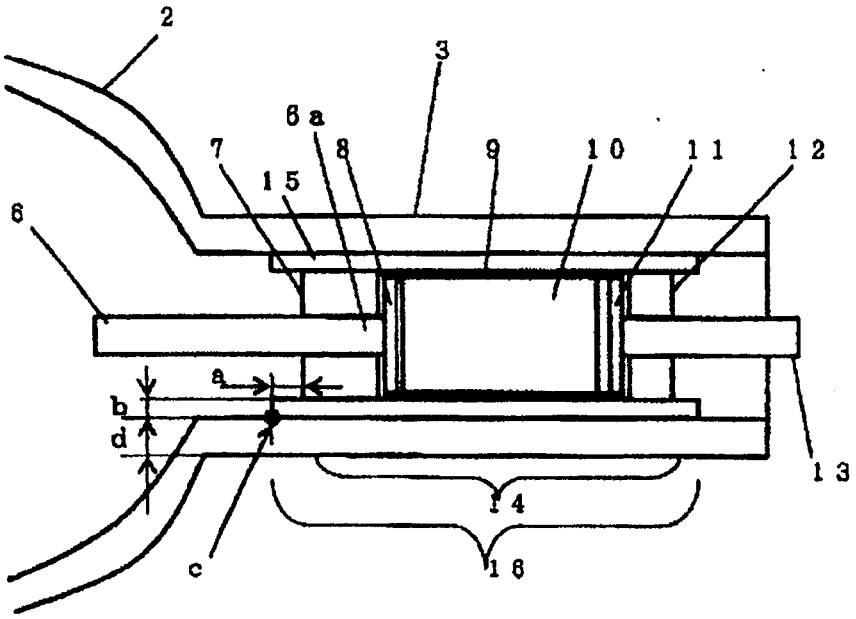
随后给出的图 3 是由应力解析模拟所产生的计算结果，是在壳体部 2 的内压为 3MPa 的压力条件下计算出来的。在该图 3 中，纵轴表示该密封用玻璃体 15 的板厚 b 和构成该枝管部 3 的玻璃体的板厚 d 相等的情况时在点 c 所产生的应力为 100 而加以归一化的应力，横轴表示 b/d 的值。图 3 表明，与 b/d=1 的情况，即 b 和 d 的厚度相等的情况相比，该密封用玻璃体 15 的板厚 b 变厚的话，会有产生的应力也会变高的倾向。相反，在 b/d<1 的情况下产生的应力与 b/d=1 的情况相比，具有降低的倾向。并且，与图 2 的情况同样进行模拟确认实验，制作与模拟时所使用的同形状的短弧型放电灯，进行耐压试验。其结果，与相当于 b/d=1 的灯相比，相当于 b/d<1 的灯可耐较高压力，这是因为在 b/d<1 的条件下对点 c 的应力集中产生较少。

通过所述图 2 及所述图 3 所示的倾向，在 a/b>2，并且，b/d<1 的情况下，特别具有可以降低在应力集中的点 c 所产生的应力的优点。具体而言，从该密封体 16 的该壳体部 2 侧的端部至该管状体 7 的该壳体部 2 侧的端部为止的距离 a 为 8mm，密封用玻璃体 15 的板厚 b 为 2mm，构成该枝管部 3 的玻璃体的板厚 d 为 3.5mm。此情况下，a/b 的值是 4，b/d 的值是 0.57。枝管部 3 的径为 Φ32mm，长度为 65mm。

作为具有所述的结构的实施例，例如输入电功率为 12kW，阳极的大小是，长度为 60mm，外径 30 为 mm，重量约为 1Kg，壳体部的直径为 120mm，壳体部的长度为 160mm，将氩气 1 个大气压封入壳体部作为稀有气体，将水银量 8mg/mm^3 封入该壳体部内，来制作短弧型放电灯，进行照明，未产生枝管部的弯曲等问题。并且，对于输入电功率为 10kW 以上的短弧放电灯，通过该结构，可抑制应力的产生，可以消除枝管的弯曲等问题。这是因为照明时的壳体部内的压力在由于稀有气体或水银量而变大的情况下也相同。例如，对于用于半导体曝光或液晶基板的处理的短弧放电灯，封入该壳体部的稀有气体的压力为 0.1 个大气压至 5 个大气压，封入该壳体部内的水银量为 1mg/mm^3 至 10mg/mm^3，对此可以期待同样的效果。

