(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102883857 B
(45)授权公告日 2015.04.01

(21)申请号 201180022832.8
(22)申请日 2011.03.22
(30)优先权数据
2010-108506 2010.05.10 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.11.06
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2011/056704 2011.03.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/142177 JA 2011.11.17
(73)专利权人 东洋橡胶工业株式会社
地址 日本大阪府大阪市
(72)发明人 佐藤彰则 石坂信吉
(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
代理人 金龙河 穆德骏
(51)Int.Cl.
B24B 37/24(2012.01)
(56)对比文件
CN 101583464 A,2009.11.18,
CN 1602321 A,2005.03.30,
WO 0196434 A1,2001.12.20,
JP 2006334745 A,2006.12.14,
WO 2008093850 A1,2008.08.07,
审查员 孟涛涛

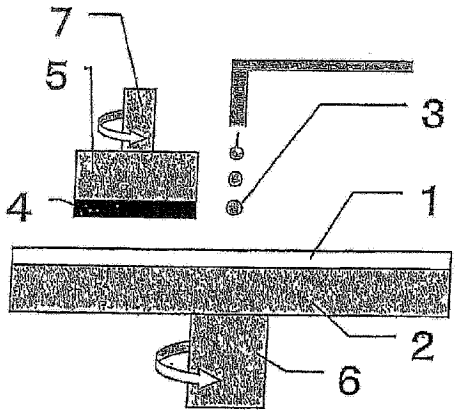
权利要求书1页 说明书16页 附图2页

(54)发明名称

研磨垫以及玻璃基板的制造方法

(57)摘要

本发明的目的在于提供能够通过使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状而使精研磨后的研磨对象物包括端部在内平坦的研磨垫以及使用该研磨垫的玻璃基板半导体的制造方法。为了实现该目的，对具有由热固性聚氨酯发泡体构成的研磨层的研磨垫进行调节，以使热固性聚氨酯发泡体在水中浸渍24小时后的阿斯卡C硬度值以60秒值计为82以下，并且使频率为1.6Hz时的拉伸储能模量E'(30℃)的值满足下述式(1)：$Y < 5X-150$(1)(式(1)中，Y为拉伸储能模量E'(MPa)，X为在水中浸渍24小时后的阿斯卡C硬度值(60秒值))。



CN 102883857 B

1. 一种研磨垫，具有由热固性聚氨酯发泡体构成的研磨层，所述研磨垫的特征在于，

所述热固性聚氨酯发泡体在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 82 以下，并且频率为 1.6Hz 时的 30℃下的拉伸储能模量 E’的值满足下述式 (1)：

$$Y < 5X-150 \quad (1)$$

式 (1) 中，Y 为拉伸储能模量 E’，其单位为 MPa ；X 为在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值，该值为 60 秒值。

2. 如权利要求 1 所述的研磨垫，其中，所述热固性聚氨酯发泡体含有含活性氢的化合物和异氰酸酯成分作为原料成分，所述含活性氢的化合物含有 5 ～ 20 重量％的官能团数为 2 且羟值为 1100 ～ 1400mgKOH/g 的多元醇化合物以及 10 ～ 40 重量％的官能团数为 3 且羟值为 200 ～ 600mgKOH/g 的多元醇化合物。

3. 如权利要求 1 所述的研磨垫，其中，所述热固性聚氨酯发泡体在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 75 以下。

4. 如权利要求 1 所述的研磨垫，其中，频率为 1.6Hz 时的 30℃下的拉伸储能模量 E’的值为 100MPa 以下。

5. 如权利要求 1 所述的研磨垫，其中，所述热固性聚氨酯发泡体具有平均气泡直径为 20 ～ 300μm 的近似球形的连续气泡。

6. 一种玻璃基板的制造方法，其包括通过使用权利要求 1 所述的研磨垫对玻璃基板的表面进行研磨的工序。

研磨垫以及玻璃基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在对透镜、反射镜等光学材料、硅晶片、硬盘用玻璃基板以及铝基板等研磨对象物的表面进行研磨时使用的研磨垫（粗研磨用或者精研磨用）。本发明的研磨垫特别适合作为玻璃基板的粗研磨用研磨垫使用。

背景技术

[0002] 一般而言，硅晶片等半导体晶片、透镜和玻璃基板等研磨对象物的镜面研磨有以调节平坦度和面内均匀度为主要目的的粗研磨以及以改善表面粗糙度和除去划痕为主要目的的精研磨。通常，如上所述，粗研磨时要求的研磨特性与精研磨时要求的研磨特性大大不同，因此，需要将粗研磨用研磨垫和精研磨用研磨垫分开使用。

[0003] 作为用于粗研磨的研磨垫，提出了以下研磨垫。

[0004] 例如，下述专利文献 1 中提出了具有约 1 ～约 3.6 的 30℃ -90℃下的 E’之比的研磨垫。另外，下述专利文献 2 中提出了一种化学机械研磨垫，其中，研磨基体在 30℃下的储能模量 E’(30℃) 为 120MPa 以下，并且 30℃下的储能模量 E’(30℃) 与 60℃下的储能模量 E’(60℃) 之比 (E’(30℃)/E’(60℃)) 为 2.5 以上。

[0005] 上述专利文献中记载的研磨垫都非常硬，因此，将这些研磨垫用于粗研磨的情况下，虽然研磨对象物包括端部在内达到大致平坦，但其加工精度低，因此，需要用精研磨用研磨垫进行再次研磨。但是，在用精研磨用研磨垫对包括端部在内具有大致平坦的形状的研磨对象物进行研磨时，对研磨对象物的端部施加较大的按压力，因此，在端部的研磨量比在中央部的研磨量大，结果，存在会引起被称为“塌边”的端部的过度研磨现象这样的问题。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :日本特表 2004-507076 号公报

[0009] 专利文献 2 :日本特开 2006-114885 号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 本发明是鉴于上述实际情况而完成的，其目的在于提供能够通过使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状而使精研磨后的研磨对象物包括端部在内平坦的研磨垫以及使用该研磨垫的玻璃基板的制造方法。

[0012] 用于解决问题的方法

[0013] 为了解决上述问题，本发明人对粗研磨后的研磨对象物的端部形状与精研磨后的研磨对象物的端部形状的关系进行了深入研究。结果发现，通过使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为端部的厚度比中央部的厚度厚的形状、所谓的“羽状”，能够使精研磨后的研磨对象物包括端部在内平坦。

[0014] 本发明基于上述研究的结果完成，利用如下所述的构成来实现上述目的。

[0015] 即，本发明的研磨垫，具有由热固性聚氨酯发泡体构成的研磨层，所述研磨垫的特征在于，

[0016] 上述热固性聚氨酯发泡体在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 82 以下，并且频率为 1.6Hz 时的拉伸储能模量 E’(30℃) 的值满足下述式 (1)：

