

[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 200580015220.0

[51] Int. Cl.

B24B 1/00 (2006.01)
B24D 11/00 (2006.01)
C09K 3/14 (2006.01)
B32B 25/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月22日

[11] 公开号 CN 101022918A

[22] 申请日 2005.5.4

[21] 申请号 200580015220.0

[30] 优先权

[32] 2004.5.11 [33] US [31] 10/843,111

[86] 国际申请 PCT/US2005/015492 2005.5.4

[87] 国际公布 WO2005/110675 英 2005.11.24

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.13

[71] 申请人 因诺派德有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 吉恩·范格尼斯

奥斯卡·凯·其·许

阿拉卡·波特尼斯

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限
责任公司
代理人 李 剑

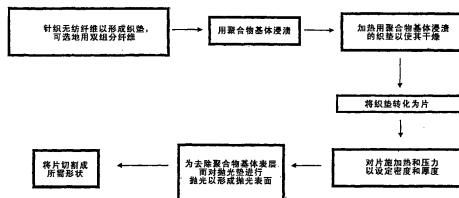
权利要求书4页 说明书11页 附图1页

[54] 发明名称

抛光垫

[57] 摘要

本发明公开了在可选地含有研磨颗粒的浆液的存在下抛光半导体衬底和其它平面衬底的改进的抛光垫。此抛光垫包含非织造纤维组分，其部分可选地包含双组分纤维，可选地包埋在聚合物粘结剂中。



1. 用于抛光衬底的垫，包含：

包含基本重量为约 100-2500 g/m²的针织非织造纤维织物第一组分和包含聚合物基体组分的第二组分，所述纤维组分分布在所述聚合物基体组分中，其中所述垫的特征在于其肖氏 D 硬度为约 10-70 D，所述纤维织物以约 10-90 wt%的水平存在。

2. 如权利要求 1 的垫，其中所述基本重量为约 300-1500 g/m²。

3. 如权利要求 1 的垫，其中所述抛光垫的特征还在于其具有表面层，在所述表面层中，所述纤维不含所述聚合物基体组分。

4. 如权利要求 1 的垫，其中所述非织造纤维织物包括双组分纤维。

5. 如权利要求 4 的垫，其中所述双组分纤维包含两种纤维的物理混合物。

6. 如权利要求 5 的垫，其中所述双组分纤维为外壳/核心结构。

7. 如权利要求 4 的垫，其中所述双组分纤维由聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酯、聚酰胺或聚丙烯组成。

8. 如权利要求 1 的垫，还包含粘结剂纤维。

9. 如权利要求 1 的垫，其中所述聚合基体组分包括聚氨酯、聚丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚酰胺、聚碳酸酯、环氧化物或其组合。

10. 如权利要求 1 的垫，其中所述垫的厚度为约 0.5-5.0 mm。

11. 如权利要求 10 的垫，其中所述垫的厚度为约 0.5-3.0 mm。

12. 如权利要求 1 的垫，其中所述垫包括多个层，其中每个所述层的特征为双组分体系，每个层被定义为包含基本重量为约 100-2500 g/m²的针织非织造纤维织物第一组分和包含聚合物基体组分的第二组分，所述纤维组分分布在所述聚合物基体组分中，其中所述包含多个层的垫的特征在于其肖氏 D 硬度为约 10-70 D，在所述多个层的每个层中，所述纤维织物以约 10-90 wt%的水平存在。

13. 如权利要求 1 的抛光垫，其中所述垫还包含在抛光浆液中溶解或溶胀的可溶解或可溶胀的聚合物。

14. 如权利要求 13 的抛光垫，其中所述聚合物是纤维或颗粒的形式。

15. 制造抛光垫的方法，包括如下步骤：

- (a) 提供基本重量为 $100-2500 \text{ g/m}^2$ 的非织造纤维组分；
- (b) 提供聚合物基体以涂覆所述非织造纤维组分；
- (c) 将所述非织造纤维组分与所述聚合物基体结合；和
- (d) 使所述聚合物基体和非织造纤维组分经受温度范围“T”和压力以设定密度和厚度，其中所述垫的肖氏 D 硬度为约 10 D-70 D。

16. 如权利要求 15 的方法，其中所述非织造纤维组分包括双组分纤维，其中一种组分的熔点为 T_{m1} ，另一种组分的熔点为 T_{m2} ，其中 $T_{m1} < T_{m2}$ ，而且 T_{m1} 在温度范围“T”内。

