[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 21/304 (2006.01)
B24B 37/04 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200480042307.2

[43] 公开日 2007 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1926666A

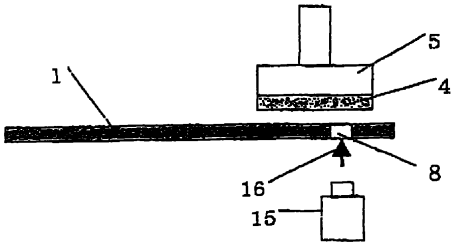
[22] 申请日 2004.10.20
[21] 申请号 200480042307.2
[30] 优先权
[32] 2004. 3.11 [33] JP [31] 069423/2004
[32] 2004. 3.11 [33] JP [31] 069498/2004
[86] 国际申请 PCT/JP2004/015480 2004.10.20
[87] 国际公布 WO2005/088690 日 2005.9.22
[85] 进入国家阶段日期 2006.9.5
[71] 申请人 东洋橡胶工业株式会社
地址 日本国大阪府
[72] 发明人 下村哲生 中森雅彦 山田孝敏
小川一幸 数野淳 渡边公浩
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 蒋 亭
权利要求书 1 页 说明书 30 页 附图 2 页

[54] 发明名称

研磨垫及半导体器件的制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种研磨垫及使用了该研磨垫的半导体器件的制造方法。即使在使用碱性料浆或酸性料浆进行研磨的情况下，也可以在从使用开始直至使用结束的长时间内持续维持高精度的光学终点检测。本发明的研磨垫被用于化学机械抛光中，具有研磨区域及透光区域，所述透光区域的浸渍于 pH11 的 KOH 水溶液或 pH4 的 H_2O_2 水溶液中 24 小时后的测定波长 λ 下的透光率 T_1 (%) 与浸渍前的测定波长 λ 下的透光率 T_0 (%) 的差 ΔT ($\Delta T = T_0 - T_1$) (%)，在测定波长 400 ~ 700nm 的全部范围内在 10 (%) 以内。



1．一种研磨垫，是在化学机械抛光中所用的、具有研磨区域及透光区域的研磨垫，其特征是，

所述透光区域在pH11的KOH水溶液中浸渍24小时后的测定波长λ下的透光率T_1（%）与浸渍前的测定波长λ下的透光率T_0（%）的差ΔT（$\Delta T=T_0-T_1$）（%），在测定波长400～700nm的全部范围内在10（%）以内。

2．一种研磨垫，是在化学机械抛光中所用的、具有研磨区域及透光区域的研磨垫，其特征是，

所述透光区域在pH4的H_2O_2水溶液中浸渍24小时后的测定波长λ下的透光率T_1（%）与浸渍前的测定波长λ下的透光率T_0（%）的差ΔT（$\Delta T=T_0-T_1$）（%），在测定波长400～700nm的全部范围内在10（%）以内。

3．根据权利要求1或2所述的研磨垫，其中，所述透光区域的形成材料为非发泡体。

4．根据权利要求1～3中任一项所述的研磨垫，其中，所述研磨区域的形成材料为微细发泡体。

5．根据权利要求1～4中任一项所述的研磨垫，其中，所述透光区域在研磨侧表面不具有保持和更新研磨液的凹凸构造。

6．根据权利要求1～5中任一项所述的研磨垫，其中，所述研磨区域在研磨侧表面设有槽。

7．一种半导体器件的制造方法，其特征在于，包括使用权利要求1～6中任一项所述的研磨垫研磨半导体晶片表面的工序。

研磨垫及半导体器件的制造方法

技术领域

本发明涉及一种在将晶片表面的凹凸用化学机械抛光（CMP）进行平整化时所用的研磨垫，具体来说，涉及在使用碱性料浆或酸性料浆的CMP中具有利用光学的机构来检测研磨状况等的窗的研磨垫及使用了该研磨垫的半导体器件的制造方法。

背景技术

在制造半导体装置时，进行在晶片表面形成导电性膜并通过进行光刻、蚀刻等形成配线层的工序；在配线层之上形成层间绝缘膜的工序等，由于这些工序的实施，在晶片表面会产生由金属等导电体或绝缘体构成的凹凸。近年来，虽然以半导体集成电路的高密度化为目的而在研发配线的微细化或多层配线化，然而与之相伴，将晶片表面的凹凸平整化的技术也变得重要起来。

作为将晶片表面的凹凸平整化的方法，一般来说采用CMP法。CMP是在将晶片的被研磨面推压在研磨垫的研磨面上的状态下，使用分散了磨粒的料浆状的研磨剂（以下也称作料浆）来研磨的技术。

CMP中一般所用的研磨装置例如如图1所示，具备：支撑研磨垫1的研磨定盘2、支撑被研磨对象物（晶片）4的支撑台5（抛光头）、用于进行晶片的均一加压的衬板材料、研磨剂的供给机构。研磨垫1例如通过用双面胶带贴附而被安装于研磨定盘2上。研磨定盘2和支撑台5被以使各自所支撑的研磨垫1和被研磨对象物4相面对的方式配置，分别具备旋转轴6、7。另外，在支撑台5上，设有用于将被研磨对象物4向研磨垫1推压的加压机构。

在进行此种CMP时，有晶片表面平坦度的判定的问题。即，需要检测达到了所需的表面特性或平面状态的时刻。以往如下进行，即，关于氧化膜的膜厚或研磨速度等，定期地处理测试晶片，在确认了结果后对成为

产品的晶片进行研磨处理。

但是，该方法中，处理测试晶片的时间和成本形成浪费，另外，在预先完全未实施加工的测试晶片和产品晶片中，因 CMP 特有的加载效果，研磨结果不同，如果对产品晶片实际上未进行加工，则很难进行加工结果的正确的预想。

为此，最近为了消除所述的问题，希望有在实行 CMP 工序时，能够在现场检测出获得了所需的表面特性或厚度的时刻的方法。对于此种检测，使用了各种各样的方法。

以往，作为所提出的检测途径，可以举出：

（1）将晶片与垫之间的摩擦系数作为晶片保持头或定盘的旋转力矩的变化而检测出的力矩检测法（专利文献 1）

（2）检测出残留于晶片上的绝缘膜的厚度的静电容量法（专利文献 2）

（3）在旋转定盘内装入利用激光的膜厚监测器机构的光学的方法（专利文献 3、专利文献 4）

（4）对由安装于头或轴上的振动或加速传感器获得的频率谱图进行解析的振动解析方法

（5）内置于头内的差动变压式应用检测法

（6）利用红外线放射温度计计测晶片与研磨垫的摩擦热或料浆与被研磨对象物的反应热的方法（专利文献 5）

（7）通过测定超声波的传播时间来测定被研磨对象物的厚度的方法（专利文献 6、专利文献 7）

（8）计测晶片表面的金属膜的薄层电阻的方法（专利文献 8）

等。现在，虽然多使用（1）的方法，然而从测定精度或非接触测定的空间分辨率的方面考虑，（3）的方法逐渐成为主流。

作为（3）的方法的所谓光学的检测方法具体来说是如下的方法，即，将光束穿过窗（透光区域）而越过研磨垫向晶片照射，通过监测因其反射而产生的干涉信号来检测研磨的终点。

现在，作为光束，一般来说采用具有 600nm 附近的波长光的 He－Ne 激光或使用了在 380～800nm 具有波长光的卤素灯的白色光。

利用此种方法，监测晶片表面层的厚度的变化，通过得知表面凹凸的

近似的深度而决定终点。在此种厚度的变化与凹凸的深度相等的时刻，结束 CMP 工序。另外，对于利用此种光学的途径进行的研磨的终点检测法及该方法中所用的研磨垫，提出过各种各样的方案。

例如，公布过至少在局部具有固体且均匀的透过从 190nm 到 3500nm 的波长光的透明的聚合物薄片的研磨垫（专利文献 9、专利文献 13）。另外，还公布过插入了带有阶梯的透明塞子的研磨垫（专利文献 3）。另外，还公布过具有与抛光面为相同平面的透明塞子的研磨垫（专利文献 10）。另外，还公布过如下的研磨垫（专利文献 11、专利文献 12），即，透光性构件含有非水溶性基体材料、分散于该非水溶性基体材料中的水溶性粒子，400～800nm 的光线透过率为 0.1％以上。全都是被作为终点检测用的窗使用而公布的。

如前所述，虽然作为光束使用了 He－Ne 激光或使用了卤素灯的白色光等，然而在使用了白色光的情况下，有如下的优点，即，可以将各种各样的波长光打到晶片上，可以获得较多的晶片表面的轮廓。在将该白色光作为光束使用的情况下，需要在很宽的波长范围提高检测精度。

另外，今后，在半导体制造的高集成化并且超小型化中，预计集成电路的配线宽度将越来越小，虽然那时将需要高精度的光学的终点检测，然而以往的终点检测用的窗并不具有能够在很宽的波长范围中可以充分满足的程度的检测精度。特别是，即使在研磨垫的使用开始时能够获得一定程度上可以满足的检测精度，然而在使用碱性研磨粒浆或酸性研磨粒浆进行研磨的情况下，会有透光区域慢慢地白浊或恶化而使终点检测精度降低的问题。为此，以往的窗无法从使用开始直至使用结束时的长时期中持续维持高精度的光学终点检测。