其次，供制作具有本发明的结构的短弧放电灯用的密封工序的一例表示于图 4。通过图 4 的 a）至 g）的各工序，构成本发明的密封部。a）是表示安装部的结构的图。由石英玻璃构成的管状体 7 插入内部导棒 6。并且，把金属箔 9 连接在焊接于该内部导棒 6 的垫片状的金属体 8 上。该内部导棒 6 的一端插入由石英玻璃构成的闭塞体 10 的一端。外部导棒 13 插入该闭塞体 10 的另一端。第 2 金属体 11 焊接于该外部导棒 13，所述金属箔 9 的另一端连接于该第 2 金属体。该金属箔 9 等间隔配置于该闭塞体 10 的外周面。并且，第 2 管状体 12 插入该外部导棒 13。在 b）中，在 a）所组装成的安装部 14 插入密封用玻璃体 15 内。在 c）中，通过加热该密封用玻璃体 15 来箔密封该安装部 14 的该金属箔 9。由此，该内部导棒 6 和外部导棒 13 就可在保持气密的状态下通电。在 d）中，切断该密封用玻璃体体 15 的两端。在此工序中规定该闭塞体 10 至该密封用玻璃体的端部为止的距离也就是 a 的尺寸。由此构成密封体 16。在 e）的工序中。在从该密封体 16 突出的该内部导棒 6 的前端做成电极，连接阳极 44 或阴极 45。在 f）中，将在 e）制作的带电极的密封体 16 插入从壳体部 2 突出的枝管部 3。在 g）中，通过加热该枝管部 3 将已插入的该密封体 16 的外周面和该枝管部的管内壁焊接起来。经该工序构成本发明的密封部。

图1



1.

