



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103648716 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201280034326. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 07. 09

B24B 7/17(2006. 01)

(30) 优先权数据

B24B 37/04(2012. 01)

61/506, 253 2011. 07. 11 US

B24B 37/28(2012. 01)

13/489, 132 2012. 06. 05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/045926 2012. 07. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/009685 EN 2013. 01. 17

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 E·C·科德 V·D·罗梅罗

G·M·帕姆格伦

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈文平 马慧

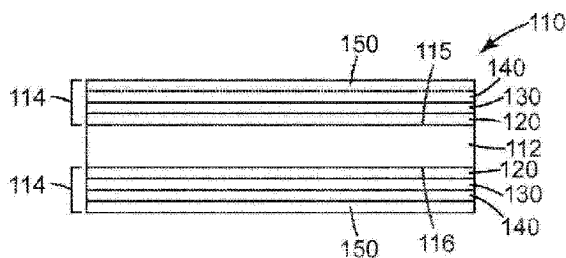
权利要求书2页 说明书34页 附图2页

(54) 发明名称

研磨载体及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种研磨载体,所述研磨载体包括基部,所述基部具有对置的第一主表面和第二主表面和从所述第一主表面延伸至所述第二主表面的至少一个小孔。耐磨层设置在所述基部的所述第一主表面上。所述耐磨层包括外聚合物层和第一粘合剂层,所述外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者,所述第一粘合剂层设置在所述外聚合物层和所述基部之间。



1. 一种研磨载体,包括:

基部,所述基部具有对置的第一主表面和第二主表面以及从所述第一主表面延伸至所述第二主表面的至少一个小孔;和

第一耐磨层,所述第一耐磨层设置在所述基部的所述第一主表面上,所述耐磨层包括:

第一外聚合物层,所述第一外聚合物层固定到所述基部,其中所述第一外聚合物层具有第一暴露的主表面,并且其中所述第一外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者;和

第一粘合剂层,所述第一粘合剂层设置在所述第一外聚合物层和所述基部之间。

2. 根据权利要求1所述的研磨载体,其中所述第一外聚合物层包含聚醚醚酮。

3. 根据权利要求1所述的研磨载体,其中所述第一外聚合物层包含超高分子量聚乙烯。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的研磨载体,还包括第一基部粘合增进层,所述第一基部粘合增进层设置在所述基部的所述第一粘合剂层和所述第一主表面之间,其中所述第一基部粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、硅烷偶联剂、以及它们的组合。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的研磨载体,还包括第一聚合物粘合增进层,所述第一聚合物粘合增进层设置在所述第一粘合剂层和所述第一外聚合物层之间,其中所述第一聚合物粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、以及它们的组合。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的研磨载体,其中所述第一粘合剂层包含压敏粘合剂。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的研磨载体,还包括:

第二耐磨层,所述第二耐磨层设置在所述基部的所述第二主表面上,所述耐磨层包括:

第二外聚合物层,所述第二外聚合物层固定到所述基部,其中所述第二外聚合物层具有第二暴露的主表面,并且其中所述第二外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者;和

第二粘合剂层,所述第二粘合剂层设置在所述第二外聚合物层和所述基部之间。

8. 根据权利要求7所述的研磨载体,其中所述第二外聚合物层包含聚醚醚酮。

9. 根据权利要求7所述的研磨载体,其中所述第二外聚合物层包含超高分子量聚乙烯。

10. 根据权利要求7至9中任一项所述的研磨载体,还包括第二基部粘合增进层,所述第二基部粘合增进层设置在所述基部的所述第二粘合剂层和所述第二主表面之间,其中所述第二基部粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、硅烷偶联剂、以及它们的组合。

11. 根据权利要求7至10中任一项所述的研磨载体,还包括第二聚合物粘合增进层,所述第二聚合物粘合增进层设置在所述第二粘合剂层和所述第二外聚合物层之间,其中所述第二聚合物粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、以及它们的组合。

12. 根据权利要求7至11中任一项所述的研磨载体,其中所述第二粘合剂层包含压敏粘合剂。

13. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的研磨载体,其中所述基部包括钢。

14. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的研磨载体,其中所述研磨载体具有小于 975 微米的最大厚度。

15. 一种研磨方法,包括:

将工件置于根据权利要求 1 至 14 中任一项所述的研磨载体的所述至少一个小孔中;

将所述研磨载体置于具有至少一个研磨表面的研磨机中;以及

提供在所述工件和所述至少一个研磨表面之间的相对运动,从而研磨所述工件。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括在所述工件和所述至少一个研磨表面之间的界面处提供工作流体。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述工作流体包含水。

18. 根据权利要求 15 至 17 中任一项所述的方法,其中所述至少一个研磨表面包含三维的、纹理化的、固定的磨料制品。

研磨载体及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明广义地涉及研磨载体和使用其来研磨工件的方法。

背景技术

[0002] 经常需要磨削或抛光平坦的工件例如盘形制品(如硅片、蓝宝石盘、光学元件,或用于磁记录装置的玻璃或铝基板等等),使得两个主表面均平行且不含有明显的刮伤。材料移除的速率和最终表面粗糙度有所不同的这种磨削或抛光操作可统称为研磨。