专利文献 1：美国专利第 5069002 号说明书

专利文献 2：美国专利第 5081421 号说明书

专利文献 3：特开平 9－7985 号公报

专利文献 4：特开平 9－36072 号公报

专利文献 5：美国专利第 5196353 号说明书

专利文献 6：特开昭 55－106769 号公报

专利文献 7：特开平 7－135190 号公报

专利文献 8：美国专利第 5559428 号说明书

专利文献 9：特表平 11－512977 号公报

专利文献 10：特开平 10－83977 号公报

专利文献 11：特开 2002－324769 号公报

专利文献 12：特开 2002－324770 号公报

专利文献 13：特开 2003－48151 号公报

发明内容

本发明是为了解决所述问题而完成的，其目的在于，提供即使在使用碱性料浆或酸性料浆进行研磨的情况下，也可以从使用开始直至使用结束时的长时期中持续维持高精度的光学终点检测的研磨垫及使用了该研磨垫的半导体器件的制造方法。

本发明人鉴于如上所述的现状反复进行了深入研究，结果发现，通过使用下述的透光区域作为研磨垫用的透光区域，就可以解决所述问题。

即，本发明涉及一种研磨垫，是在化学机械抛光中所用的、具有研磨区域及透光区域的研磨垫，其特征是，所述透光区域的作为浸渍于 pH11 的 KOH 水溶液中 24 小时后的测定波长 λ 下的透光率 T_1（%）与浸渍前的测定波长 λ 下的透光率 T_0（%）的差的 ΔT（$\Delta T=T_0-T_1$）（%），在测定波长 400～700nm 的全部范围内在 10（%）以内。

另外，本发明还涉及一种研磨垫，是在化学机械抛光中所用的、具有研磨区域及透光区域的研磨垫，其特征是，所述透光区域的作为浸渍于 pH4 的 H_2O_2 水溶液中 24 小时后的测定波长 λ 下的透光率 T_1（%）与浸渍前的测定波长 λ 下的透光率 T_0（%）的差的 ΔT（$\Delta T=T_0-T_1$）（%），在测定波长 400～700nm 的全部范围内在 10（%）以内。

穿过研磨垫的透光区域的光的强度的衰减越少，则越可以提高研磨终点的检测精度或膜厚的测定精度。由此，所使用的测定光的波长下的透光率的程度由于决定研磨终点的检测精度或膜厚的测定精度，因此非常重要。

由于本发明的透光区域的作为向所述 KOH 水溶液中浸渍前后的透光率的差的 ΔT（%）[ΔT＝（浸渍前的透光率 T_0）－（浸渍后的透光率 T_1）]

在测定波长 400～700nm 的全部范围内都在 10（%）以内，耐碱性优良，因此能够充分耐受在研磨时所用的碱性料浆的反复使用。由此，就不会有透光区域慢慢地白浊或恶化的情况，可以在从使用开始直至使用结束时的长时期内持续维持高精度的光学终点检测。所述ΔT（%）优选 9（%）以内。在ΔT（%）大于 10（%）的情况下，因与碱性料浆的接触会使得透光区域的透明性慢慢降低，因此无法长时期持续维持高精度的光学终点检测。

另外，本发明的另一透光区域，作为浸渍于所述 pH4 的 H2O2 水溶液的前后的透光率的差 T0（%）[ΔT＝（浸渍前的透光率 T_0）－（浸渍后的透光率 T_1）]在测定波长 400～700nm 的全部范围内在 10（%）以内，耐酸性优良，因此能够充分耐受在研磨时所用的酸性料浆的反复使用。由此，就不会有透光区域慢慢地白浊或恶化的情况，可以在从使用开始直至使用结束时的长时期内持续维持高精度的光学终点检测。所述ΔT（%）优选 9（%）以内，特别优选在 5（%）以内。在ΔT（%）大于 10（%）的情况下，因与酸性料浆的接触会使得透光区域的透明性慢慢降低，因此无法长时期持续维持高精度的光学终点检测。

而且，本发明中的透光区域的透光率是透光区域的厚度为 1mm 时的值，或换算为 1mm 的厚度时的值。一般来说，根据 Lambert－Beer 定律，透光率随着透光区域的厚度而变化。由于厚度越大，则透光率就越低，因此需要算出使厚度一定时的透光率。

本发明中，所述透光区域的形成材料优选非发泡体。由于如果是非发泡体，则可以抑制光的散射，因此可以检测出正确的反射率，可以提高研磨的光学终点的检测精度。

另外，最好在所述透光区域的研磨侧表面不具有保持・更新研磨液的凹凸构造。当在透光区域的研磨侧表面有很大的表面凹凸时，则在凹部就会滞留含有磨粒等添加剂的料浆，引起光的散射・吸收，从而有对检测精度造成影响的倾向。另外，在透光区域的另一面侧最好也不具有很大的表面凹凸。这是因为，当有很大的表面凹凸时，则容易引起光的散射，有可能对检测精度造成影响。

本发明中，所述研磨区域的形成材料优选微细发泡体。

另外，最好在所述研磨区域的研磨侧表面设有槽。

另外，所述微细发泡体的平均气泡直径优选 70μm 以下，更优选 50μm 以下。如果平均气泡直径在 70μm 以下，则平面性（平坦性）就变得良好。

另外，所述微细发泡体的比重优选 0.5～1.0，更优选 0.7～0.9。当比重小于 0.5 时，则研磨区域的表面的强度降低，被研磨对象物的平面性降低，另外，当大于 1.0 时，则虽然研磨区域表面的微细气泡的数目减少，平面性良好，然而研磨速度有变小的倾向。

另外，所述微细发泡体的硬度以 ASKER D 硬度表示优选 35～65 度，更优选 35～60 度。在 ASKER D 硬度小于 35 度的情况下，被研磨对象物的平面性降低，在大于 65 度的情况下，虽然平面性良好，然而被研磨对象物的均匀性（均一性）有降低的倾向。

另外，所述微细发泡体的压缩率优选 0.5～5.0%，更优选 0.5～3.0%。如果压缩率处于所述范围内，则能够充分地实现平面性和均匀性两方面。而且，压缩率是利用下式算出的值。

压缩率（%）＝{（T1－T2）/T1}×100

T1：对微细发泡体从无载荷状态开始将 30kPa（300g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的微细发泡体的厚度。

T2：从 T1 的状态开始将 180kPa（1800g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的微细发泡体的厚度。

另外，所述微细发泡体的压缩回复率优选 50～100%，更优选 60～100%。在小于 50%的情况下，随着在研磨中载荷反复施加在研磨区域上，在研磨区域的厚度上会体现出很大的变化，研磨特性的稳定性有降低的倾向。而且，压缩回复率是利用下式算出的值。

压缩回复率（%）＝{（T3－T2）/（T1－T2）}×100

T1：对微细发泡体从无载荷状态开始将 30kPa（300g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的微细发泡体的厚度。

T2：从 T1 的状态开始将 180kPa（1800g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的微细发泡体的厚度。

T3：从 T2 的状态开始以无载荷状态保持 60 秒，其后将 30kPa

（300g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的微细发泡体的厚度。

另外，所述微细发泡体的 40℃、1Hz 下的贮藏弹性模量优选 150MPa 以上，更优选 250MPa 以上。在贮藏弹性模量小于 150MPa 的情况下，研磨区域的表面的强度降低，被研磨对象物的平面性有降低的倾向。而且，所谓贮藏弹性模量是指，对微细发泡体用动态粘弹性测定装置，使用拉伸试验用夹具，施加正弦波振动而测定的弹性模量。

另外，本发明涉及包括使用前面所述的研磨垫研磨半导体晶片的表面的工序的半导体器件的制造方法。

附图说明

图 1 是表示在 CMP 研磨中使用的以往的研磨装置的一个例子的概略构成图。

图 2 是表示本发明的研磨垫的一个例子的概略剖面图。

图 3 是表示本发明的研磨垫的另一个例子的概略剖面图。

图 4 是表示本发明的研磨垫的另一个例子的概略剖面图。

图 5 是表示本发明的研磨垫的另一个例子的概略剖面图。

图 6 是表示具有本发明的终点检测装置的 CMP 研磨装置的一个例子的概略构成图。

其中，1：研磨垫，2：定盘，3：研磨剂（料浆），3：被研磨对象物（晶片），5：被研磨对象物（晶片）支撑台（抛光头），6、7：旋转轴，8：透光区域，9：研磨区域，10、12：双面胶带，11：缓冲层，13：脱模纸（薄膜），14：堵塞开口部的部件，15：激光干涉仪，16：激光束

具体实施方式

本发明的研磨垫至少具有研磨区域及透光区域。

透光区域的作为浸渍于 pH11 的 KOH 水溶液中 24 小时后的测定波长 λ 下的透光率 T_1（%）与浸渍前的测定波长 λ 下的透光率 T_0（%）的差的 ΔT（$\Delta T=T_0-T_1$）（%），在测定波长 400～700nm 的全部范围内需要在 10（%）以内。

其他的透光区域的作为浸渍于 pH4 的 H_2O_2 水溶液中 24 小时后的测定

波长λ下的透光率 T_1（%）与浸渍前的测定波长λ下的透光率 T_0（%）的差的ΔT，在测定波长400～700nm的全部范围内需要在10（%）以内。

透光区域的形成材料只要是体现所述特性的材料，就没有特别限制，例如可以举出聚氨酯树脂、聚酯树脂、聚酰胺树脂、丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、卤素类树脂（聚氯乙稀、聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯等）、聚苯乙烯、烯烃类树脂（聚乙烯、聚丙烯等）及环氧树脂等。这些树脂既可以单独使用，也可以同时使用2种以上。