17. 如权利要求 15 的方法，其中所述纤维组分包括熔点在温度范围“T”内的粘结剂纤维。

18. 如权利要求 15 的方法，其中所述温度范围“T”为约 200-550 °F。

19. 如权利要求 15 的方法，其中所述压力达约 2000 psi。

20. 如权利要求 15 的方法，其中所述压力为约 500-2000 psi。

21. 如权利要求 15 的方法，其中所述复合片包括顶表面，并且所述顶表面被磨光。

22. 如权利要求 15 的方法，还包括将所述复合片切割成形以形成所述抛光垫的步骤。

23. 如权利要求 16 的方法，其中所述双组分纤维是外壳/核心结构或两种纤维的物理混合物。

24. 如权利要求 16 的方法，其中所述双组分纤维由聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酯、聚酰胺或聚丙烯组成。

25. 如权利要求 16 的方法，其中所述聚合基体组分包括聚氨酯、聚丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚酰胺、聚碳酸酯、环氧化物或其组合。

26. 用抛光垫抛光衬底的方法，包括：

(a) 由双组分体系形成垫，第一组分包含基本重量为约 $100-2500 \text{ g/m}^2$ 的针织非织造纤维织物，第二组分包含聚合物基体组分，所述纤维组分分布在所述聚合物基体组分中，其中所述垫的特征在于其肖氏 D 硬度为

约 10 D-70 D，所述纤维织物以约 10-90 wt%的水平存在；

(b) 提供待抛光的衬底；

(c) 提供浆液；和

(d) 使用所述垫用所述浆液抛光所述衬底。

27. 如权利要求 26 的方法，其中所述衬底包括半导体晶片。

28. 如权利要求 26 的方法，其中所述衬底包括金属。

29. 如权利要求 26 的方法，其中所述垫还包含在所述抛光浆液中可溶解或可溶胀的聚合物。

30. 如权利要求 29 的方法，其中所述可溶性聚合物，在所述浆液中溶解之后，在所述垫中提供孔隙。

31. 用于抛光衬底的垫，包含基本重量为约 100-2500 g/m² 的针织非织造纤维织物，其中所述垫的特征在于其肖氏 D 硬度为约 10 D-70 D。

32. 如权利要求 31 的垫，其中所述非织造纤维织物包括双组分纤维。

33. 如权利要求 32 的垫，其中所述双组分纤维是外壳/核心结构或两种纤维的物理混合物。

34. 如权利要求 28 的垫，其中所述双组分纤维由聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酯、聚酰胺或聚丙烯组成。

35. 如权利要求 31 的垫，其中所述非织造纤维织物包括粘结剂纤维。

36. 如权利要求 31 的垫，其中所述垫的厚度为约 0.5-5.0 mm。

37. 制造抛光垫的方法，包括如下步骤：

(a) 提供基本重量为 100-2500 g/m² 的非织造纤维组分；

(b) 使所述非织造纤维组分经受温度范围“T”和压力以设定密度和厚度，其中所述垫的肖氏 D 硬度为约 10 D-70 D。

38. 如权利要求 37 的方法，其中所述非织造纤维组分包括双组分纤维，其中一种组分的熔点为 T_{m1} ，另一种组分的熔点为 T_{m2} ，其中 $T_{m1} < T_{m2}$ ，而且 T_{m1} 在温度范围“T”内。

39. 如权利要求 37 的方法，其中所述纤维组分包括熔点在温度范围“T”内的粘结剂纤维。

40. 如权利要求 37 的方法，其中所述温度范围“T”为约 200-550 °F。

-
41. 如权利要求 37 的方法，其中所述压力达约 2000 psi。
 42. 如权利要求 41 的方法，其中所述压力为约 500-2000 psi。
 43. 如权利要求 37 的方法，还包括将所述复合片切割成形以形成所述抛光垫的步骤。
 44. 如权利要求 38 的方法，其中所述双组分纤维是外壳/核心结构或两种纤维的物理混合物。
 45. 如权利要求 38 的方法，其中所述双组分纤维由聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酯、聚酰胺或聚丙烯组成。

抛光垫

相关申请的交叉引用

本申请要求 2004 年 5 月 11 日提交的美国实用专利申请 No. 10/843111 的优先权，并通过引用将其内容包含在本申请中。

技术领域

本发明涉及抛光垫，更具体地涉及用于形成抛光垫的新的组合物和方法。本发明的抛光垫特别适用于在半导体及相关器件的制造过程中对衬底进行化学机械平坦化。本发明涉及包含针织非织造织物的垫，所述针织非织造织物的部分或全部可以包含双组分纤维，可选地包埋在聚合物粘结剂中。所述垫适用于化学机械抛光，在抛光浆液中可以包含或不含研磨剂。由针织非织造织物和可选的聚合物粘结剂形成的垫可以以一定的方式被处理，以提供具有已发现更适合抛光操作的独特硬度特性的抛光垫。而且，本发明的垫可采用简单的连续工艺来制造。