[0017] $Y < 5X-150$ (1)

[0018] (式 (1) 中，Y 为拉伸储能模量 E’(MPa)，X 为在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值 (60 秒值))。

[0019] 本发明的研磨垫被调节为使热固性聚氨酯发泡体在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 82 以下，并且使阿斯卡 C 硬度值和拉伸储能模量满足上述式 (1) 所示的关系，因此，在将该研磨垫特别用于粗研磨的情况下，粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状。使用精研磨用研磨垫对端部形状为羽状的研磨对象物进行精研磨时，能够使包括端部在内的研磨对象物的整个表面平坦。需要说明的是，对于将本发明的研磨垫特别用于粗研磨时、粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状的理由尚未明确，但认为是以下的理由。

[0020] 在使用硬度高的研磨垫作为粗研磨用研磨垫的情况下，存在研磨对象物包括端部在内达到大致平坦的倾向。另一方面，如果使研磨垫的硬度适度变软、具体而言调节为使在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 82 以下并且使阿斯卡 C 硬度值和拉伸储能模量满足上述式 (1) 所示的关系，则在对研磨对象物进行研磨时研磨垫容易在拉伸方向上发生变形，结果，在研磨对象物的端部按压力降低，在研磨对象物的端部产生研磨速度低的区域。结果，在研磨对象物的端部的研磨量比在中央部的研磨量小，可以认为端部形状成为羽状。

[0021] 上述研磨垫中，优选上述热固性聚氨酯发泡体含有含活性氢的化合物和异氰酸酯成分作为原料成分，所述含活性氢的化合物含有 5 ～ 20 重量％的官能团数为 2 且羟值为 1100 ～ 1400mgKOH/g 的多元醇化合物以及 10 ～ 40 重量％的官能团数为 3 且羟值为 200 ～ 600mgKOH/g 的多元醇化合物。通过将该配合组成作为原料成分来构成热固性聚氨酯发泡体，能够可靠地调节为使在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 82 以下并且使阿斯卡 C 硬度值和拉伸储能模量满足上述式 (1) 所示的关系。结果，能够可靠地使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状。

[0022] 上述研磨垫中，优选上述热固性聚氨酯发泡体在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 75 以下，更优选频率为 1.6Hz 时的拉伸储能模量 E’(30℃) 的值为 100MPa 以下。通过将热固性聚氨酯发泡体的阿斯卡 C 硬度值和拉伸储能模量 E’(30℃) 的值调节到该范围内，能够更可靠地使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状。

[0023] 上述研磨垫中，优选上述热固性聚氨酯发泡体具有平均气泡直径为 20 ～ 300μm 的近似球形的连续气泡。通过由具有平均气泡直径为 20 ～ 300μm 的近似球形的连续气泡的热固性聚氨酯发泡体构成研磨层，能够提高研磨层的耐久性。因此，在使用本发明的研磨垫的情况下，能够使平坦化特性长期保持在较高水平，研磨速度的稳定性也提高。在此，近似球形是指球形和椭圆球形。椭圆球形的气泡是长径 L 与短径 S 之比 (L/S) 为 5 以下的气泡，所述长径 L 与短径 S 之比优选为 3 以下，更优选为 1.5 以下。

[0024] 另外，本发明涉及一种玻璃基板的制造方法，其包括通过使用上述任一项所述的

研磨垫对玻璃基板的表面进行研磨的工序。玻璃基板的制造方法通常包括以调节平坦度和面内均匀度为主要目的的粗研磨工序、以及以改善表面粗糙度和除去划痕为主要目的的精研磨工序，通过在粗研磨工序中使用本发明的研磨垫，能够制造不仅中央部具有优良的平坦性、而且包括端部在内也具有优良的平坦性的玻璃基板。

附图说明

[0025] 图 1 是表示玻璃基板的制造方法中使用的研磨装置的一例的示意构成图。

[0026] 图 2 是表示拉伸储能模量 E'(MPa) 与在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值 (60 秒值）的关系的图。

具体实施方式

[0027] 本发明的研磨垫具有由热固性聚氨酯发泡体（以下也称为“聚氨酯发泡体”）构成的研磨层。

[0028] 聚氨酯树脂的耐磨损性优良，能够容易地通过对原料组成进行各种改变而得到具有期望物性的聚合物，并且能够容易地利用机械发泡法（包括机械起泡法）形成近似球形的微小气泡，因此是特别优选作为研磨层的构成材料的材料。

[0029] 聚氨酯树脂主要含有异氰酸酯成分和含活性氢的化合物（高分子量多元醇、低分子量多元醇、低分子量多胺、扩链剂等）。

[0030] 作为异氰酸酯成分，可以没有特别限制地使用聚氨酯领域中公知的化合物。可以列举例如 :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、聚合 MDI、碳化二亚胺改性的 MDI（例如，商品名ミリオネート MTL，日本聚氨酯工业制造）、1,5- 萘二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、间苯二异氰酸酯、对苯二亚甲基二异氰酸酯、间苯二亚甲基二异氰酸酯等芳香族二异氰酸酯 ;亚乙基二异氰酸酯、2,2,4- 三甲基六亚甲基二异氰酸酯、1,6- 六亚甲基二异氰酸酯等脂肪族二异氰酸酯 ;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、降冰片烷二异氰酸酯等脂环式二异氰酸酯等。这些异氰酸酯成分可以使用一种，也可以并用两种以上。

[0031] 上述的异氰酸酯成分中，优选使用芳香族二异氰酸酯，特别优选使用甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯和碳化二亚胺改性的二苯基甲烷二异氰酸酯中的至少一种。

[0032] 作为含活性氢的化合物，可以列举高分子量多元醇、低分子量多元醇、低分子量多胺、扩链剂等在聚氨酯的技术领域中通常使用的含活性氢的化合物。

[0033] 作为高分子量多元醇，可以列举例如如下聚合物多元醇等 :以聚四亚甲基醚二醇为代表的聚醚多元醇 ;以聚己二酸丁二醇酯为代表的聚酯多元醇 ;聚己内酯多元醇 ;由聚己内酯这样的聚酯二醇与碳酸亚烷基酯的反应物等例示的聚酯聚碳酸酯多元醇 ;使碳酸亚乙酯与多元醇反应、然后使所得到的反应混合物与有机二元羧酸反应而得到的聚酯聚碳酸酯多元醇 ;通过多羟基化合物与碳酸芳基酯的酯交换反应得到的聚碳酸酯多元醇 ;以及使聚合物粒子分散而得到的聚醚多元醇。这些高分子量多元醇可以单独使用，也可以并用两种以上。