作为减少向pH11的KOH水溶液或pH4的 H_2O_2 水溶液中的浸渍前后的透光率的变化的途径，可以考虑提高透光区域中所用的材料相对于碱性水溶液或酸性水溶液的耐久性的方法。当使用相对于碱性水溶液或酸性水溶液的耐久性低的材料时，就会从材料表面开始发生老化，使得透光率降低。

另外，优选使用研磨区域中所用的形成材料或与研磨区域的物性类似的材料。特别优选可以抑制由研磨中的修整痕造成的透光区域的光散射的耐磨损性高的聚氨酯树脂。

所述聚氨酯树脂是由有机异氰酸酯、多元醇（高分子量多元醇、低分子量多元醇）及链延长剂构成的材料。

作为有机异氰酸酯，可以举出2，4－甲苯二异氰酸酯、2，6－甲苯二异氰酸酯、2，2'－二苯基甲烷二异氰酸酯、2，4'－二苯基甲烷二异氰酸酯、4，4'－二苯基甲烷二异氰酸酯、1，5－萘二异氰酸酯、p－苯二异氰酸酯、m－苯二异氰酸酯、p－亚二甲苯基二异氰酸酯、m－亚二甲苯基二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、1，4－环己烷二异氰酸酯、4，4'－二环己基甲烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯等。它们既可以单独使用，也可以同时使用2种以上。

作为有机异氰酸酯，除了所述二异氰酸酯化合物以外，还可以使用3官能基以上的多官能基聚异氰酸酯化合物。作为多官能基的异氰酸酯化合物，市场上销售有Desmodur－N（デスモジュール拜耳公司制）或Duranate（デュラネート旭化成工业公司制）等一系列的二异氰酸酯加成体化合物。这些3官能基以上的聚异氰酸酯化合物当单独使用时，由于在进行预聚物合成时，容易凝胶化，因此最好添加到二异氰酸酯化合物中使用。

作为高分子量多元醇，优选以聚四亚甲基醚二醇为代表的聚醚多元醇；以聚亚丁基己二酯为代表的聚酯多元醇；以聚己内酯多元醇、聚己内酯那样的聚酯二醇和亚烃基碳酸酯的反应物等示例的聚酯聚碳酸酯多元醇；使碳酸亚乙基酯与多价醇反应，并使其后得到的反应混合物与有机二羧酸反应的聚酯聚碳酸酯多元醇；以及利用聚羟基化合物与芳基碳酸酯的酯交换反应得到的聚碳酸酯多元醇等。特别是，为了提高相对于碱性水溶液或酸性水溶液的耐久性，优选使用聚醚多元醇、聚己内酯多元醇、聚酯聚碳酸酯多元醇等。在使用亚甲基链短的二醇己二酸酯类的情况下，最好与芳香族类的酸共聚。另外，为了提高透光率，优选使用不具有长的共振构造的高分子量多元醇、不具有较多电子吸引性·电子给予性高的骨架构造的高分子量多元醇。它们既可以单独使用，也可以同时使用 2 种以上。

另外，作为多元醇，除了所述的高分子量多元醇以外，也可以同时使用乙二醇、1，2－丙二醇、1，3－丙二醇、1，4－丁二醇、1，6－己二醇、新戊二醇、1，4－环己烷二甲醇、3－甲基－1，5－戊烷二醇、二甘醇、三乙二醇、1，4－双（2－羟基乙氧基）苯等低分子量多元醇。

作为链延长剂，可以举出乙二醇、1，2－丙二醇、1，3－丙二醇、1，4－丁二醇、1，6－己二醇、新戊二醇、1，4－环己烷二甲醇、3－甲基－1，5－戊烷二醇、二甘醇、三乙二醇、1，4－双（2－羟基乙氧基）苯等低分子量多元醇类或者以 2，4－甲苯二胺、2，6－甲苯二胺、3，5－二乙基－2，4－甲苯二胺、4，4’－二－sec－丁基－二氨基二苯基甲烷、4，4’－二氨基二苯基甲烷、3，3’－二氯－4，4’－二氨基二苯基甲烷、2，2’，3，3’－四氯－4，4’－二氨基二苯基甲烷、4，4’－二氨基－3，3’－二乙基－5，5’－二甲基二苯基甲烷、3，3’－二乙基－4，4’－二氨基二苯基甲烷、4，4’－亚甲基－双－甲基邻氨基苯甲酸酯、4，4’－亚甲基－双－邻氨基苯甲酸、4，4’－二氨基二苯基砜、N，N’－二－sec－丁基－p－苯二胺、4，4’－亚甲基－双（3－氯－2，6－二乙基胺）、3，3’－二氯－4，4’－二氨基－5，5’－二乙基二苯基甲烷、1，2－双（2－氨基苯硫）乙烷、三亚甲基二醇－二－p－氨基安息香酸酯、3，5－双（甲硫）－2，4－甲苯二胺等示例的聚胺类。它们既可以使用 1 种，也可以混合 2 种以上。但是，对于聚胺类，由于经常是自身着色，或者使用它们形成的树脂着色，因此

最好以不损害物性或透光性的程度配合。另外，当使用具有芳香族烃基的化合物时，由于短波长侧的透光率有降低的倾向，因此特别优选不使用此种化合物。另外，卤基或巯基等电子给予性基或电子吸引性基与芳香环等结合的化合物，由于透光率有降低的倾向，因此特别优选不使用此种化合物。但是，也可以以不损害短波长侧所要求的透光性的程度配合。

所述聚氨酯树脂中的有机异氰酸酯、多元醇及链延长剂的比可以根据各自的分子量或由它们制造的透光区域的所需物性等来适当地变更。为了使透光区域获得所述特性，有机异氰酸酯的异氰酸酯基数相对于多元醇和链延长剂的合计官能基（羟基＋氨基）数优选 0.95～1.15，更优选 0.99～1.10。

所述聚氨酯树脂可以应用熔融法、溶液法等公知的氨基甲酸酯化技术来制造，但是当考虑了成本、操作环境等时，优选利用熔融法制造。

作为所述聚氨酯树脂的聚合手法，虽然无论利用预聚物法、一步法的哪一种都可以，然而优选事先由有机异氰酸酯和多元醇合成异氰酸酯末端预聚物，使之与链延长剂反应的预聚物法。而且，虽然市场上有由有机异氰酸酯和多元醇制造的异氰酸酯末端预聚物销售，然而只要是适合本发明的，也可以使用它们，利用预聚物法合成聚氨酯树脂。

透光区域的制作方法没有特别限制，可以利用公知的方法制作。例如，可以举出将利用所述方法制造的聚氨酯树脂的块材利用带锯方式或刨方式的切片机制成规定厚度的方法、将树脂流入具有规定厚度的空腔的模具中而使之固化的方法、使用了涂覆技术或薄片成形技术的方法等。而且，在透光区域中有气泡的情况下，因光的散射，反射光的衰减变大，研磨终点检测精度或膜厚测定精度有降低的倾向。所以，为了除去此种气泡，最好在混合所述材料前，通过减压到 10Torr 以下而将材料中所含的气体充分地除去。另外，为了在混合后的搅拌工序中不混入气泡，在利用通常所用的搅拌翼式搅拌机的情况下，最好以 100rpm 以下的转速来搅拌。另外，在搅拌工序中最好也在减压下进行。另外，由于自转公转式混合机即使是高速旋转也难以混入气泡，因此使用该混合机搅拌、脱泡也是理想的方法。

透光区域的形状、大小虽然没有特别限制，然而优选设为与研磨区域的开口部相同的形状、大小。

透光区域的厚度优选 0.5～4mm，更优选 0.6～3.5mm。透光区域优选设为与研磨区域的厚度相同的厚度或在其以下。在透光区域比研磨区域更厚的情况下，在研磨中有可能由突出的部分对晶片造成损伤。另一方面，在过薄的情况下，则耐久性变得不足。

另外，一般所用的研磨装置由于使用在 500～700nm 附近具有激发波长的激光，因此该波长区域中的透光率优选 80％以上。该情况下，可以获得高反射光，提高终点检测精度或膜厚检测精度。该波长区域中的透光率更优选 90％以上。

作为将所述透光区域的波长 500～700nm 的全部区域中的透光率设为 80％以上的途径，作为所述各树脂的构造，最好不要相对于波长 500～700nm 的光具有吸收带的骨架，另外最好以不损害所要求的透光性的程度配合。另外，减少作为各树脂中的向分子链方向的电子的流动的共振的长度也是一个途径。这是因为，即使构成树脂的各单体的骨架在所述波长区域中不具有很大的吸收，当因各单体聚合，使得作为向分子链方向的电子的流动的共振结构扩大时，树脂的光吸收带就容易向长波长侧移动。由此，将切断共振结构的骨架插入分子内等做法是理想的途径。另外，减少分子间的电荷移动也是途径之一。由此，优选使用由带有弯曲性的高分子链、具有大体积的官能基的高分子链或不含有很多电子吸引性或电子给予性高的骨架的高分子链等构成的树脂。