背景技术

多年来，光学透镜和半导体晶片是通过化学机械方法来抛光的。近来，此技术被用作金属间二氧化硅电介质层的平坦化方法，并且用于去除制造在各种衬底上的集成电路器件内的部分导电层。例如，二氧化硅保形层可以覆盖金属互连，以使该层的上表面相应于下方金属互连的高度和宽度形成一系列非平坦的阶梯。

半导体技术发展迅速，出现了特大规模集成电路（VLSI）和超大规模集成电路（ULSI），导致在半导体衬底的更小面积上需要封装更多的器件。更大的器件密度需要更大的平坦度，以容许更高分辨率的光刻工艺，这是形成更大数目的具有包含在现有设计中的更小特征的器件所必需的。而且，铜因其低电阻而越来越多地用作互连。通常，蚀刻技术被用于平坦

化导电（金属）表面和绝缘体表面。然而，当用作互连时具有期望的有利性质的特定金属（Au、Ag、Cu）并不容易被蚀刻，因而需要化学机械抛光（CMP）。

通常，各种金属互连是通过光刻或镶嵌工艺形成的。例如，在光刻工艺中，第一覆盖金属层被沉积在第一绝缘层上，然后通过第一掩模的减蚀蚀刻来形成电线。第二绝缘层被置于第一金属层之上，并用第二掩模将孔图案化到第二绝缘层中。通过用金属填充这些孔，形成金属柱（column）或插塞（plug）。在第二绝缘层上形成第二覆盖金属层，所述插塞将第一金属层与第二金属层电连接。第二金属层被掩蔽并蚀刻，以形成第二组电线。按需要重复此工艺以生成期望的器件。镶嵌技术在 Chow 等的美国专利 No. 4789648 中所描述。

目前，VLSI 使用铝作为配线并用钨作插塞，原因是铝和钨易于蚀刻。尽管，铜的电阻性优于铝或钨而使其应用是人们所期望的，但是铜不具备与蚀刻相关的期望性质。

金属间电介质层的上表面的高度上的差异具有几个不理想的特性。随后的光刻处理步骤的光学分辨率可能受不平坦的电介质表面的影响而降低。光学分辨率的下降降低了线可被印刷的分辨率。此外，如果阶梯高度大，则电介质层上的第二金属层的覆盖可能不完全，而导致开式电路。

考虑到这些问题，已经开发了对金属层和电介质层的上表面进行平坦化的方法。一种这样的技术是使用通过旋转垫工作的研磨抛光剂的化学机械抛光（CMP）。化学机械抛光方法在 Beyer 等的美国专利 No. 4944836 中有描述。传统的抛光垫是由较软且柔性材料（例如通过较少量的聚氨酯粘合剂而互相连接在一起的非织造纤维）制成，或者可以在整个垫厚度上包含具有不同物理性质的叠层。多层垫通常具有由较硬材料层支撑的柔性抛光顶层。

CMP 技术结合了待去除的表面层的化学转化与转化产物的机械去除。理想地，转化产物是软的，以提供高抛光速率。本发明的 CMP 垫必须解决两个问题。与待抛光的衬底接触的表面必须具有一定的弹性。与本发明特别相关的问题是局部过度抛光，也称为“凹陷化”。这是金属衬底的

CMP 过程中碰到的关键问题之一。为了防止形成凹陷，需要较硬的垫，这是公知的。然而，较硬的垫易于造成表面划痕和缺陷的数目和密度增大。这样的缺陷导致产品成品率低。

一些最常用的用于制造半导体芯片的抛光垫是很软的泡沫垫，或软的非织造纤维垫。软抛光垫的优点是抛光的晶片上的低缺陷密度，以及良好的晶片内均匀性。然而，软 CMP 垫的不足是垫寿命很短，需要在抛光约 50 个晶片后更换，并且由于垫的软度而造成抛光晶片的过度凹陷。而且，对于金属镶嵌 CMP 工艺，软垫与硬垫相比，通常造成更多的凹陷。