[0034] 作为低分子量多元醇，可以列举例如 :三羟甲基丙烷、甘油、双甘油、1,2,6- 己三

醇、三乙醇胺、季戊四醇、四羟甲基环己烷、甲基葡萄糖苷、以及它们的环氧烷烃（EO、PO 等）加成物。这些低分子量多元醇可以单独使用，也可以并用两种以上。

[0035] 作为低分子量多胺，可以列举例如：乙二胺、甲苯二胺、二苯基甲烷二胺、以及它们的环氧烷烃（EO、PO 等）加成物。这些低分子量多胺可以单独使用，也可以并用两种以上。

[0036] 另外，也可以并用乙二醇、1,2- 丙二醇、1,3- 丙二醇、1,2- 丁二醇、1,3- 丁二醇、1,4- 丁二醇、2,3- 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- 戊二醇、二乙二醇、三乙二醇等低分子量多元醇。另外，也可以并用单乙醇胺、二乙醇胺、2-(2- 氨基乙氨基）乙醇、以及单丙醇胺等醇胺等。

[0037] 扩链剂是具有至少两个以上活性氢基团的有机化合物，作为活性氢基团，可以例示羟基、伯氨基或仲氨基、巯基（SH）等。具体而言，可以列举：由 4,4'- 亚甲基双邻氯苯胺（MOCA）、2,6- 二氯对苯二胺、4,4'- 亚甲基双（2,3- 二氯苯胺）、3,5- 二甲硫基 -2,4- 甲苯二胺、3,5- 二甲硫基 -2,6- 甲苯二胺、3,5- 二乙基甲苯 -2,4- 二胺、3,5- 二乙基甲苯 -2,6- 二胺、丙二醇二对氨基苯甲酸酯、1,2- 双（2- 氨基苯硫基）乙烷、4,4'- 二氨基 -3,3'- 二乙基 -5,5'- 二甲基二苯甲烷、N,N'- 二仲丁基 -4,4'- 二氨基二苯甲烷、3,3'- 二乙基 -4,4'- 二氨基二苯甲烷、间苯二甲胺、N,N'- 二仲丁基对苯二胺、间苯二胺和对苯二甲胺等例示的多胺类、或者上述低分子量多元醇和低分子量多胺等。这些扩链剂可以使用一种，也可以混合两种以上。

[0038] 另外，作为添加剂，可以并用二乙二醇单乙醚、二乙二醇单甲醚、二丙二醇单乙醚、二丙二醇单甲醚、2- 甲氧基乙醇、乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚、乙二醇单叔丁醚、乙二醇单苯醚、二乙二醇单丁醚、三乙二醇单丁醚、聚乙二醇单对异辛基苯基醚；乙酸、丙烯酸、甲基丙烯酸等羧酸类的环氧烷烃加成物等一元醇化合物、或者聚乙二醇等。

[0039] 本发明的聚氨酯发泡体优选含有含活性氢的化合物和异氰酸酯成分作为原料成分，所述含活性氢的化合物含有 5 ～ 20 重量％的官能团数为 2 且羟值为 1100 ～ 1400mgKOH/g 的多元醇化合物以及 10 ～ 40 重量％的官能团数为 3 且羟值为 200 ～ 600mgKOH/g 的多元醇化合物。通过将该配合组成作为原料成分来构成热固性聚氨酯发泡体，能够可靠地使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状。

[0040] 异氰酸酯成分、含活性氢的化合物的比可以根据各自的分子量和聚氨酯发泡体的期望物性等进行各种改变。为了得到具有期望特性的发泡体，优选异氰酸酯成分的异氰酸酯基数（NCO INDEX）相对于含活性氢的化合物的总活性氢基团（羟基 + 氨基）数为 0.80 ～ 1.20，进一步优选为 0.90 ～ 1.15。异氰酸酯基数在上述范围以外时，存在产生固化不良而无法得到所要求的比重、硬度和压缩率等的倾向。

[0041] 聚氨酯树脂可以通过使用熔融法、溶液法等公知的氨基甲酸酯化技术来制造，但考虑成本、操作环境等时，优选通过熔融法制造。另外，聚氨酯树脂的制造也可以采用预聚物法、一步法中的任意一种。

[0042] 作为研磨层的形成材料的热固性聚氨酯发泡体通过机械发泡法（包括机械起泡法）制造。

[0043] 特别优选使用作为聚烷基硅氧烷与聚醚的共聚物的有机硅类表面活性剂的机械发泡法。作为该有机硅类表面活性剂，可以例示 SH-192 和 L-5340（東レダウコーニングシリコン公司制造）、B8443（ゴールドシュミット公司制造）、B8465（ゴールドシュミット公

司制造）等作为优选的化合物。

[0044] 需要说明的是，还可以根据需要添加抗氧化剂等稳定剂、润滑剂、颜料、填充剂、抗静电剂、其他添加剂。

[0045] 以下，对用于制造构成研磨层的热固性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。

[0046] (1) 将向使异氰酸酯成分和多元醇化合物等反应而成的异氰酸酯封端的预聚物中添加有机硅类表面活性剂而得到的第一成分在非反应性气体的存在下进行机械搅拌，使非反应性气体分散成微小气泡，从而形成气泡分散液。另外，向该气泡分散液中添加含有低分子量多元醇或低分子量多胺等含活性氢的化合物的第二成分并进行混合，制备气泡分散氨基甲酸酯组合物。可以在第二成分中适当添加催化剂。

[0047] (2) 向含有异氰酸酯成分（或异氰酸酯封端的预聚物）的第一成分和含有含活性氢的化合物的第二成分中的至少一种中添加有机硅类表面活性剂，将添加有有机硅类表面活性剂的成分在非反应性气体的存在下进行机械搅拌，使非反应性气体分散成微小气泡，从而形成气泡分散液。然后，向该气泡分散液中添加剩余的成分并进行混合，制备气泡分散氨基甲酸酯组合物。

[0048] (3) 向含有异氰酸酯成分（或异氰酸酯封端的预聚物）的第一成分和含有含活性氢的化合物的第二成分中的至少一种中添加有机硅类表面活性剂，将上述第一成分和第二成分在非反应性气体的存在下进行机械搅拌，使非反应性气体分散成微小气泡，制备气泡分散氨基甲酸酯组合物。

[0049] 另外，气泡分散氨基甲酸酯组合物可以通过机械起泡法制备。机械起泡法为如下方法：将原料成分装入混合头的混合室内，同时混入非反应性气体，利用奥克斯（オークス）混合器等混合器进行混合搅拌，由此使非反应性气体形成微小气泡状态，从而使其分散在原料混合物中。机械起泡法中，通过调节非反应性气体的混入量，能够容易地调节聚氨酯发泡体的密度，因此是优选的方法。另外，由于能够对具有平均气泡直径为 20 ～ 300μm 的近似球形的微小气泡的聚氨酯发泡体进行连续成形，因此制造效率高。