所述透光区域在浸渍前，以下式表示的测定波长 400～700nm 中的透光率的变化率优选 50（％）以下，更优选 25（％）以下。

变化率（％）＝{（400～700nm 中的最大透光率－400～700nm 中的最小透光率）/400～700nm 中的最大透光率}×100

在透光率的变化率超过 50（％）的情况下，由于穿过短波长侧的透光区域的光的强度的衰减变大，干涉光的振幅变小，因此研磨终点检测精度或膜厚测定精度有降低的倾向。

另外，所述透光区域在浸渍前，测定波长 400nm 下的透光率优选 20％以上，更优选 50％以上。如果波长 400nm 下的透光率在 20％以上，则可以使用在 400～700nm 附近具有激发波长的激光，可以获得更多的晶片表面的轮廓，因此可以进一步提高研磨终点检测精度或膜厚测定精度。

另外，所述透光区域在浸渍前，测定波长 500～700nm 中的各透光率的差优选在 5（%）以内，更优选在 3（%）以内。如果各波长下的透光率的差在 5（%）以内，则在对晶片的膜厚进行分光解析的情况下，由于可以向晶片上照射一定的入射光，可以算出正确的反射率，因此可以提高检测精度。

另外，透光区域的厚度的偏差优选在 100μm 以下，更优选 50μm 以下。由于在厚度的偏差超过 100μm 的情况下，就会具有很大的起伏，产生与晶片的接触状态不同的部分，因此有对研磨特性造成影响的倾向。

作为抑制厚度的偏差的方法，可以举出将制成规定厚度的薄片表面磨光的方法。磨光优选使用粒度等不同的研磨片分阶段地进行。而且，在将透光区域磨光的情况下，表面粗糙度越小越好。在表面粗糙度大的情况下，由于在透光区域表面入射光发生乱反射，因此透光率下降，检测精度有降低的倾向。

研磨区域的形成材料只要是作为研磨层的材料所通常使用的，就可以没有特别限制地使用，然而在本发明中优选使用微细发泡体。通过设为微细发泡体就可以在处于表面的气泡部分中保持料浆，可以增大研磨速度。

作为研磨区域的形成材料，例如可以举出聚氨酯树脂、聚酯树脂、聚酰胺树脂、丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、卤素类树脂（聚氯乙烯、聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯等）、聚苯乙烯、烯烃类树脂（聚乙烯、聚丙烯等）、环氧树脂及感光性树脂等。它们既可以单独使用，也可以同时使用 2 种以上。而且，研磨区域的形成材料虽然无论与透光区域为相同组成还是不同组成都可以，然而优选使用与透光区域中所用的形成材料同种的材料。

由于聚氨酯树脂在耐磨损性方面优良，通过对原料组成进行各种改变可以容易地获得具有所需的物性的聚合物，因此是作为研磨区域的形成材料特别优选的材料。

所述聚氨酯树脂是由有机异氰酸酯、多元醇（高分子量多元醇、低分子量多元醇）、链延长剂构成的物质。

所用的有机异氰酸酯没有特别限制，例如可以举出前面所述有机异氰酸酯。

所用的高分子量多元醇没有特别限制，例如可以举出前面所述高分子

量多元醇。而且，虽然这些高分子量多元醇的数均分子量没有特别限定，然而从所得的聚氨酯的弹性特性等观点考虑，优选 500～2000。当数均分子量小于 500 时，则使用了它的聚氨酯就不具有足够的弹性特性，变为很脆的聚合物。由此，由该聚氨酯制造的研磨垫就变得过硬，成为导致晶片表面的划痕的原因。另外，由于容易磨损，因此从垫寿命的观点考虑也不理想。另一方面，当数均分子量超过 2000 时，由于使用了它的聚氨酯变得过软，因此由该聚氨酯制造的研磨垫有在平整化特性方面变差的倾向。

另外，作为多元醇，除了高分子量多元醇以外，也可以同时使用前面所述的低分子量多元醇。

另外，多元醇中的高分子量多元醇与低分子量多元醇的比是由以它们制造的研磨区域所要求的特性决定的。

作为链延长剂，可以举出以 4，4'－亚甲基双（o－氯苯胺）、2，6－二氯－p－苯二胺、4，4'－亚甲基双（2，3－二氯苯胺）等示例的聚胺类或者前面所述的低分子量多元醇。它们既可以使用 1 种，也可以同时使用 2 种以上。

所述聚氨酯树脂中的有机异氰酸酯、多元醇及链延长剂的比可以根据各自的分子量或由它们制造的研磨区域的所需物性等来进行各种改变。为了获得研磨特性方面优良的研磨区域，有机异氰酸酯的异氰酸基数相对于多元醇和链延长剂的合计官能基（羟基＋氨基）数优选 0.95～1.15，更优选 0.99～1.10。

所述聚氨酯树脂可以利用与所述方法相同的方法制造。而且，也可以根据需要向聚氨酯树脂中添加抗氧化剂等稳定剂、表面活性剂、润滑剂、颜料、填充剂、抗静电剂及其他的添加剂。

使所述聚氨酯树脂微细发泡的方法虽然没有特别限制，然而例如可以举出利用添加空心珠的方法、机械的发泡法及化学的发泡法等使之发泡的方法等。而且，虽然也可以将各方法并用，然而特别优选使用了作为聚烷基环己烷与聚醚的共聚体而不具有活性氢基的硅酮类表面活性剂的机械的发泡法。作为该硅酮类表面活性剂，可以将 SH－192（TORAY DOWCONING SILICON 制）等作为优选的化合物示例。

下面对于制造研磨区域中所用的独立气泡类型的聚氨酯发泡体的方

法的例子进行说明。该聚氨酯发泡体的制造方法具有以下的工序。

1）制作异氰酸酯末端预聚物的气泡分散液的搅拌工序

向异氰酸酯末端预聚物中添加硅酮类表面活性剂，此后与非反应性气体搅拌，使非反应性气体作为微细气泡分散而形成气泡分散液。在异氰酸酯末端预聚物在常温下为固体的情况下，预热至适当的温度，熔融而使用。

2）固化剂（链延长剂）混合工序

向所述的气泡分散液中添加链延长剂，混合搅拌。

3）固化工序

将混合了链延长剂的异氰酸酯末端预聚物注模，将其加热固化。

作为为了形成微细气泡而使用的非反应性气体，优选非可燃性的气体，具体来说可以示例出氮气、氧气、二氧化碳、氦气或氩气等惰性气体或它们的混合气体，从成本上考虑最优选使用干燥而除去了水分的空气。

作为将非反应性气体制成微细气泡状而分散于含有硅酮类表面活性剂的异氰酸酯末端预聚物中的搅拌装置，可以没有特别限定地使用公知的搅拌装置，具体来说，可以示例出均化器、溶解器、双轴行星式搅拌器（行星式搅拌器）等。搅拌装置的搅拌翼的形状也没有特别限定，然而当使用捶辊型的搅拌翼时，由于可以获得微细气泡，因此优选。

而且，在搅拌工序中制成气泡分散液的搅拌和混合工序中添加链延长剂而混合的搅拌，使用不同的搅拌装置也是理想的方式。特别是，混合工序中的搅拌也可以是不形成气泡的搅拌，优选使用不卷入很大的气泡的搅拌装置。作为此种搅拌装置，优选行星式搅拌器。对于搅拌工序和混合工序的搅拌装置即使使用相同的搅拌装置也可以，最好根据需要进行调整搅拌翼的转速等搅拌条件的调整而使用。

在所述聚氨酯微细发泡体的制造方法中，对于将气泡分散液流入模具而反应至不再流动的发泡体进行加热、后固化，具有提高发泡体的物理特性的效果，极为理想。也可以采用在将气泡分散液流入模具中后不久放入加热烤炉中而进行后固化的条件，此种条件下，由于热量立即被传递给反应成分，因此气泡直径不会变大。当固化反应在常压下进行时，由于气泡形状稳定，因此优选。

在所述聚氨酯树脂的制造中，也可以使用叔胺类、有机锡类等公知的

促进聚氨酯反应的催化剂。催化剂的种类、添加量要考虑混合工序后流入规定形状的模具中的流动时间来选择。

所述聚氨酯发泡体的制造既可以是向容器中计量地投入各成分而搅拌的批处理方式，另外也可以是向搅拌装置连续地供给各成分和非反应性气体而搅拌，送出气泡分散液而制造成形品的连续生产方式。

成为研磨层的研磨区域是将如上所述地制作的聚氨酯发泡体裁割为规定的尺寸而制造的。

本发明的研磨区域优选在与晶片接触的研磨侧表面设置用于保持·更新料浆的槽。在研磨区域由微细发泡体形成的情况下，虽然在研磨表面具有很多的开口，具备保持料浆的作用，然而为了获得更好的料浆的保持性和有效地进行料浆的更新，另外还为了防止由与晶片的吸附造成的晶片的破损，最好在研磨侧表面具有槽。槽只要是保持·更新料浆的表面形状，就没有特别限定，例如可以举出 XY 格子槽、同心圆状槽、贯穿孔、不贯穿的孔、多角柱、圆柱、螺旋状槽、偏心圆状槽、放射状槽及将这些槽组合了的形状等。另外，槽间距、槽宽度、槽深度等也没有特别限制，可以适当地选择形成。另外，这些槽虽然一般是具有规则性的槽，然而为了将料浆的保持·更新性设为所需的程度，也可以在一定范围中改变槽间距、槽宽度、槽深度等。