用较硬的垫来防止形成凹陷是公知的。因此，硬抛光垫通常比软抛光垫具有更好的平坦化能力。但是，与软垫相比，缺陷数目大得多，而且晶片内均匀性通常差得多。此外，硬垫是可调节的，意味着垫表面条件可用金刚石盘或研磨辊通过去除磨损区域和嵌入的碎片对垫表面进行再处理而再生。此再处理能力说明硬垫可能比软垫更耐用。这样的原位再处理还意味着可以显著缩短更换抛光垫造成的抛光设备的停机时间。

现在，这些问题通过多步骤工艺得到解决，在多步骤工艺中，使用一组垫和研磨化合物在高速率下进行初始抛光，然后使用与第一组相比不同优化的第二组垫和研磨化合物进行第二抛光步骤。这是一个耗时的工艺，而且由于使用了两组不同的垫，该工艺也存在缺陷密度高的缺点。对于 Cu 的平坦化，CMP 垫是关键，并且与研磨浆液同样重要。现有技术已经教导，对于获得良好的平坦化，单层垫要么太硬要么太软。为了得到更好的 CMP 性能，以前已经尝试了层叠的非织造垫和其它类型的垫。然而，薄（厚度为 5-20 密耳）的纤维垫耐用性不足，因而无法承受 CMP 工艺。

因此，存在对于改善的纤维抛光垫的需求。高质量的垫应当满足以下要求：在抛光表面上产生极低的缺陷数目，在抛光表面形成极小的凹陷和极低的腐蚀，并且通过再处理而具有较长的垫寿命。没有一种现有技术中存在的 CMP 垫可以满足全部这些要求，而这些要求是下一代 CMP 工艺所必需的。因此，需要一种新型 CMP 垫来满足这些要求，特别需要一种通过简单的连续工艺制造的 CMP 垫。

发明内容

在一种实施方式中，本发明涉及用于抛光衬底的垫，所述垫包括包含非织造纤维组分的第一组分和包含聚合物基体组分的可选的第二组分，所述非织造纤维组分的至少部分或全部可选地包含双组分纤维，所述纤维组分包埋在所述聚合物基体组分中。

在方法方面，本发明包括制造抛光垫的工艺，所述工艺包括如下步骤：提供非织造纤维组分，其部分或全部可选地包含双组分纤维；可选地提供聚合物基体以涂覆所述非织造纤维组分；将所述非织造纤维组分与所述聚合物基体结合；将所述聚合物基体和非织造纤维组分经受温度范围“T”和压力，以固化并形成用作所述抛光垫的复合片。在这样的工艺中，双组分纤维所含的一种组分的熔点为 T_{m1} ，另一种组分的熔点为 T_{m2} ，其中 $T_{m1} < T_{m2}$ ，而且 T_{m1} 在温度范围“T”内。或者，可以使用熔点为温度范围“T”的粘结剂纤维。

本发明还涉及在可以包含或不包含研磨颗粒的浆液的存在下对衬底进行抛光的抛光垫。这里的抛光垫也适合通过连续制造工艺来制造。

特定实施方式中的垫还可以具有较薄、硬且坚固的结构。通过选择所用的非织造纤维及其特性、通过选择可选的所用聚合物基体（粘结剂）、以及通过与完成的垫相比由于垫制造工艺中所用的饱和及压缩水平而引起的非织造织物的密度的增加，可以独特地改变本发明的垫的顶层的抛光性质。

本发明还涉及制造上述抛光垫的方法。更具体地，本方法包括将至少部分或全部可包含双组分纤维的针织非织造织物与聚合物粘结剂混合到期望水平并在热和压力下形成薄片，然后进行表面抛光。采用热和压力的目的是活化部分双组分纤维，形成具有改善的物理性质的片。压力的施加还用于控制片的厚度和密度。将所述片切割成形并可选地用衬底支撑，以形成抛光垫。本发明的抛光垫可用于多种应用，包括称为化学机械抛光（CMP）的半导体晶片抛光以及其它用液体介质作为抛光浆液的对金属、陶瓷、玻璃、晶片、硬盘等的抛光应用

附图说明

通过下面的详细描述，结合附图，可以进一步离解本发明，其中：

图 1 为本发明的一种优选制造工艺的示意图。

具体实施方式

根据以下对本发明的优选实施方式进行的详细描述和实施本发明的最佳方式的说明，本发明的其它目的和优点对于本领域的技术人员是显而易见的。本领域的技术人员应当认识到，在不脱离本发明的条件下，本发明还存在其它和不同的实施方式，而且还可以从各个方面对本发明的细节进行改进。