[0050] 然后，将通过上述方法制备的气泡分散氨基甲酸酯组合物涂布到面材上，并使该气泡分散氨基甲酸酯组合物固化，从而直接在面材上形成热固性聚氨酯发泡体（研磨层）。

[0051] 作为用于形成微小气泡的非反应性气体，优选为不具有可燃性的气体，具体而言可以例示：氮气、氧气、二氧化碳、氦气或氩气等惰性气体、以及它们的混合气体，从成本方面而言，最优选使用干燥而除去水分后的空气。

[0052] 作为使非反应性气体分散成微小气泡状的搅拌装置，可以没有特别限制地使用公知的搅拌装置，具体而言可以例示：均质器、溶解器、双轴行星式混合器 (planetary mixer)、机械起泡发泡机等。搅拌装置的搅拌叶片的形状也没有特别限定，使用搅打器型搅拌叶片时，得到微小气泡，因此优选。

[0053] 需要说明的是，发泡工序中制备气泡分散液的搅拌以及将第一成分和第二成分混合的搅拌使用不同的搅拌装置，这也是优选的方式。混合工序中的搅拌可以不是用于形成气泡的搅拌，优选使用不会卷入大气泡的搅拌装置。作为这样的搅拌装置，优选行星式混合器。制备气泡分散液的发泡工序和将各成分混合的混合工序的搅拌装置可以使用同一搅拌装置，还优选根据需要调节搅拌叶片的旋转速度等对搅拌条件进行调节后使用。

[0054] 对于本发明的研磨垫而言，可以在研磨层上层叠基材层。在研磨层上层叠基材层时的基材层没有特别限制，可以列举例如：尼龙、聚丙烯、聚乙烯、聚酯和聚氯乙烯等塑料薄膜；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树脂；感光性树脂等。其中，优选使用尼龙、聚丙烯、聚乙烯、聚酯和聚氯乙烯等塑料薄膜；聚氨酯泡沫、聚乙烯泡沫等高分子树脂发泡体。另外，也可以使用双面胶带、单面粘合胶带（单面的粘合层用于贴合到台板上）作为基材层。

[0055] 为了对研磨垫赋予韧性，优选基材层具有与聚氨酯发泡体同等的硬度或者比聚氨酯发泡体更硬。另外，基材层（在双面胶带及单面粘合胶带的情况下为基材）的厚度没有特别限制，从强度、可挠性等观点出发，优选为 20 ～ 1000μm，更优选为 50 ～ 800μm。

[0056] 作为将气泡分散氨基甲酸酯组合物涂布到面材上的方法，可以采用例如凹版涂布机、吻合式涂布机、刮刀涂布机等辊涂机、狭缝涂布机、喷注式涂布机等模涂机、挤压涂布机、帘式涂布机等的涂布方法，只要能够在基材层上形成均匀的涂膜，则可以为任何方法。

[0057] 将气泡分散氨基甲酸酯组合物涂布到面材上并反应至不流动为止，得到聚氨酯发泡体，对该聚氨酯发泡体进行加热来进行后固化，这个步骤具有提高聚氨酯发泡体的物理特性的效果，因此非常优选。后固化优选在 40 ～ 70℃下进行 10 分钟～ 24 小时，而且在常压下进行时气泡形状稳定，因此优选。

[0058] 在聚氨酯发泡体的制造中，可以使用叔胺类等公知的促进聚氨酯反应的催化剂。催化剂的种类和添加量考虑用于在各成分的混合工序后涂布到面材上的流动时间而进行选择。

[0059] 聚氨酯发泡体的制造可以是将各成分计量后投入到容器中并进行机械搅拌的间歇方式，此外，也可以是将各成分和非反应性气体连续供给到搅拌装置中并进行机械搅拌、输出气泡分散氨基甲酸酯组合物而制造成形品的连续生产方式。

[0060] 在本发明的研磨垫的制造方法中，在面材上形成聚氨酯发泡体后或者在形成聚氨酯发泡体的同时，需要将聚氨酯发泡体的厚度调节均匀。将聚氨酯发泡体的厚度调节均匀的方法没有特别限制，可以列举例如：用研磨材料进行抛光的方法、用压板进行加压的方法等。在进行抛光的情况下，得到聚氨酯发泡体的表面上不具有表层的研磨层，在进行加压的情况下，得到聚氨酯发泡体的表面上具有表层的研磨层。进行加压时的条件没有特别限制，优选将温度调节至玻璃化转变温度以上。

[0061] 另一方面，将通过上述方法制备的气泡分散氨基甲酸酯组合物涂布到脱模片上，并在该气泡分散氨基甲酸酯组合物上层叠基材层。然后，可以在利用按压方法使厚度均匀的同时使气泡分散氨基甲酸酯组合物固化、从而形成聚氨酯发泡体。该方法能够将研磨层的厚度控制得极其均匀，因此是特别优选的方法。

[0062] 脱模片的形成材料没有特别限制，可以列举与上述基材层相同的树脂或纸等。脱模片优选为由热引起的尺寸变化小的片。另外，脱模片的表面可以进行脱模处理。

[0063] 使由脱模片、气泡分散氨基甲酸酯组合物（气泡分散氨基甲酸酯层）及基材层构成的夹心片的厚度均匀的按压方法没有特别限制，可以列举例如利用涂布辊、夹辊等压缩至一定厚度的方法。考虑到压缩后发泡层中的气泡增大约 1.2 倍～约 2 倍，优选在压缩时使（涂布机或夹辊的间隙）-（基材层和脱模片的厚度）＝（固化后的聚氨酯发泡体的厚度的 50 ～ 85％）。另外，为了得到比重为 0.2 ～ 0.5 的聚氨酯发泡体，优选从辊通过之前的

气泡分散氨基甲酸酯组合物的比重为 0.24 ～ 1。

[0064] 然后，在使夹心片的厚度均匀后反应至不流动为止，得到聚氨酯发泡体，对该聚氨酯发泡体进行加热来进行后固化。后固化的条件与上述相同。

[0065] 然后，将聚氨酯发泡体下的脱模片剥离。这种情况下，在聚氨酯发泡体上形成表层。如上所述，在利用机械发泡法形成聚氨酯发泡体的情况下，聚氨酯发泡体的下表面侧的气泡偏差小于聚氨酯发泡体的上表面侧的气泡偏差。这样，通过使所形成的聚氨酯发泡体的下表面侧作为研磨表面，形成气泡偏差小的研磨表面，因此，研磨速度的稳定性进一步提高。需要说明的是，通过将脱模片剥离后对聚氨酯发泡体进行抛光等，可以除去表层。