所述槽的形成方法虽然没有特别限定，然而例如可以举出使用规定尺寸的车刀那样的夹具的机械切削方法、将树脂流入具有规定的表面形状的模具而使之固化的方法、用具有规定的表面形状的冲压板冲压树脂而形成的方法、使用光刻来形成的方法、使用印刷手法来形成的方法及利用使用了二氧化碳气体激光器等的激光来形成的方法等。

研磨区域的厚度虽然没有特别限定，然而为 0.8～4mm 左右。作为制作所述厚度的研磨区域的方法，可以举出使用带锯方式或刨方式的切片机将所述微细发泡体的块材制成规定厚度的方法、将树脂流入具有规定厚度的空腔的模具而使之固化的方法及使用了涂覆技术或薄片成形技术的方法等。

另外，研磨区域的厚度的偏差优选在 100μm 以下，特别优选 50μm 以下。由于在厚度的偏差超过 100μm 的情况下，研磨区域就会具有很大

的起伏，产生与晶片的接触状态不同的部分，因此有对研磨特性造成不良影响的倾向。另外，为了消除研磨区域的厚度的偏差，一般来说在研磨初期对研磨区域的表面使用电粘接或熔接了金刚石磨粒的打磨机进行打磨，然而超过了所述范围的材料的打磨时间变长，使生产效率降低。另外，作为抑制厚度的偏差的方法，还有将制成规定厚度的研磨区域表面磨光的方法。进行磨光时，优选使用粒度等不同的研磨片分阶段地进行。

具有研磨区域及透光区域的研磨垫的制作方法没有特别限制，可以考虑各种方法，下面将对具体的例子进行说明。而且，下述具体例中虽然对设置了缓冲层的研磨垫进行了记述，然而也可以是不设置缓冲层的研磨垫。

首先，第一个例子如图 2 所示，是如下的方法，即，将以规定的大小开口的研磨区域 9 与双面胶带 10 贴合，按照在其下与研磨区域 9 的开口部对齐的方式，贴合以规定的大小开口的缓冲层 11。然后，在缓冲层 11 上贴合粘有离模纸 13 的双面胶带 12，在研磨区域 9 的开口部中嵌入、贴合透光区域 8。

作为第二个具体例，如图 3 所示，是如下的方法，即，将以规定的大小开口的研磨区域 9 与双面胶带 10 贴合，在其下贴合缓冲层 11。其后，按照与研磨区域 9 的开口部对齐的方式，将双面胶带 10 及缓冲层 11 以规定的大小开口。然后，在缓冲层 11 上贴合粘有离模纸 13 的双面胶带 12，在研磨区域 9 的开口部中嵌入、贴合透光区域 8。

作为第三个具体例，如图 4 所示，是如下的方法，即，将以规定的大小开口的研磨区域 9 与双面胶带 10 贴合，在其下贴合缓冲层 11。然后，在缓冲层 11 的相反面上贴合粘有离模纸 13 的双面胶带 12，其后，按照与研磨区域 9 的开口部对齐的方式，从双面胶带 10 直至离模纸 13 以规定的大小开口。在研磨区域 9 的开口部中嵌入、贴合透光区域 8。而且，该情况下，由于变为透光区域 8 的相反侧被敞开了的状态，灰尘等有可能存留，因此最好安装将其堵塞的构件 14。

作为第四个具体例，如图 5 所示，是如下的方法，即，将贴合了粘有离模纸 13 的双面胶带 12 的缓冲层 11 以规定的大小开口。然后将以规定的大小开口的研磨区域 9 与双面胶带 10 贴合，将它们按照使开口部对齐

的方式贴合。此后，在研磨区域 9 的开口部中嵌入、贴合透光区域 8。而且，该情况下，由于变为研磨区域的相反侧被敞开了的状态，灰尘等有可能存留，因此最好安装将其堵塞的构件 14。

在所述研磨垫的制作方法中，虽然将研磨区域或缓冲层等开口的途径没有特别限制，然而例如可以举出冲压具有切削能力的夹具而开口的方法、利用二氧化碳激光器等的激光的方法及用车刀之类的夹具进行研削的方法等。而且，研磨区域的开口部的大小及形状没有特别限制。

所述缓冲层是补充研磨区域（研磨层）的特性的层。缓冲层在 CMP 中，是为了同时实现处于折衷关系的平面性和均匀性两方面而必需的。所谓平面性是指在对具有图案形成时所产生的微小凹凸的晶片进行研磨时的图案部的平坦性，所谓均匀性是指晶片整体的均一性。利用研磨层的特性对平面性进行改善，利用缓冲层的特性对均匀性进行改善。本发明的研磨垫中，缓冲层优选使用比研磨层更为柔软的材料。

所述缓冲层的形成材料虽然没有特别限制，然而例如可以举出聚酯无纺布、尼龙无纺布、丙烯酸无纺布等纤维无纺布、浸渍了聚氨酯的聚酯无纺布之类的树脂浸渍无纺布、聚氨酯泡沫、聚乙烯泡沫等高分子树脂发泡体、丁二烯橡胶、异戊二烯橡胶等橡胶性树脂及感光性树脂等。

作为将研磨区域 9 中所用的研磨层和缓冲层 11 贴合的途径，例如可以举出将研磨区域和缓冲层用双面胶带夹持、冲压的方法。

双面胶带是具有在无纺布或薄膜等基材的两面设置了粘接层的一般的构成的材料。当考虑防止料浆向缓冲层的浸透等时，对于基材优选使用薄膜。另外，作为粘接层的组成，例如可以举出橡胶类粘接剂或丙烯酸类粘接剂等。当考虑金属离子的含量时，由于丙烯酸类粘接剂的金属离子含量少，因此优选。另外，由于研磨区域和缓冲层也有组成不同的情况，因此也可以将双面胶带的各粘接层的组成设为不同，使各层的粘接力最佳化。

作为将缓冲层 11 和双面胶带 12 贴合的途径，可以举出在缓冲层上冲压双面胶带而粘接的方法。

双面胶带与上述相同，是具有在无纺布或薄膜等基材的两面设置了粘接层的一般的构成的材料。当考虑到在研磨垫使用后，从压板（platen）

上剥离时，如果基材使用薄膜，则由于可以消除胶带残留等，因此优选。另外，粘接层的组成与上述相同。

所述构件 14 只要是将开口部堵塞的材料，就没有特别限制。但是必须是在进行研磨之时可以剥离的材料。

半导体器件是经过使用所述研磨垫而研磨半导体晶片的表面的工序来制造的。所谓半导体晶片一般来说是在硅晶片上层叠了配线金属及氧化膜的材料。半导体晶片的研磨方法、研磨装置没有特别限制，例如可以如图 1 所示，使用具备了支撑研磨垫 1 的研磨定盘 2、支撑半导体晶片 4 的支撑台 5（抛光头）和用于向晶片进行均一的加压的衬板材料、研磨剂 3 的供给机构的研磨装置等来进行。研磨垫 1 例如通过两面胶贴和从而固定在研磨定盘 2 上。研磨定盘 2 和支撑台 5 被按照使各自所支撑的研磨垫 1 和半导体晶片 4 相面对的方式配置，分别具备旋转轴 6、7。另外，在支撑台 5 侧，设有用于将半导体晶片 4 向研磨垫 1 推压的加压机构。在进行研磨之时，在使研磨定盘 2 和支撑台 5 旋转的同时，将半导体晶片 4 向研磨垫 1 推压，在供给碱性的料浆的同时进行研磨。料浆的流量、研磨载荷、研磨定盘转速及晶片转速没有特别限制，可以适当地调整而进行。

这样半导体晶片 4 的表面的突出了的部分就被除去而被研磨为平坦状。其后，通过进行冲裁、焊接、插件等来制造半导体器件。半导体器件可以用于运算处理装置或处理器等中。

实施例

下面将对具体地体现本发明的构成和效果的实施例等进行说明。而且，实施例等中的评价项目是如下所述地测定的。

（浸渍前的透光率的测定）

将所制作的透光区域构件切割为 2cm×6cm（厚度：任意）的大小而作为透光率测定用试样。使用分光光度仪（日立制作所制，U－3210 Spectro Photometer），在测定波长区域 400～700nm 中进行了测定。将这些透光率的测定结果使用 Lamber－Beer 定律换算为厚度 1mm 的透光率。

（pH11 的 KOH 水溶液或 pH4 的 H_2O_2 水溶液中浸渍了 24 小时后的透光率的测定）

将所制作的透光区域构件切割为 2cm×6cm（厚度：任意）的大小而

得到透光率测定用试样，将其浸渍于调整为 pH11 的 KOH 水溶液（50ml，60℃）或调整为 pH4 的 H_2O_2 水溶液（50ml，60℃）中 24 小时。其后，取出试样，擦掉表面的水溶液，使用所述分光光度仪，在测定波长 400～700nm 中进行了测定。将这些透光率的测定结果使用 Lamber－Beer 定律换算为厚度 1mm 的透光率。

（作为浸渍前后的透光率的差的ΔT（%）的计算）

根据在 pH11 的 KOH 或 pH4 的 H_2O_2 水溶液中浸渍了 24 小时后的测定波长λ下的透光率 T_1（%）与浸渍前的测定波长λ下的透光率 T_0（%）的差算出了ΔT（%）。测定波长范围为 400～700nm，作为测定波长λ使用 700、600、500 及 400nm 下的各透光率进行了评价。