抛光垫包含可选地包埋在第二聚合物基体（粘结剂）组分中的第一纤维非织造聚合物组分。适用于本发明的作为抛光垫的纤维组分的典型非织造织物优选为聚酯，但是可以使用聚丙烯纤维、聚酰胺纤维、丙烯酸纤维、聚乙烯纤维、纤维素材料（例如人造丝）以及这些纤维的组合。特别地，双组分纤维可以优选用作至少部分纤维组分或者用作全部纤维组分，其中双组分纤维的内核和外壳材料可以彼此不同或并列构形。上面所列的纤维意在说明可以使用的类型，但是本发明并不局限于列举的类型。纤维组分优选相对于聚合物基体（粘结剂）组分以 10-90 wt% 的水平存在。

通常，纤维和基体聚合物共同形成垫，或者纤维可单独形成垫，在这两种情况下，通过硬度计（Durometer）硬度测试方法 ASTM D2240 测定的垫的肖氏硬度为约 10 D-约 70 D，优选约 30 D-约 70 D。此外，所述范围内的全部硬度可被用于制备这里公开的抛光垫。因此，这里涵盖了 10 D、11 D、12 D 直到优选的 70 D 的硬度值。

这里所用的可选的双组分纤维优选具有外壳-核心结构或并列构形，并且提供有利特性：可以设定一种组分的熔点，使其与压制和固化过程所达到的温度相匹配。或者，可以使用熔点在压制过程所达到的温度范围内的粘结剂纤维。不必结合理论即可得出，这可使纤维与聚合物基体组分之间的粘结水平得以改善。然而，在本发明的广义内容中，以及这里的更全面的讨论中，外壳-核心结构并非双组分纤维的唯一形式，本发明还可包括其

它结构的双组分纤维，例如两种纤维的物理混合物。

适合用作聚合物基体组分的聚合材料包括大多数常见的热塑性和热固性聚合物，其具有任何物理形式，例如聚合物分散体和/或非分散体，例如溶液和/或纯树脂，聚合材料包括但不限于，例如聚氨酯、聚丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚酰胺、聚碳酸酯和环氧化物的聚合物。也可以使用具有足以支撑纤维组分的刚度的其它聚合物。鉴于此，可以理解，这样的聚合物基体组分本身的熔点（在晶体聚合物情况下）、软化温度（在无定型聚合物情况下）和/或固化温度（在热固性聚合物情况下）可以使得这样的聚合物基体组分可和上述纤维组分一起处理以形成本发明的抛光垫。

纤维组分优选为非织造织物（web）或织垫（mat）的形式，其优选是针织的，基本重量为约 100-约 2500 g/m²，可以是其间的任何值或范围。例如，范围可以是约 300-1500 g/m²。可选的双组分纤维或粘结剂纤维可以以任何所需比例与优选非织造的聚合物混合，或者双组分纤维可完全取代非织造聚合物组分。

纤维的类型和尺寸、聚合物的类型和硬度、纤维与聚合物的比例、聚合物的脆性以及聚合物基体在纤维垫内的局部和全局分布决定了纤维和聚合物复合材料的化学物理性质，从而决定了抛光性能。例如，与使用较小但尼尔数的纤维相比，采用较大但尼尔数的纤维（在给定纤维垫密度下，纤维数更少）和使用高纤维/聚合物比通常会导致垫结构具有较低的整体密度和表面硬度以及较高的压缩性。此外，作为例子，如果纤维的但尼尔数保持常数，则可改变聚合物基体材料以影响最终垫产品的密度和硬度特性。

如上所述，可选地使用双组分纤维作为本发明的纤维垫的一部分，这给抛光垫的抛光表面带来了一些独特的性质。通过从同一喷丝头挤出两种聚合物以使同一丝线中包含两种聚合物，来制造双组分纤维。尽管双组分纤维存在多种结构（并列、基体-纤丝、盘-楔、岛/海，等等），但是本发明优选外壳/核心结构，其中周围的外壳部分包含的聚合物的熔融温度低于核心部分的聚合物的熔融温度。

如上所述，本发明的垫可包含约 10-100 wt%的纤维组分，其中 100%

的水平是指垫完全由纤维组分组成的可选实施方式，其中小于 100%的含量对应于包括聚合物组分的可选实施方式。因此，在纤维组分不构成垫的 100%并使用聚合物组分的情况下，这样的聚合物组分可以以弥补纤维组分与 100%相差的相应量存在。然而，在优选的实施方式中，存在的聚合物组分为约 10-90%，或任何其它单独的百分比或范围，例如约 40-60 wt%。