[0066] 聚氨酯发泡体的厚度没有特别限制，优选为 0.2 ～ 3mm，更优选为 0.5 ～ 2mm。

[0067] 通过上述制造方法制造的聚氨酯发泡体具有近似球形的气泡。需要说明的是，本发明的聚氨酯发泡体可以具有连续气泡，也可以具有独立气泡。

[0068] 聚氨酯发泡体中的气泡的平均气泡直径为 20 ～ 300μm，优选为 50 ～ 100μm。另外，在连续气泡的情况下，气泡表面的圆形孔的平均直径优选为 100μm 以下，更优选为 50μm 以下。

[0069] 聚氨酯发泡体的比重优选为 0.3 ～ 0.65，更优选为 0.3 ～ 0.5。在比重低于 0.3 的情况下，气泡率变得过高，从而存在耐久性变差的倾向。另一方面，在比重超过 0.65 的情况下，为了达到一定程度的弹性模量，需要使材料具有低交联密度。这种情况下，存在永久变形增大、耐久性变差的倾向。

[0070] 本发明中，重要的是构成研磨层的聚氨酯发泡体在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值以 60 秒值计为 82 以下，优选为 75 以下。阿斯卡 C 硬度值超过 82 时，无法使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状。

[0071] 另外，本发明中，重要的是构成研磨层的聚氨酯发泡体在频率为 1.6Hz 时的拉伸储能模量 E’(30℃) 的值满足下述式 (1) ：

[0072] $Y < 5X-150$ (1)

[0073] (式 (1) 中，Y 为拉伸储能模量 E’(MPa)，X 为在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值 (60 秒值))，拉伸储能模量 E’的值优选为 100MPa 以下。构成研磨层的聚氨酯发泡体在频率为 1.6Hz 时的拉伸储能模量 E’(30℃) 的值不满足上述式 (1) 的情况下，无法使粗研磨后的研磨对象物的端部形状成为羽状。

[0074] 本发明的研磨垫的形状没有特别限制，可以是长度为约 5m ～约 10m 的长条状，也可以是直径为约 50cm ～约 150cm 的圆形。

[0075] 研磨层的表面可以具有用于保持和更新浆料的凹凸结构。由发泡体构成的研磨层在研磨表面上具有多个开口，从而具有保持和更新浆料的作用，但通过在研磨表面上形成凹凸结构，能够更高效地进行浆料的保持和更新，而且还能够防止由于与研磨对象物吸附而引起的研磨对象物的破坏。凹凸结构只要是保持和更新浆料的形状则没有特别限定，可以列举例如 :X(条纹) 凹槽、XY 格子凹槽、同心圆形凹槽、贯通孔、未贯通的孔、多棱柱、圆柱、螺旋形凹槽、偏心圆形凹槽、放射形凹槽以及组合这些凹槽而成的形状。另外，这些凹凸结构一般具有规律性，但为了使浆料的保持性和更新性达到期望值，也可以每隔一定的范围改变凹槽间距、凹槽宽度、凹槽深度等。

[0076] 凹凸结构的制作方法没有特别限定，可以列举例如 :使用预定尺寸的车刀这样的

刀具进行机械切削的方法、将树脂注入具有预定的表面形状的模具中并使其固化来制作的方法、用具有预定的表面形状的压板对树脂进行加压来制作的方法、使用光刻法来制作的方法、使用印刷方法来制作的方法以及通过使用二氧化碳激光等的激光来制作的方法等。

[0077] 本发明的研磨垫可以在研磨层的非研磨面侧贴合有缓冲片。在研磨层上层叠基材层的情况下，优选按照研磨层、基材层、缓冲片的顺序进行层叠。

[0078] 缓冲片（缓冲层）是补充研磨层的特性的片。在化学机械研磨（chemical Mechanical Polishing）中，为了兼顾处于权衡关系的平面性和均匀性这两者而需要缓冲片。平面性是指对具有图案形成时产生的微小凹凸的被研磨材料进行研磨时图案部的平坦性，均匀性是指被研磨材料整体的均匀性。利用研磨层的特性来改善平面性，利用缓冲片的特性来改善均匀性。本发明的研磨垫中，优选使用比研磨层柔软的缓冲片。

[0079] 作为缓冲片，可以列举例如：聚酯无纺布、尼龙无纺布、丙烯酸无纺布等纤维无纺布、浸渗有聚氨酯的聚酯无纺布这样的浸渗有树脂的无纺布、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树脂、感光性树脂等。

[0080] 作为贴合缓冲片的方法，可以列举例如：用双面胶带夹住研磨层和缓冲片并加压的方法。

[0081] 另外，本发明的研磨垫可以在与台板胶粘的表面上设置有双面胶带。

[0082] 玻璃基板经过使用上述研磨垫对玻璃基板的表面进行研磨的工序、特别是粗研磨工序和精研磨工序来制造。玻璃基板的研磨方法、研磨装置没有特别限制，可以使用例如图1所示的研磨装置等进行，所述研磨装置具备支撑研磨垫1的研磨平台2、支撑玻璃基板4的支撑台（研磨头）5、用于对晶片进行均匀加压的背衬材料和研磨剂3的供给机构。研磨垫1例如通过用双面胶带粘贴而安装在研磨平台2上。研磨平台2和支撑台5以使各自支撑的研磨垫1和玻璃基板4相对的方式进行设置，并且各自具有旋转轴6、7。另外，在支撑台5侧设置有用于将玻璃基板4按压到研磨垫1上的加压机构。研磨时，在使研磨平台2和支撑台5旋转的同时将玻璃基板4按压到研磨垫1上，并且在供给浆料的同时进行研磨。浆料的流量、研磨载荷、研磨平台转速和晶片转速没有特别限制，适当调节后进行研磨。

[0083] 经过玻璃基板4的粗研磨工序，玻璃基板4的端部形状成为羽状。另外，经过以改善表面粗糙度和除去划痕为主要目的的精研磨工序，制造不仅中央部具有优良的平坦性、而且包括端部在内也具有优良的平坦性的玻璃基板4。使用本发明的研磨垫而制造的玻璃基板具有优良的平坦性，因此，作为透镜和硬盘用玻璃基板有用。

[0084] 实施例

[0085] 以下，列举实施例对本发明进行说明，但本发明不限于这些实施例。

[0086] （羽状的测定方法）

[0087] 使用非接触式表面形状测定仪（ZYGO公司制造的NewView6300），在透镜倍率为2.5倍、变焦倍率为0.5倍的条件下测定玻璃基板的外周部（距玻璃基板的端部0.9mm～4.5mm的区域）。将距玻璃基板的端部0.9mm、3.5mm和4.5mm的点依次设为A点、B点和C点，将连接B点与C点的延长线作为基线。将测定区域内的玻璃基板的厚度方向上的直线与基线的距离最大的点作为测定点，将其距离设为Dub Off(nm)。在端部为羽状的情况下，该值为正。