ΔT（%）＝（浸渍前的透光率 T_0）－（浸渍后的透光率 T_1）

（平均气泡直径测定）

将用切片刀尽可能薄至厚度 1mm 左右地平行地切出的研磨区域作为平均气泡直径测定用试样。将试样固定于载玻片上，使用图像处理装置（东洋纺织公司制，Image Analyzer V10），测定任意的 0.2mm×0.2mm 范围的全部气泡直径，算出了平均气泡直径。

（比重测定）

依照 JIS Z8807－1976 进行。将以 4cm×8.5cm 的长方形（厚度：任意）切出的研磨区域作为比重测定用试样，在温度 23℃±2℃、湿度 50%±5%的环境中静置了 16 小时。在测定中使用比重仪（Zultrius 公司制），测定了比重。

（ASKER D 硬度测定）

依照 JIS K6253－1997 进行。将以 2cm×2cm（厚度：任意）的大小切出的研磨区域作为硬度测定用试样，在温度 23℃±2℃、湿度 50%±5%的环境中静置了 16 小时。在测定时将试样重合，形成了 6mm 以上的厚度。使用硬度仪（高分子计量仪器公司制，ASKER D 型硬度仪），测定了硬度。

（压缩率及压缩回复率测定）

将以直径 7mm 的圆（厚度：任意）切出的研磨区域（研磨层）作为压缩率及压缩回复率测定用试样，在温度 23℃±2℃、湿度 50%±5%的

环境中静置了 40 小时。在测定中使用热分析测定仪 TMA（SEIKO INSTRUMENTS 制，SS6000），测定了压缩率和压缩回复率。将压缩率和压缩回复率的计算式表示如下。

压缩率（%）＝{（T1－T2）/T1}×100

T1：对研磨层从无载荷状态开始将 30kPa（300g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的研磨层厚度。

T2：从 T1 的状态开始将 180kPa（1800g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的研磨层厚度。

压缩回复率（%）＝{（T3－T2）/（T1－T2）}×100

T1：对研磨层从无载荷状态开始将 30kPa（300g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的研磨层厚度。

T2：从 T1 的状态开始将 180kPa（1800g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的研磨层厚度。

T3：从 T2 的状态开始以无载荷状态保持 60 秒，其后将 30kPa（300g/cm^2）的应力的载荷保持了 60 秒时的研磨层厚度。

（贮藏弹性模量测定）

依照 JIS K7198－1991 进行。将以 3mm×40mm 的长方形（厚度：任意）切出的研磨区域作为动态粘弹性测定用试样，在 23℃的环境条件下，在加入了硅胶的容器内静置了 4 天。切出后的各薄片的正确的宽度及厚度的计测是利用千分尺进行的。测定中使用动态粘弹性分光计（岩本制作所制，现 IS 技研），测定了贮藏弹性模量 E'。将此时的测定条件表示如下。

<测定条件>

测定温度：40℃

施加变形：0.03%

初期载荷：20g

频率：1Hz

（膜厚检测评价 A）

晶片的膜厚的光学的检测评价 A 是利用如下的方法进行的。作为晶片，使用在 8 英寸的硅晶片上制作了 1μm 的热氧化膜的晶片，在其上，首先，设置了所述浸渍前的透光区域（厚度：1.25mm）。使用干涉式膜厚

测定装置（大塚电子公司制），在波长区域400～700nm中进行了数次膜厚测定。进行了所算出的膜厚结果及各波长下的干涉光的峰与谷的状况确认，对浸渍前的透光区域的膜厚检测用如下的基准进行了评价。其后，设置所述浸渍后的透光区域，进行了相同的测定。此外，与浸渍前的结果进行比较，对KOH水溶液或H_2O_2水溶液浸渍前后的膜厚检测变化用如下的基准进行了评价。

浸渍前评价

○：膜厚被再现性非常良好地测定。

△：膜厚被再现性良好地测定。

×：再现性差，检测精度不足。

浸渍前后评价

○：在浸渍前后膜厚被再现性良好地测定。

×：在浸渍前后再现性差，因KOH水溶液或H_2O_2水溶液浸渍使得膜厚检测精度降低。

（膜厚检测评价B）

晶片的膜厚的光学的检测评价B是利用如下的方法进行的。作为晶片，使用在8英寸的硅晶片上制作了1μm的热氧化膜的晶片，在其上，首先，设置了所述浸渍前的透光区域（厚度：1.25mm）。使用利用He－Ne激光器的干涉式膜厚测定装置，在波长633nm下进行了数次膜厚测定。进行了所算出的膜厚结果及各波长下的干涉光的峰与谷的状况确认，对浸渍前的透光区域的膜厚检测用如下的基准进行了评价。其后，设置所述浸渍后的透光区域，进行了相同的测定。此外，与浸渍前的结果进行比较，对KOH水溶液或H_2O_2水溶液浸渍前后的膜厚检测变化用如下的基准进行了评价。

浸渍前评价

○：膜厚被再现性良好地测定。

×：再现性差，检测精度不足。

浸渍前后评价

○：在浸渍前后膜厚被再现性良好地测定。

×：在浸渍前后再现性差，因KOH水溶液或H_2O_2水溶液浸渍使得膜

厚检测精度降低。

（研磨特性的评价）

作为研磨装置使用 SPP600S（冈本工作机械公司制），使用所制作的研磨垫，进行了研磨特性的评价。研磨速率是将在 8 英寸的硅晶片上制作了 1μm 的热氧化膜的晶片研磨大约 0.5μm，根据此时的时间算出的。在氧化膜的膜厚测定中，使用了干涉式膜厚测定装置（大塚电子公司制）。作为研磨条件，在研磨中以流量 150ml/min 将氧化硅料浆（SS12，KYABOT 公司制）作为碱性料浆添加。作为研磨载荷设为 350g/cm^2，研磨定盘转速设为 35rpm，晶片转速设为 30rpm。面内均一性的评价是在 28 个点上测定了如上所述地进行了研磨的晶片的面内膜厚，利用下式求得了面内均一性。面内均一性的值越小，则均一性越优良。

面内均一性（%）＝{（最大膜厚－最小膜厚）/（最大膜厚＋最小膜厚）}×100

[研磨区域的制作]

将甲苯二异氰酸酯（2，4－体/2，6－体＝80/20 的混合物）14790 重量份、4，4'－二环己基甲烷二异氰酸酯 3930 重量份、聚亚四甲基二醇（数均分子量：1006，分子量分布：1.7）25150 重量份及二甘醇 2756 重量份混合，在 80℃下加热搅拌 120 分钟，得到了异氰酸酯末端预聚物（异氰酸酯当量：2.1meq/g）。向反应容器内，混合过滤了的所述预聚物 100 重量份及过滤了的硅酮类非离子类表面活性剂（TORAY DOWSILICON 公司制，SH192）3 重量份，将温度调整为 80℃。使用搅拌翼，以 900rpm 的转速以带入气泡的方式进行了约为 4 分钟的激烈的搅拌。向其中添加了预先在 120℃熔融、过滤了的 4，4'－亚甲基双（o－氯苯胺）（IHARACHEMICAL 公司制，IHARACU AMINE MT）26 重量份。继续搅拌约 1 分钟，其后使反应溶液流入盘型的敞口模具中。在该反应溶液的流动性消失的时刻放入烤炉内，在 110℃下进行 6 小时后固化，得到了聚氨酯树脂发泡体块材。将该聚氨酯树脂发泡体块材使用带锯型的切片机（FECKEN 公司制）切片，得到了聚氨酯树脂发泡体薄片。然后使用磨光机（AMITECH 公司制）对该薄片进行表面磨光至规定的厚度，形成了调整了厚度精度的薄片（薄片厚度：1.27mm）。将进行了该磨光处理的薄片冲裁为规定的直径（61cm），

使用槽加工机（东邦钢机公司制），在表面进行了槽宽度 0.25mm、槽间距 1.50mm、槽深度 0.40mm 的同心圆状的槽加工。在该薄片的与槽加工面相反一侧的面上，使用层压机，粘贴双面胶带（积水化学工业公司制，Doubletack tape），其后，在进行了该槽加工的薄片的规定位置上冲出用于嵌入透光区域的孔（厚度 1.27mm，5.75mm×19.5mm）而制作了粘有双面胶带的研磨区域。所制作的研磨区域的各物性为：平均气泡直径 45μm，比重 0.86，ASKER D 硬度 53 度，压缩率 1.0%，压缩回复率 65.0%，贮藏弹性模量 275MPa。

<发明 A：耐碱性>

[透光区域的制作]

制造例 A－1

将由己二酸、己二醇和乙二醇制成的聚酯多元醇（数均分子量 2400）128 重量份及 1，4－丁二醇 30 重量份混合，调温至 70℃。向该混合液中，添加预先调温至 70℃的 4，4'－二苯基甲烷二异氰酸酯 100 重量份，搅拌了大约 1 分钟。此后，将该混合液注入保温为 100℃的容器中，在 100℃下进行 8 小时的后固化，制作了聚氨酯树脂。使用所制作的聚氨酯树脂，利用注射成形制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 A－2