另外，本发明的任何实施方式的垫可以具有约 0.5-5.0 mm 的优选厚度范围，以及该范围内的任何值或范围。因此，该厚度范围可为 0.5-3.0 mm。

为了使垫具有优选的期望硬度，纤维组分优选包含较松散的纤维网络，并且此网络基本上完全用聚合基体粘结剂材料填充，以形成聚合物固化后纤维组分包埋在其中的复合材料。固化的聚合物优选形成较硬但较脆的基体。当片被压成最终厚度之后，可通过用金刚石盘抛光或利用内部研磨辊的反作用对片的顶表面进行处理，从而去除皮状聚合物表面并且暴露约 1-2 密耳厚（0.025-0.052 mm）的纤维织垫，由此形成约 1-2 密耳厚的含有部分游离的纤维的纤维表面层。此表面层的形成是由于固化的聚合物基体的脆性。换言之，纤维的强度大于粘结剂或聚合物基体，以使在抛光过程中，粘结剂在表面被去除而表面纤维保持与纤维和聚合物的复合材料相连接。因此，抛光之后，表面聚合物的表面薄层被去除，留下游离纤维的薄表面层，其至少部分的片段保持包埋在相邻的聚合物与纤维的复合材料本体中。在 CMP 工艺中，此纤维抛光表面有助于减少由于使用传统硬垫造成的缺陷数量。此外，在此优选地，用纤维织垫或纤维组分紧密填充由聚合物形成的固体基体提高垫的硬度。

因此，本发明的优选垫的纤维表面薄层显著减少了用其抛光的晶片的缺陷数量，硬的本体使得被抛光的晶片表面的凹陷大大减少。结果，金属凹陷可被最小化。而且，晶片表面的腐蚀得以减少。

此外，本发明的垫的顶层表面可在对一个和多个晶片抛光后被再处理，以保持高性能。这使垫的使用寿命远长于传统软纤维基垫。处理过程实际上可以再生出可继续减少缺陷数量的薄（约 1-2 密耳）纤维表面层，而下方的硬纤维和聚合物本体足以固定和支撑纤维层以减少凹陷现象。

可选地，为了形成抛光垫，作为将抛光垫与设备贴附的可选方法，粘结支撑结构可被粘合在复合材料的支撑表面上。支撑结构可提供用于将抛光垫与设备粘合的介质，并且增加了压缩率以补充复合材料层的刚度。复合材料层的刚度提供了小尺度（即，在待抛光衬底的小区域上）的平坦度。支撑结构的压缩率在整个衬底表面上（例如在直径为 8 英寸或 12 英寸的半导体晶片上）提供了压力均匀性。例如衬底为凹形或凸形或其它不规则形状时，这可确保抛光的均匀性。

或者，本发明可以使用例如 Mylar™ 膜，在该聚合膜的两侧包含压敏粘合剂（PSA），用于促进对设备的贴附。在此情况下，这样的 Mylar™ 膜将提供更多的是不可压缩层，但仍可有效地作为为了有效抛光而将垫贴附于设备的方法。

此外，在另一个可选的实施方式中，本发明的抛光垫可包含可在抛光浆液中溶解或溶胀的纤维和颗粒（例如粉末）组分，以使本发明的纤维或颗粒可在与浆液接触后溶解，其中浆液包括水基浆液或非水基浆液。在半导体晶片抛光中，浆液通常为含水介质，并且溶剂通常为水。

因此，这样的附加的纤维或颗粒组分可由各种合适的聚合物材料形成，聚合物材料优选包括聚（乙烯醇）、聚（乙烯醇）衍生物、聚（乙烯醇）共聚物、聚丙烯酸、聚丙烯酸衍生物、聚丙烯酸共聚物、聚糖、聚糖衍生物、聚糖共聚物、树胶、树胶衍生物、树胶共聚物、马来酸、马来酸衍生物或马来酸共聚物。这样的纤维或颗粒组分也可优选通过任何合适的工艺制备，诸如非织造技术，例如纤维的化学、机械或热结合，或松散的纤维或丝线织垫的制造，以及编织或针织技术。另外，可以控制这些可选纤维相对于抛光表面的定向，例如，这样的纤维可主要定向为平行于所述表面，或者优选垂直设置。也可以选择可溶解的纤维或颗粒，以使在溶解之后形成孔，其中这样的孔的尺寸大于浆液中的研磨颗粒的颗粒尺寸。这样的研磨颗粒的尺寸通常为 100-200 nm。因此，优选使用直径为 20-200 μm 的纤维，已发现，这是与浆液颗粒相互作用以最优化晶片抛光的最佳尺寸。而且，抛光垫中存在的上述可选的可溶解或可溶胀的纤维或颗粒为 10 wt%-90 wt%。