[0088] （研磨速度的测定）

[0089] 使用双面研磨机（スピードファム公司制造，9B型双面研磨机）作为研磨装置，测定所制作的研磨垫的研磨速度。研磨条件如下。

[0090] 加工压力：100g/cm^2

[0091] 平台转速：50rpm

[0092] 研磨剂：SHOROX A-10（氧化铈磨粒：昭和电工公司制造）

[0093] 浆料比重：1.06 ～ 1.09（水与研磨剂的混合物）

[0094] 浆料供给量：4 升 / 分钟

[0095] 投入的玻璃基板：オハラ制造的 TS-10SX

[0096] 投入的玻璃基板的片数：25 片

[0097] 研磨速度的计算方法如下。

[0098] 研磨速度（Å / 分钟）＝［研磨前后的玻璃板的重量变化量 [g]/（玻璃板密度 [g/cm^3]× 玻璃板的研磨面积 [cm^2]× 研磨时间［分钟］）］×108

[0099] （微小波度）

[0100] 使用非接触表面形状测定仪 (ZYGO 公司制造的 NewView6300)，在透镜倍率 2.5 倍、变焦倍率 0.5 倍下，将带通滤波器设定为 200 ～ 1250μm，测定研磨对象物的表面 5 个点的 Ra，将其平均值 (nm) 作为微小波度。

[0101] （比重的测定）

[0102] 依据 JIS Z8807-1976 进行。将制作好的聚氨酯发泡体切割成 4cm×8.5cm 的条状（厚度：任意），将其作为试样，在温度为 23℃ ±2℃、湿度为 50% ±5%的环境中静置 16 小时。测定中，使用比重计（ザルトリウス公司制造）来测定比重。

[0103] （在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值 (60 秒值)）

[0104] 依据 JIS K-7312 进行。将制作好的聚氨酯发泡体切割成 5cm×5cm 的尺寸，将其作为试样。在 22℃ ±2℃的水中浸渍 24 小时，然后取出试样，在温度为 22℃ ±2℃、湿度为 65% ±5%的环境下进行测定。测定时，将试样重叠而使厚度为 10mm 以上。使用硬度计（高分子计器公司制造，阿斯卡 C 型硬度计，加压面高度：3mm），测定从使加压面接触开始 60 秒后的硬度。

[0105] （拉伸储能模量 E'）

[0106] 使用动态粘弹性测定装置（メトラー・トレド公司制造，DMA861e）进行测定。测定条件如下。

[0107] 频率：1.6Hz

[0108] 升温速度：2.0℃ / 分钟

[0109] 测定温度范围：0℃～ 90℃

[0110] 试样形状：19.5mm（长度）×3.0mm（宽度）×1.0mm（厚度）

[0111] （原料）

[0112] 所使用的各原料如下。

[0113] (i) 含活性氢的化合物

[0114] 聚四亚甲基醚二醇“PTMG1000”、官能团数：2、羟值：110mgKOH/g、三菱化学公司制造

[0115] 聚四亚甲基醚二醇“PTMG2000”、官能团数：2、羟值：56mgKOH/g、三菱化学公司制

造

[0116] 聚四亚甲基醚二醇“PTMG3000”、官能团数：2、羟值：37mgKOH/g、三菱化学公司制造

[0117] 聚己内酯多元醇“プラクセル 210N(PCL210N)”、官能团数：2、羟值：110mgKOH/g、ダイセル化学公司制造

[0118] 聚己内酯多元醇“プラクセル 220(PCL220)”、官能团数：2、羟值：56mgKOH/g、ダイセル化学公司制造

[0119] 聚己内酯多元醇“プラクセル 305(PCL305)”、官能团数：3、羟值：305mgKOH/g、ダイセル化学公司制造

[0120] 甘油的环氧丙烷加成物“T400”、官能团数：3、羟值：405mgKOH/g、三井化学公司制造

[0121] 三羟甲基丙烷的环氧丙烷加成物“エクセノール 400MP”、官能团数：3、羟值：410mgKOH/g、旭硝子公司制造

[0122] 1,4-丁二醇(1,4-BD)、官能团数：2、羟值：1247mgKOH/g、ナカライテスク公司制造

[0123] 二乙二醇(DEG)、官能团数：2、羟值：1057mgKOH/g、ナカライテスク公司制造

[0124] 丙二醇(PG)、官能团数：2、羟值：1472mgKOH/g、ナカライテスク公司制造

[0125] 三羟甲基丙烷、官能团数：3、羟值：1254mgKOH/g、ナカライテスク公司制造

[0126] 三羟甲基丙烷的环氧丙烷加成物“エクセノール 890MP”、官能团数：3、羟值：865mgKOH/g、旭硝子公司制造

[0127] (ii)整泡剂

[0128] “B8443”、ゴールドシュミット公司制造

[0129] “B8465”、ゴールドシュミット公司制造

[0130] “L-5340”、東レダウコーニング公司制造

[0131] (iii)异氰酸酯成分

[0132] 碳化二亚胺改性的二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、“ミリオネート MTL”、日本聚氨酯工业公司制造

[0133] 聚合MDI、“ミリオネート MR200”、日本聚氨酯工业公司制造

[0134] (iv)添加剂

[0135] 聚乙二醇(PEG1000)、官能团数：2、羟值：110mgKOH/g、第一工业制药公司制造

[0136] 二乙二醇单乙醚(EtODEG)、官能团数：1、羟值：418mgKOH/g、ナカライテスク公司制造

[0137] 实施例1～22和比较例1～22

[0138] 以达到表1～表4上段中记载的配合比率（数值为将含活性氢的化合物总量设为100重量份时的重量份）的方式，将含活性氢的化合物、整泡剂和添加剂投入到容器中，使用搅拌叶片以900rpm的转速进行约4分钟剧烈搅拌，以向反应体系内混入气泡。然后，添加异氰酸酯成分（数值为将含活性氢的化合物总量设为100重量份时的重量份），搅拌约1分钟，制备气泡分散氨基甲酸酯组合物。

[0139] 将制备好的气泡分散氨基甲酸酯组合物涂布到由脱模处理后的PET片（东洋纺公

司制造，厚度为 75μm）构成的脱模片上，形成气泡分散氨基甲酸酯层。然后，在该气泡分散氨基甲酸酯层上覆盖由 PET 片（东洋纺公司制造，厚度为 188μm）构成的基材层。利用夹辊使气泡分散氨基甲酸酯层达到 1.3mm 的厚度，在 40℃下进行 30 分钟的一次固化，然后，在 70℃下进行 2 小时的二次固化，从而形成聚氨酯发泡体（发泡层）。需要说明的是，该制造方法通过使含活性氢的化合物与异氰酸酯成分直接反应来制造聚氨酯发泡体，因此相当于一步法。