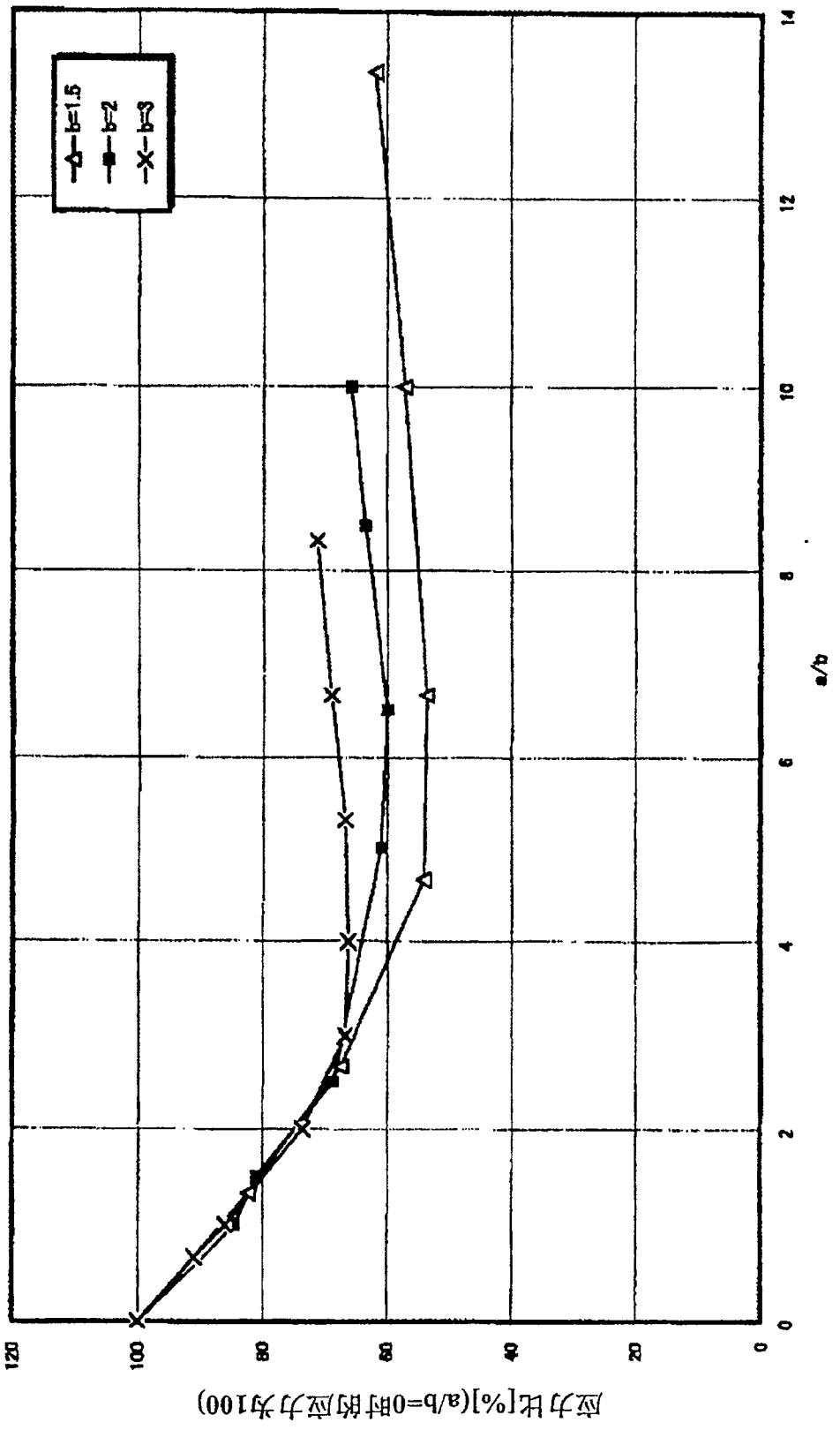


图2

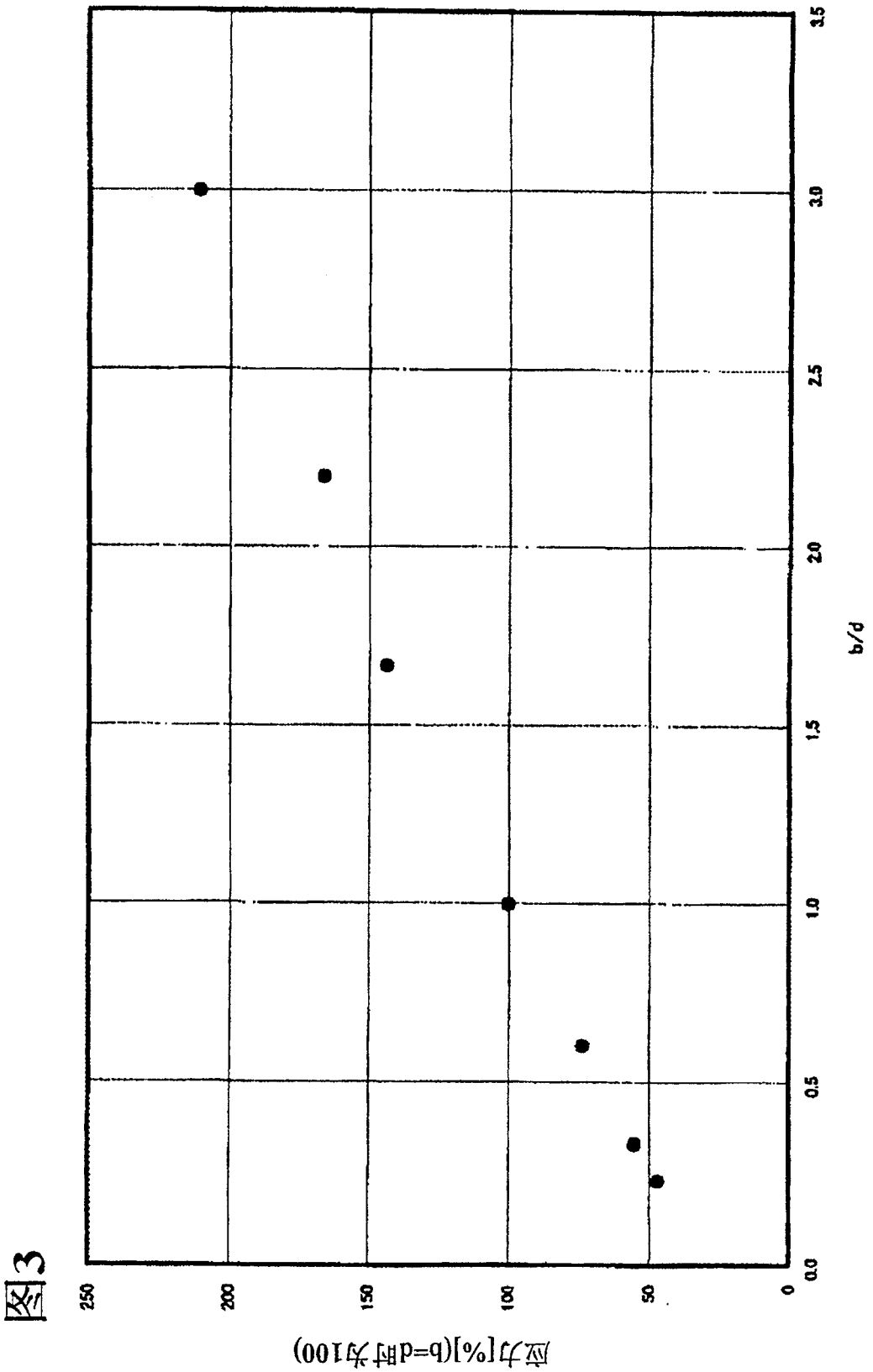