现在对形成本发明的抛光垫的一种实施方式的工艺进行描述，此实施方式将纤维组分与聚合物基体组分相结合。参加图 1，可选包含双组分纤维的非织造纤维可被针织以形成织垫。然后用聚合物基体组分浸渍，可通过例如但不限于喷涂、浸涂、辊上刮刀 (knife-over-roll) 或转移涂布等工艺，以使所述织垫基本充满粘结剂。然后，将所述织垫以及聚合物基体组分加热至有效的干燥条件。然后，将干燥的材料切成片。然后，在如上述加热干燥之后，对所述片施加热和压力以确定密度和厚度。这样的温度优选处于 200-550 °F 的范围，压力优选可达 2000 psi，或在 500-2000 psi 的范围内。然后将如此形成的片抛光，去除聚合物基体表面材料，以形成抛光表面，然后将片切成所需形状。可选地，抛光之后，可在片上涂布粘合层。此外，在切成所需形状之后，可用任何常规方法对抛光垫进行改造，例如在垫中加入其它物理特征（开槽），从而进一步改善抛光性能。

在可替代的工艺中，可以避免使用聚合基体组分，而使用非织造组分。在此情况下，非织造组分被切成片，然后加热加压以确定密度和厚度（类似地，优选温度为约 200-550 °F、压力可达约 2000 psi），然后切成所需形状，之后也可以如上所述可选地对其进行改造。

表 1 列出了根据本发明的一般方法制造的垫的组成和性质。

表 1

	垫组成		垫组成	垫组成
物理性质	15% 双组分纤维	15% 双组分纤维	75% 双组分纤维	75% 双组分纤维/两个垫压在一起*
	粘结剂: UD220 [40-60 wt%]	粘结剂: 1049C [40-60 wt%]	粘结剂: UD220 [40-60 wt%]	粘结剂: UD220 60 wt%
	(40%-60%)	(40%) (60%)	(40%) (60%)	
厚度 (mm)	0.5-1.5	0.5-1.5	0.5-1.5	1.0-2.0
重量 (g/m ²)	400-700	400-750	350-750	700-1400

密度 (g/cc)	0.4-1.0	0.4-1.0	0.5-1.0	0.6-1.0
硬度(肖氏 D)	30-70	30-70	30-70	30-70
压缩率(%)	1.0-4.0	1.0-4.0	1.0-4.0	0.5-2.0

表 1 中的所有数据应用于抛光且压制的垫

Bondthane UD200 (Bond Adhesives & Coatings Corp) (脂族聚氨酯分散体)

Sancure 1049C (Noveon Specialty Chemicals) (脂族水溶性聚氨酯聚合物)

*压制在一起的两个垫为 60%的粘结剂和 75%的双组分纤维, 在约 300°F 和约 20000 lbs 下被压制在一起

此外, 从表 1 中可以看出, 在本发明的另一个优选的实施方式中, 两个垫可以被压制/粘合在一起。在这种情况下, 厚度自然增加, 而压缩率降低。因此, 本发明包括针对抛光垫应用的一个或多个垫层。

而且, 如在本文中所提及的, 本发明可以使用基本重量为 1000 g/m² 的针织非织造纤维网, 而不含聚合物基体组分。这样的产品的厚度为 1.5-2.5 mm, 密度为 0.5-1.0 g/cc, 硬度为 30-70 D, 压缩率为 0.5-2.0%。

另外, 应当注意, 表 1 中的“压缩率”是通过以下方法确定的: 确定测试样品。测试设备是 Ames 计量器 (gage) (型号 BG1600-1-04)。首先, 用特定的 Ames 计量器 (负载为 287 g, 砧直径为 1/2”, 足 (柱塞) 直径为 3/8”) 来确定初始厚度。然后, 在样品上随机选取一点标记为 “X”。然后将 “X” 点轻放在计量器的足与砧之间, 记录数字读取器稳定后所读取的厚度读数。然后, 按照如下方法使用另一个特定的 Ames 计量器 (负载为 795 g, 砧直径为 1/2”, 足 (柱塞) 直径为 3/16”) 来确定最终厚度: 将 “X” 点轻放在计量器的足与砧之间, 然后记录数字读取器稳定后所读取的厚度读数。记录所有的厚度数据。通过下式计算压缩率: 压缩率% = (初始读数 - 最终读数 / 初始读数) × 100%。