[0140] 然后，将脱模片剥离。接着，使用切片机（フェッケン公司制造）使聚氨酯发泡体的厚度为 1.0mm，调节厚度精度。然后，使用层压机在基材层表面上贴合双面胶带（双面粘性胶带，积水化学工业制造），制作研磨垫。使用制作成的研磨垫来进行玻璃基板的粗研磨。在图 2 所示的图中，纵轴“30℃ E’(MPa)”表示“频率为 1.6Hz 时的拉伸储能模量 E’(30℃)(MPa)”，横轴“润湿后 C 硬度”表示“在水中浸渍 24 小时后的阿斯卡 C 硬度值 (60 秒值)”。另外，“羽状”表示粗研磨后的玻璃基板的端部具有“羽状”的例子，“塌边”表示精研磨后的玻璃基板的端部具有“塌边”的例子。

[0141]

表1

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11
多元醇	PTMG1000	65								65	65	68
	PTMG2000											
	PTMG3000			60	65	70	63	65	30			
	PCL210N								30			
	PCL220		65									
	PCL305	20	20	25	20	15	25	25	25	20	20	20
	T400											
	400MP											
	1,3BD											
	1,4BD	13	13	13	13	13	10	8	13	13	13	10
	DEG											
	PG											
	890MP	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
添加剂	PEG1000		10									
	EtODEG											
整泡剂	B8443			6	6	6	6	6	6	6	6	6
	B8465	6										
	L5340		6									
异氰酸酯	MTL	84.55	85.75	78.91	75.1	71.29	68.6	61.72	85.12	96.63	96.63	86.06
	MR200											
特性	Dub off(mm)	196.6	265.0	31.8	95.9	88.3	74.0	93.8	43.2	38.8	26.3	208.4
	研磨速度(A/分钟)	4856	4778	4500	4711	4344	4611	3908	4489	5111	4478	4611
	微小波度(nm)	0.684	0.687	0.522	0.732	0.482	0.524	0.708	0.419	0.483	0.473	0.507
	比重	0.501	0.461	0.479	0.469	0.483	0.496	0.496	0.498	0.479	0.643	0.489
	润湿后C硬度	68.5	65.5	77.5	72.5	70	75	72.5	76.5	67	76.2	59.3
	30℃E'(MPa)	42.4	27.9	55.8	35.1	29.6	54.1	67.2	136.4	64.8	138.0	33.5

[0142]

表2

		实施例12	实施例13	实施例14	实施例15	实施例16	实施例17	实施例18	实施例19	实施例20	实施例21	实施例22
多元醇	PTMG1000	58				65					68	
	PTMG2000		65									
	PTMG3000			65	57					55		72
	PCL210N								60			
	PCL220						65	70				
	PCL305	30	20	20				20	20	30		
	T400					20						
	400MP				35		20				20	15
	1,3BD											8
	1,4BD	10	13	13	8	13	13	8	18	13	10	
	DEG											
	PG											
	890MP	2	2	2		2	2	2	2	2	2	5
添加剂	PEG1000						10				10	
	EtODEG											
整泡剂	B8443	6	6	6	6		6			6		6
	B8465							6			6	
	L5340					6			6			
异氰酸酯	MTL	92.1	85.75	81.93	74.08					78.95		65.22
	MR200					88.7	78.58	55.09	97.96		75.26	
特性	Dub off (nm)	96.4	16.5	33.3	51.1	36.9	46.3	152.4	22.4	21.4	143.6	119.4
	研磨速度(Å/分钟)	4589	4677	4389	4400	4511	4356	4512	4627	4259	4528	4444
	微小波度(nm)	0.367	0.603	0.508	0.495	0.404	0.336	0.513	0.357	0.429	0.362	0.455
	比重	0.509	0.479	0.461	0.440	0.452	0.492	0.463	0.453	0.438	0.472	0.463
	润湿后C硬度	65.5	65.5	73.8	62.8	77.3	65.3	34.2	78.1	81.3	54.3	63.8
	30°CE'(MPa)	124.8	40.5	48.2	59.2	163.7	162.5	21.3	231.5	82.4	91.5	66.0

[0143]

表3

		比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	比较例7	比较例8	比较例9	比较例10	比较例11
多元醇	PTMG1000			65	65							
	PTMG3000									45	25	45
	PCL210N	65	65					65			25	
	PCL220					65	65		65			
	PCL305	20								40	35	
	T400		20	20			20		20			40
	400MP				20	20		20				
	1.3BD											
	1.4BD											
	DEG	13		13			13	13		13	13	13
	PG		13		13	13			13			
	TMP											
	890MP	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
添加剂	PEG1000		10	10								
	EtODBG				5		5					
整泡剂	B8443	6		6		6				6	6	6
	B8465						6					
	L5340		6		6			6				
异氰酸酯	MTL	81.57	98.44	95.8	102.28	88.11	77.85		95.07	83.32	91.7	95.81
	MR200							88.75				
特性	Dub off (mm)	-25.5	-48.9	-14.3	-75.4	-42.1	-106.2	-8.5	-61.4	-41.9	-28.1	-168.6
	研磨速度(Å/分钟)	4533	3800	4444	4500	4550	3756	4722	5000	5078	4900	5233
	微小波度(nm)	0.300	0.270	0.403	0.290	0.343	0.497	0.310	0.448	0.342	0.319	0.350
	比重	0.452	0.497	0.480	0.450	0.447	0.448	0.466	0.451	0.488	0.484	0.462
	润湿后C硬度	47	72.5	50	70	84	30	83.5	88.5	88	82.8	84
	30℃E'(MPa)	177.0	324.5	137.2	234.9	219.1	54.4	184.0	294.6	153.2	190.9	140.6

[0144]

表4

		比较例12	比较例13	比较例14	比较例15	比较例16	比较例17	比较例18	比较例19	比较例20	比较例21	比较例22
多元醇	PTMG1000				30	30			60			
	PTMG3000	45	25									
	PCL210N		25	62.5			60	60		70	65	65
	PCL220											
	PCL305			24.5	55	55	25	25	25	15	20	25
	T400											
	400MP	40	35									
	1,3BD											
	1,4BD											
	DEG	13	13	11	13		15	13	13	13	5	8
	PG					13						
	TMP			2	2	2						
	890MP	2	2					2	2	2	10	2
添加剂	PBG1000											
	EtODEG											
整泡剂	B8443	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	B8465											
	L5340											
异氰酸酯	MTL	94.11	94.14	80.9	103.2	118.5	85.4	84.3	84.3	78.8	77.2	70.9
	MP200											
特性	Dub off (nm)	-64.7	-124.5	-126.6	-10.7	-11.3	-128.9	-103.6	-20.7	-165.7	-179.2	-98.3
	研磨速度(A/分钟)	5000	5275	4198	4785	4739	4206	4218	4439	4108	4382	4500
	微小波度 (nm)	0.955	0.719	0.335	0.538	0.529	0.415	0.328	0.424	0.338	0.396	0.287
	比重	0.430	0.483	0.488	0.450	0.445	0.460	0.456	0.445	0.466	0.476	0.402
	润湿后C硬度	85	84.3	55.5	86	87.5	54.5	54	40.5	46	58	42
	30°CE'(MPa)	199.5	194.9	204.1	185.8	171.8	231.8	197.9	87.7	160.9	204.8	90.8