图3

图4

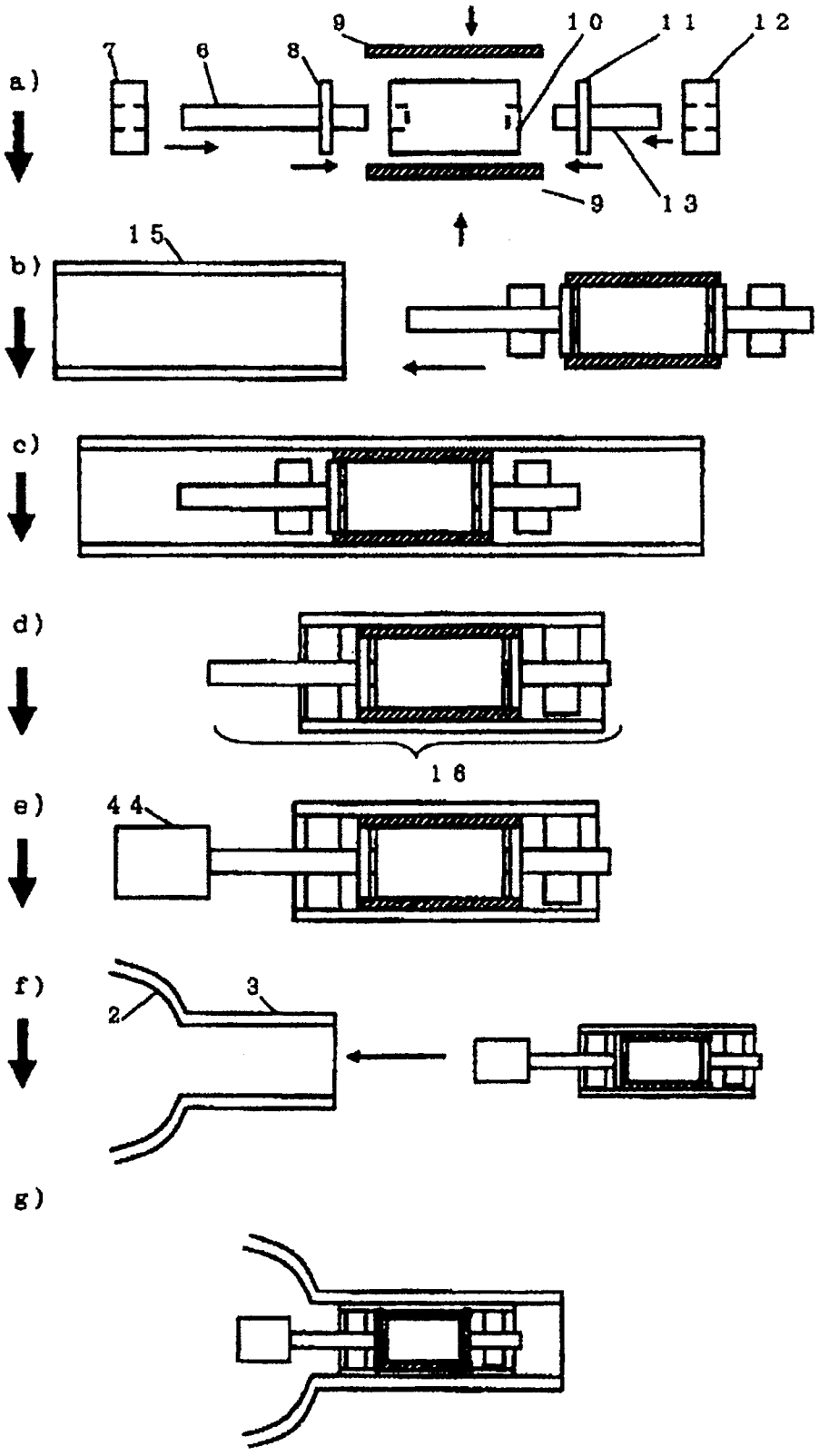


图5