从以上描述和性质比较可以清楚看出, 本发明提供了一种以简单的连续方式制造抛光垫的工艺。此工艺形成的垫由于组合了各种可能的组分因

而可提供了宽范围的性质。而且，通过使用双组分纤维并且使顶层的成型条件与所用双组分纤维的外壳组分的熔点相匹配，提供了改善纤维与粘结剂的粘附性的新方法。

本发明的抛光垫特别适用于半导体晶片的化学机械抛光。但是，在用液体介质在抛光垫与被抛光物质之间输送分散的研磨颗粒的抛光应用中，本抛光垫也可用于抛光其它物质，例如金属、陶瓷、玻璃、晶片或硬盘。根据对本发明的优选实施方式的描述，本领域的技术人员容易认识到，还可使用符合本发明构思的其它实施方式。因此，本发明不应被所描述的具体实施方式限制，而仅通过所附权利要求的精神和范围来限制。

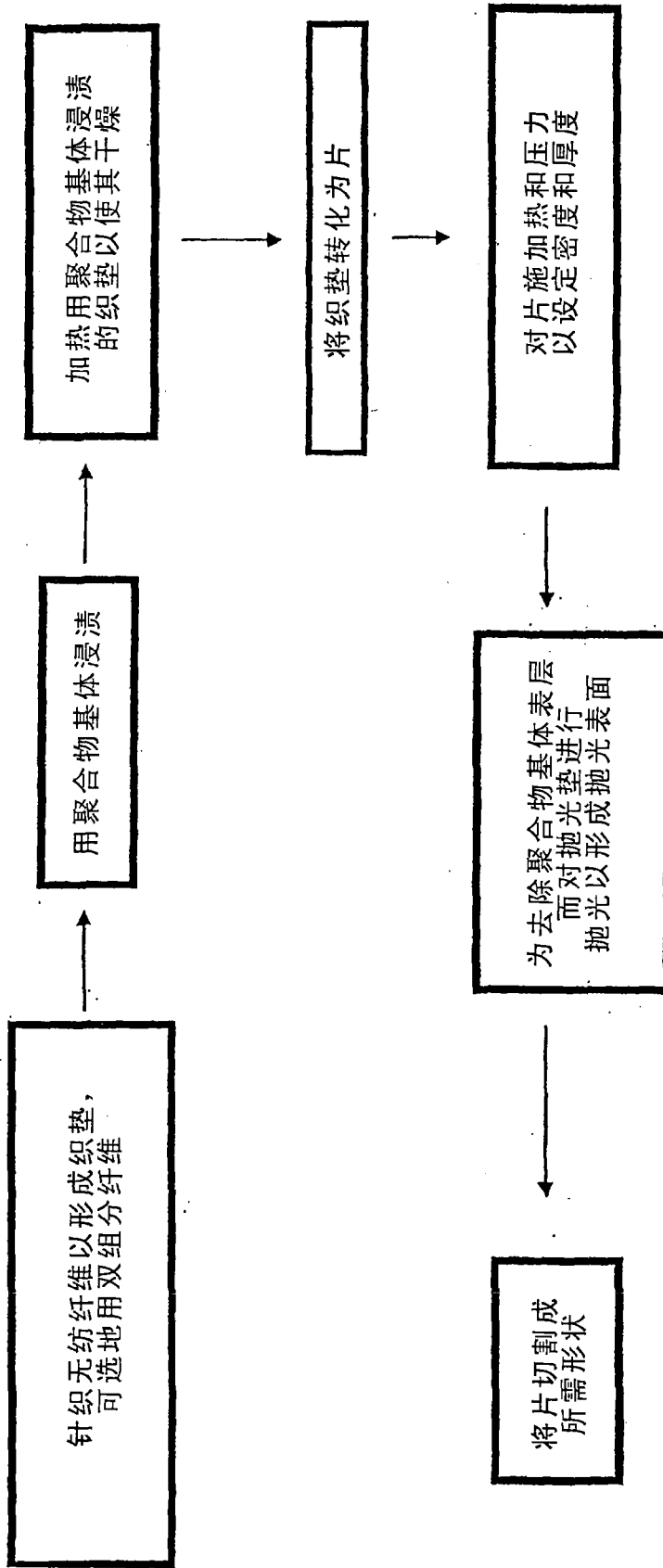


图1