[0145] 由图 2 的结果可知，使用实施例 1 ～ 22 的研磨垫进行粗研磨后的玻璃基板中，端部形状成为“羽状”，因此，能够通过精研磨来制造不仅中央部具有优良的平坦性、而且包括

端部在内也具有优良的平坦性的玻璃基板。另一方面，使用比较例 1 ～ 22 的研磨垫进行粗研磨后的玻璃基板中，端部形状大致平坦，因此，通过精研磨而使端部形成“塌边”。

[0146] 标号说明

[0147] 1 :研磨垫

[0148] 2 :研磨平台

[0149] 3 :研磨剂（浆料）

[0150] 4 :研磨对象物（玻璃基板）

[0151] 5 :支撑台（研磨头）

[0152] 6、7 :旋转轴

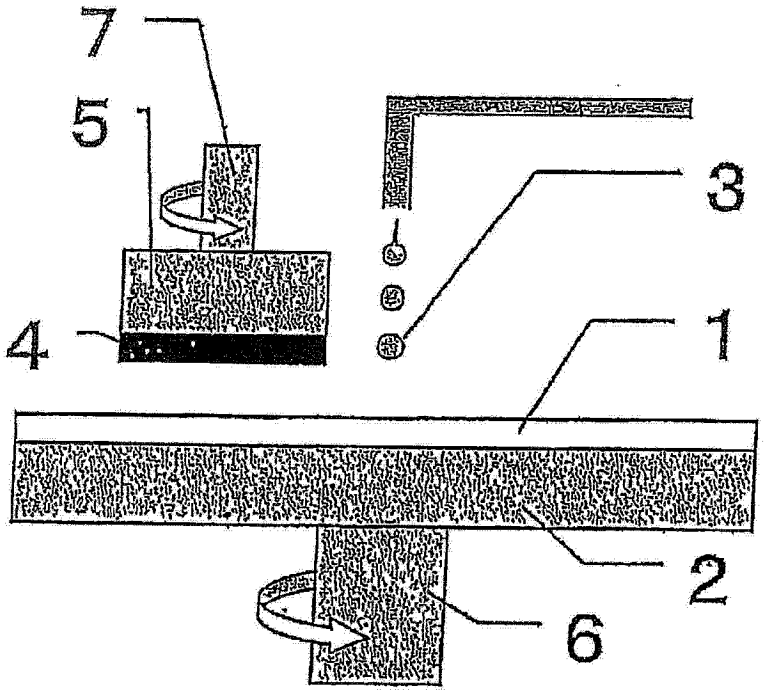


图 1

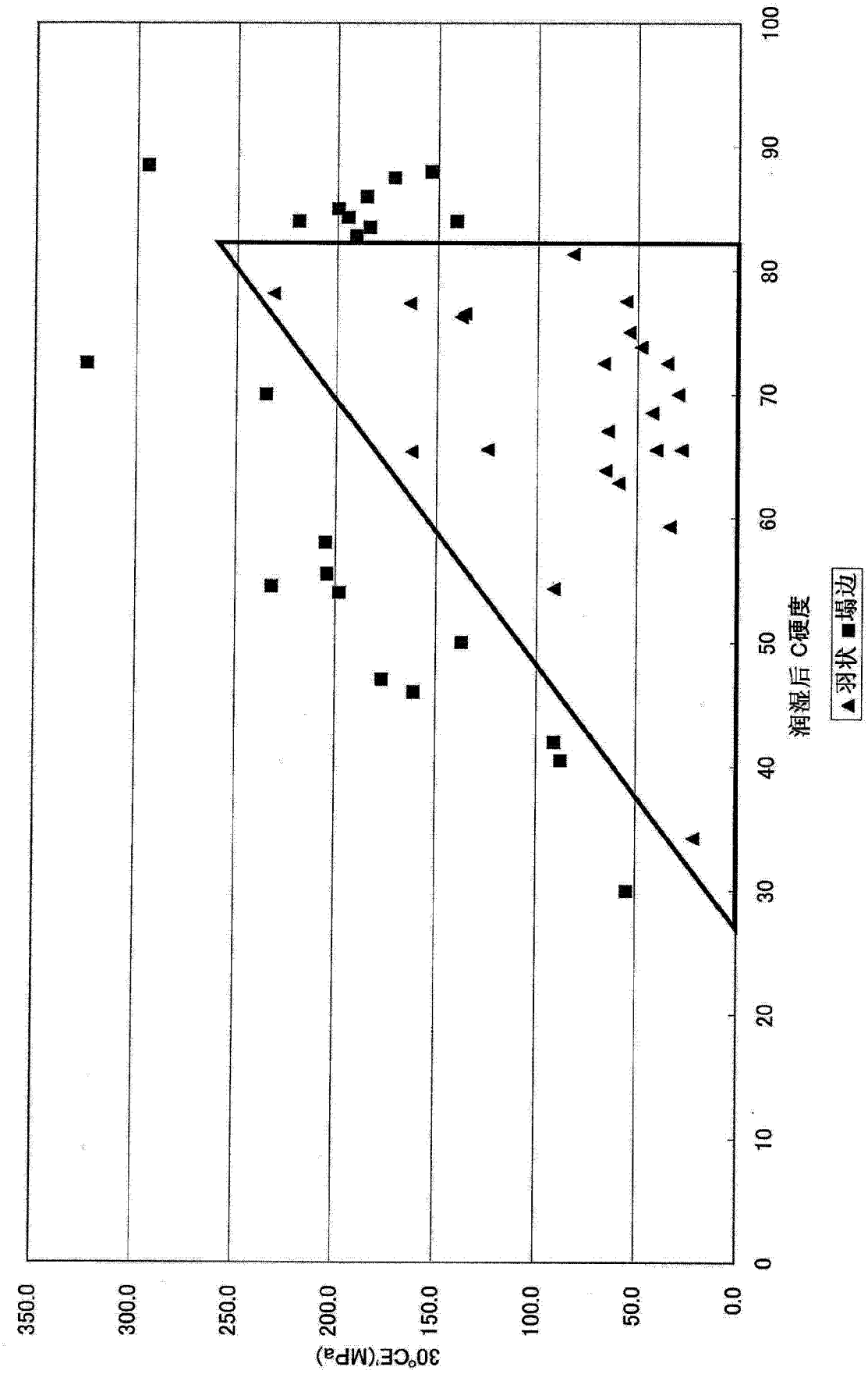

350.0
300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
30°CE'(MPa)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
润湿后 C硬度
▲羽状 ■塌边

图 2