除了在制造例 A－1 中，变更为由己二酸、己二醇和乙二醇制成的聚酯多元醇（数均分子量 2000）89 重量份及 1，4－丁二醇 31 重量份以外，利用与制造例 A－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 A－3

除了在制造例 A－1 中，取代聚酯多元醇，使用聚四亚甲基二醇（数均分子量 890）75 重量份，将 1，4－丁二醇的添加量变更为 28 重量份以外，利用与制造例 A－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 A－4

除了在制造例 A－1 中，取代聚酯多元醇，变更为聚己内酯多元醇（数均分子量 2000）120 重量份，以及变更为 1，4－丁二醇 31 重量份以外，

利用与制造例 A－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 A－5

向反应容器中加入甲苯二异氰酸酯（2，4－体/2，6－体＝80/20 的混合物）14790 重量份、4，4'－二环己基甲烷二异氰酸酯 3930 重量份、聚四亚甲基二醇（数均分子量：1006，分子量分布：1.7）25150 重量份、二甘醇 2756 重量份，在 80℃下加热搅拌 120 分钟，得到了异氰酸酯末端预聚物（异氰酸酯当量：2.1meq/g）。在减压罐中计量该预聚物 100 重量份，利用减压（大约 10Torr）使预聚物中残存的气体脱泡。向脱泡后的所述预聚物中，添加预先在 120℃下熔融了的 4，4'－亚甲基双（o－氯苯胺）29 重量份，使用自转公转式搅拌器（SHINKI 公司制），以转速 800rpm 搅拌了约 3 分钟。此后，使该混合物流入模具，在 110℃的烤炉中进行 9 小时的后固化，得到了聚氨酯树脂薄片。其后，对该聚氨酯树脂薄片的两面进行磨光研磨，制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 A－6

除了在制造例 A－1 中，取代由己二酸、己二醇和乙二醇制成的聚酯多元醇，变更为由己二酸和乙二醇制成的聚酯多元醇（数均分子量 2000）120 重量份，以及变更为 1，4－丁二醇 31 重量份以外，利用与制造例 A－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 A－7

除了在制造例 A－5 中，将 4，4'－二环己基甲烷二异氰酸酯变更为 4，4'－二异氰酸酯二苯基醚 3778 重量份以外，利用与制造例 A－5 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

[研磨垫的制作]

实施例 A－1

将由对表面进行了磨光、电晕处理了的聚乙烯泡沫（TORAY 公司制，TORAYPEF，厚度：0.8mm）制成的缓冲层使用层压机贴合在前面所制作的粘有双面胶带的研磨区域的粘接面上。继而在缓冲层表面贴合了双面胶带。其后，对为了在研磨区域中嵌入透光区域而冲裁的孔部分当中，以 51mm×13mm 的大小冲裁缓冲层，贯穿了孔。其后，嵌入制造例 A－1 中

制作的透光区域，制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

实施例 A－2

使用制造例 A－2 中制作的透光区域，利用与实施例 A－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

实施例 A－3

使用制造例 A－3 中制作的透光区域，利用与实施例 A－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

实施例 A－4

使用制造例 A－4 中制作的透光区域，利用与实施例 A－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

参考例 A－1

使用制造例 A－5 中制作的透光区域，利用与实施例 A－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

比较例 A－1

使用制造例 A－6 中制作的透光区域，利用与实施例 A－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

参考例 A－2

使用制造例 A－7 中制作的透光区域，利用与实施例 A－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 1 中。

[表 1]

		实施例 A－1	实施例 A－2	实施例 A－3	实施例 A－4	参考例 A－1	比较例 A－1	参考例 A－2
KOH 水溶液浸渍前的透光率（%）	700nm	94.2	94.1	93.2	93.4	93.6	95.1	40.2
	600nm	95.0	94.8	94.0	94.1	93.1	95.3	37.1
	500nm	94.9	94.8	93.7	93.5	89.2	94.8	29.9
	400nm	83.1	75.9	51.4	71.2	27.3	85.1	9.8
KOH 水溶液浸渍后的透光率（%）	700nm	86.1	86.5	85.9	90.1	89.5	83.5	37.8
	600nm	87.0	87	87.6	90.5	90.6	82.5	33.8
	500nm	86.9	85.6	87.3	90.2	84.5	81.0	26.9
	400nm	78.8	73.9	42.5	66.4	22.4	68.3	6.5
ΔT（%）	700nm	8.1	7.6	7.3	3.3	4.1	11.6	2.4
	600nm	8.0	7.8	6.4	3.6	2.5	12.8	3.3
	500nm	8.0	8.7	6.4	3.3	4.7	13.8	3.0
	400nm	4.3	2.0	8.9	4.8	4.9	16.8	3.3
400～700nm 中的最大透光率（%）		95.6	95.0	94.9	94.1	93.9	95.4	40.2
400～700nm 中的最小透光率（%）		83.3	75.8	49.9	71.2	27.5	85.1	9.8
透光率的变化率（%）		12.9	20.0	47.4	24.3	70.7	10.8	75.6
膜厚检测评价 A	浸渍前	○	○	○	○	△	○	×
	浸渍前后	○	○	○	○	○	×	○
膜厚检测评价 B	浸渍前	○	○	○	○	○	○	×
	浸渍前后	○	○	○	○	○	×	○
研磨速度（Å/min）		2300	2350	2350	2300	2300	2300	2350
面内均一性（%）		9	10	8	9	8	9	9

从表 1 可知，在 ΔT 在 10%以内的情况下（实施例 A－1～A－4、参考例 A－1），即使使用碱性料浆进行研磨，也可以长时间持续维持高精度的光学终点检测。在 ΔT 超过 10%的情况下（比较例 A－1），在使用碱性料浆进行研磨时，无法长时间持续维持高精度的光学终点检测。在波长 500～700nm 的全部区域中的透光率小于 80%的情况下（参考例 A－2），膜厚检测精度不足。

<发明 B：耐酸性>

[透光区域的制作]

制造例 B－1

将由己二酸、己二醇和乙二醇制成的聚酯多元醇（数均分子量 2050）128 重量份及 1，4－丁二醇 30 重量份混合，调温至 70℃。向该混合液中，添加预先调温至 70℃的 4，4'－二苯基甲烷二异氰酸酯 100 重量份，搅拌了大约 1 分钟。此后，将该混合液注入保温为 100℃的容器中，在 100℃

下进行 8 小时的后固化，制作了聚氨酯树脂。使用所制作的聚氨酯树脂，利用注射成形制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 B－2

除了在制造例 B－1 中，变更为由己二酸、己二醇和乙二醇制成的聚酯多元醇（数均分子量 1720）89 重量份及 1，4－丁二醇 31 重量份以外，利用与制造例 B－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 B－3

除了在制造例 B－1 中，取代聚酯多元醇，使用聚四亚甲基二醇（数均分子量 890）75 重量份，将 1，4－丁二醇的添加量变更为 28 重量份以外，利用与制造例 B－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 B－4

除了在制造例 B－1 中，取代聚酯多元醇，变更为聚己内酯多元醇（数均分子量 2000）120 重量份，以及变更为 1，4－丁二醇 31 重量份以外，利用与制造例 B－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 B－5

向反应容器中加入甲苯二异氰酸酯（2，4－体/2，6－体＝80/20 的混合物）14790 重量份、4，4'－二环己基甲烷二异氰酸酯 3930 重量份、聚四亚甲基二醇（数均分子量：1006，分子量分布：1.7）25150 重量份、二甘醇 2756 重量份，在 80℃下加热搅拌 120 分钟，得到了异氰酸酯末端预聚物（异氰酸酯当量：2.1meq/g）。在减压罐中计量该预聚物 100 重量份，利用减压（大约 10Torr）使预聚物中残存的气体脱泡。向脱泡后的所述预聚物中，添加预先在 120℃下熔融了的 4，4'－亚甲基双（o－氯苯胺）29 重量份，使用自转公转式搅拌器（SHINKI 公司制），以转速 800rpm 搅拌了 3 分钟。此后，使该混合物流入模具，在 110℃的烤炉中进行 9 小时的后固化，得到了聚氨酯树脂薄片。其后，对该聚氨酯树脂薄片的两面进行磨光研磨，制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 B－6

除了在制造例 B－1 中，取代由己二酸、己二醇和乙二醇制成的聚酯多元醇，变更为由己二酸和乙二醇制成的聚酯多元醇（数均分子量 2000）120 重量份，以及变更为 1，4－丁二醇 31 重量份以外，利用与制造例 B－1 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

制造例 B－7

除了在制造例 B－5 中，将 4，4'－二环己基甲烷二异氰酸酯变更为 4，4'－二异氰酸酯二苯基醚 3778 重量份以外，利用与制造例 B－5 相同的方法制作了透光区域（纵 57mm、横 19mm、厚 1.25mm）。

[研磨垫的制作]

实施例 B－1

将由对表面进行了磨光、电晕处理了的聚乙烯泡沫（TORAY 公司制，TORAYPEF，厚度：0.8mm）制成的缓冲层使用层压机贴合在前面所制作的粘有双面胶带的研磨区域的粘接面上。继而在缓冲层表面贴合了双面胶带。其后，对为了在研磨区域中嵌入透光区域而冲裁的孔部分当中，以 51mm×13mm 的大小冲裁缓冲层，贯穿了孔。其后，嵌入制造例 B－1 中制作的透光区域，制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

实施例 B－2

使用制造例 B－2 中制作的透光区域，利用与实施例 B－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

实施例 B－3

使用制造例 B－3 中制作的透光区域，利用与实施例 B－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

实施例 B－4

使用制造例 B－4 中制作的透光区域，利用与实施例 B－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

参考例 B－1

使用制造例 B－5 中制作的透光区域，利用与实施例 B－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

比较例 B－1

使用制造例 B－6 中制作的透光区域，利用与实施例 B－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

参考例 B－2

使用制造例 B－7 中制作的透光区域，利用与实施例 B－1 相同的方法制作了研磨垫。将所制作的研磨垫的研磨特性等表示于表 2 中。

[表 2]

		实施例 B－1	实施例 B－2	实施例 B－3	实施例 B－4	参考例 B－1	比较例 B－1	参考例 B－2
H_2O_2 水溶液浸渍前的透光率（%）	700nm	94.2	94.1	93.2	93.4	93.6	95.1	40.2
	600nm	95.0	94.8	94.0	94.1	93.1	95.3	37.1
	500nm	94.9	94.8	93.7	93.5	89.2	94.8	29.9
	400nm	83.1	75.9	51.4	71.2	27.3	85.1	9.8
H_2O_2 水溶液浸渍后的透光率（%）	700nm	90.6	92.3	92.2	92.5	92.5	85.1	38.9
	600nm	91.4	93.0	92.2	93.1	92.4	84.5	36.2
	500nm	92.4	93.4	91.9	92.3	88.1	82.7	28.9
	400nm	80.6	67.9	42.4	69.4	23.3	72.0	6.7
ΔT（%）	700nm	3.6	1.8	1.0	0.9	1.1	10.0	1.3
	600nm	3.6	1.8	1.8	1.0	0.7	10.8	0.9
	500nm	2.5	1.4	1.8	1.2	1.1	12.1	1.0
	400nm	2.5	8.0	9.0	1.8	4.0	13.1	3.1
400～700nm 中的最大透光率（%）		95.1	94.8	94.5	94.1	93.1	95.4	40.2
400～700nm 中的最小透光率（%）		83.1	75.9	51.4	71.2	27.3	85.1	9.8
透光率的变化率（%）		12.6	19.9	45.6	24.3	70.7	10.8	75.6
膜厚检测评价 A	浸渍前	○	○	○	○	△	○	×
	浸渍前后	○	○	○	○	○	×	○
膜厚检测评价 B	浸渍前	○	○	○	○	○	○	×
	浸渍前后	○	○	○	○	○	×	○
研磨速度（Å/min）		3300	3250	3300	3200	3300	3300	3250
面内均一性（%）		10	8	9	9	8	9	10

从表 2 可知，在 ΔT 在 10%以内的情况下（实施例 B－1～B－4、参考例 B－1），即使使用酸性料浆进行研磨，也可以长时间持续维持高精度的光学终点检测。在 ΔT 超过 10%的情况下（比较例 B－1），在使用酸性料浆进行研磨时，无法长时间持续维持高精度的光学终点检测。在波长 500～700nm 的全部区域中的透光率小于 80%的情况下（参考例 B－2），膜厚检测精度不足。

本发明的研磨垫是在将晶片表面的凹凸用化学机械抛光（CMP）进行

平整化时使用，具体来说，在使用碱性料浆或酸性料浆的 CMP 中，是为了利用光学的机构、检测研磨状况等而使用的。

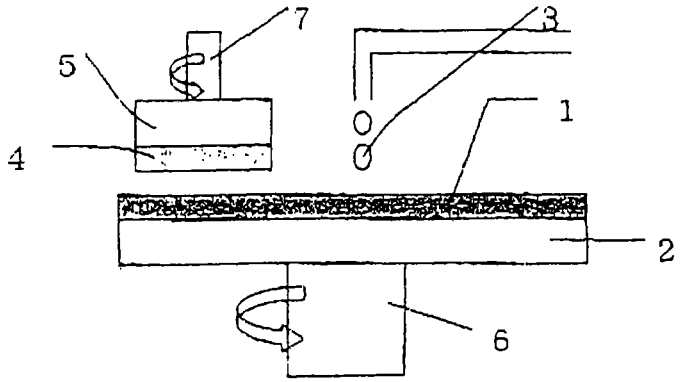


图 1

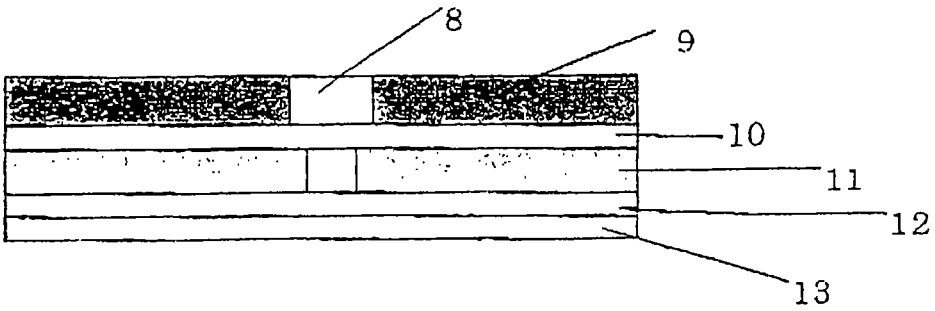


图 2

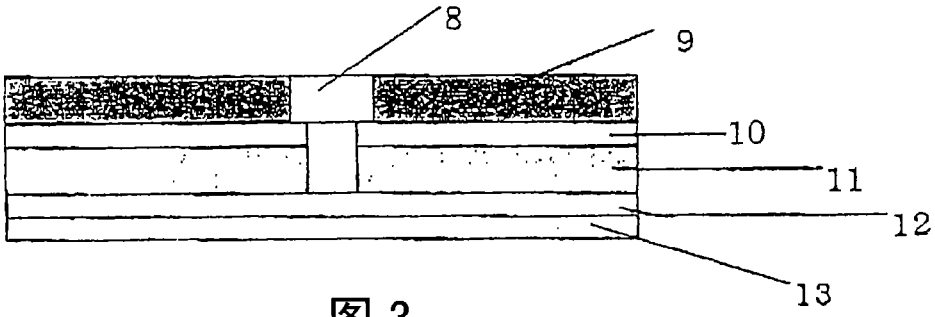


图 3

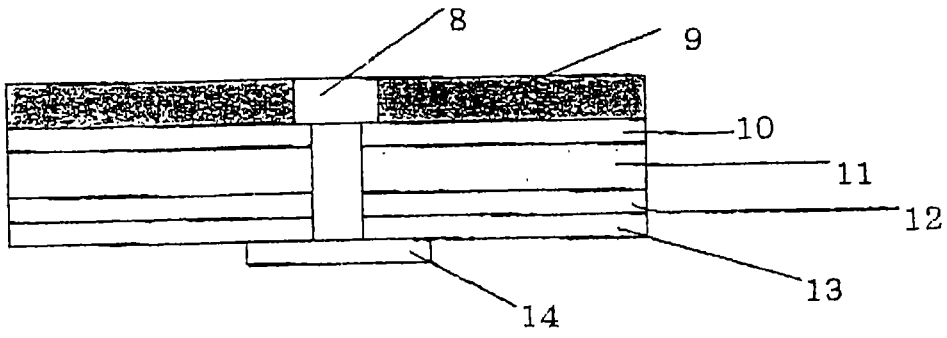


图 4

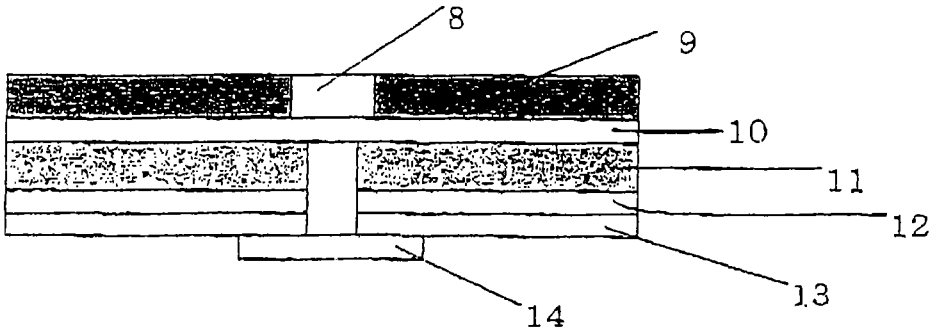


图 5

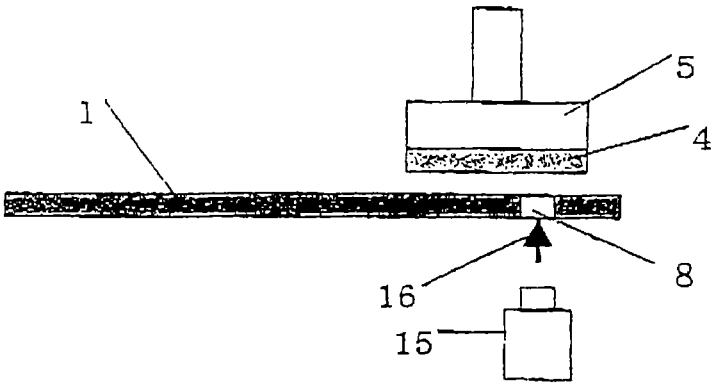


图 6