[0003] 用于精磨所述盘的典型研磨机可包括两个叠置台板,所述台板分别设置在所述盘中的一个或多个的上方或下方,从而盘的相对表面可以被同时磨削或抛光。此外,研磨机可以包括研磨载体,研磨载体在磨削或抛光操作过程中定位并保持所述盘。这样的研磨载体可适于相对于台板旋转。例如,研磨机也可包括:外环齿轮,其围绕台板的外周边设置;和内齿轮,其穿过在台板中心形成的孔而突出。研磨载体可具有带齿的外周边,外周边啮合外环齿轮的齿或销和内齿轮的齿或销。例如,内齿轮和外齿轮以相反方向旋转,由此导致研磨载体围绕内齿轮以及绕着研磨载体的轴线按球形旋转。通常,台板的表面为相对平坦和平面的,并且适用于使用研磨技术的大多数抛光操作。

[0004] 在某些研磨机中,设置在台板的工作面上方的固定磨料制品已用于减少与将台板定期修整至必要的平坦性和共面性程度相关的维护成本和附带的非生产性时间。使用中,工件设置在研磨载体的小孔内,使台板集合到一起以在工件上施加预定压力,并且转动研磨载体和工件,从而磨平、抛光和/或磨薄工件的一个或多个表面。

发明内容

[0005] 在研磨工艺的过程中,研磨载体的挠曲可导致其接触一种或多种固定磨料制品。如果研磨载体由耐用材料例如钢制成,则研磨载体和固定磨料制品之间的这种接触通常导致固定磨料制品的过早磨损。尽管有上述公开,但在减少固定磨料制品的过早磨损方面仍需要进行技术改进。

[0006] 在一个方面,本发明提供研磨载体,所述研磨载体包括:

[0007] 基部,所述基部具有对置的第一主表面和第二主表面以及从所述第一主表面延伸至所述第二主表面的至少一个小孔;和

[0008] 第一耐磨层,所述第一耐磨层设置在所述基部的所述第一主表面上,所述耐磨层包括:

[0009] 第一外聚合物层,所述第一外聚合物层固定到所述基部,其中所述第一外聚合物层具有第一暴露的主表面,并且其中所述第一外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者;和

[0010] 第一粘合剂层,所述第一粘合剂层设置在所述第一外聚合物层和所述基部之间。

[0011] 在一些实施例中,研磨载体还包括:

[0012] 第二耐磨层,所述第二耐磨层设置在所述基部的所述第二主表面上,所述耐磨层

包括：

[0013] 第二外聚合物层，所述第二外聚合物层固定到所述基部，其中所述第二外聚合物层具有第二暴露的主表面，并且其中所述第二外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者；和

[0014] 第二粘合剂层，所述第二粘合剂层设置在所述第一外聚合物层和所述基部之间。

[0015] 有利地，根据本发明的研磨载体可在研磨型研磨工艺的过程中显现出可与那些商用研磨载体相当或更优秀的耐磨特性。

[0016] 根据本发明的研磨载体可用于研磨工件。因此，在另一方面，本发明提供一种研磨的方法，所述方法包括：

[0017] 将工件置于根据本发明的研磨载体的至少一个小孔中；

[0018] 将研磨载体置于具有至少一个研磨表面的磨机中；以及

[0019] 提供在所述工件和所述至少一个研磨表面之间的相对运动，从而研磨所述工件。

[0020] 在考虑具体实施方式以及所附权利要求书之后，将进一步理解本发明的特征和优点。

附图说明

[0021] 图 1 是根据本发明的示例性研磨载体的示意性侧视图。

[0022] 图 2 是根据本发明的示例性研磨载体的平面图。

[0023] 图 3A-3C 是根据本发明的工件载体的示例性部分剖视图。

[0024] 应当理解，本领域的技术人员可以设计出许多其它修改形式和实施例，这些修改形式和实施例落在本发明的原理的范围和精神内。附图可能未按比例绘制。在所有附图中，相同参考标号可以用来表示相同部件。

具体实施方式

[0025] 参见图 1，示例性研磨载体 110 包括基部 112，所述基部具有对置的第一主表面 115 和第二主表面 116。耐磨层 114 设置在各自的第一主表面 115 和第二主表面 116 上。耐磨层 114 包括通过粘合剂层 130 固定到基部 112 的外聚合物层 150。外聚合物层 150 包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者。任选的基部粘合增进层 120 设置在粘合剂层 130 和基部 112 的第一主表面 115 和第二主表面 116 之间。任选的聚合物粘合增进层 140 设置在粘合剂层 130 和外聚合物层 150 之间。耐磨层中的任选组分可存在于一个耐磨层中而不在其它层中。

[0026] 基部可包含任何尺寸稳定材料，例如为金属、玻璃、聚合物或陶瓷。示例性金属包括钛和钢（如软钢和不锈钢）。示例性聚合物包括热固性聚合物、热塑性聚合物以及它们的组合。聚合物可以包含选择用于特定目的的一种或多种填料或添加剂。可以采用无机填料来降低载体成本。另外，可将加固填料例如粒子或纤维加入聚合物（如玻璃纤维 / 环氧复合物）。典型的加固填料在性质上为无机的并且可具有表面改性特征以提高加固效果，但这些并非必需的。纳米粒子（如纳米二氧化硅）也可以具有实用性。聚合物也可包含加固垫的层或区，通常为织造材料，如聚合物纤维垫、玻璃纤维垫或金属筛网。

[0027] 基部可具有任何厚度，通常取决于预期工件，但有利的是在最小厚度下适用。

[0028] 在一些实施例中,基部具有用于引入工件的一个或多个小孔,并且基部具有用于递送浆液的一个或多个小孔。在其它实施例中,例如为使用固定磨料垫的那些,基部具有用于引入工件的一个或多个小孔,但可任选地不具有用于引入抛光浆液的一个或多个小孔。据信,消除这种小孔的步骤可增加研磨载体的刚度并且可减少研磨载体和其可接触的固定磨料表面的磨损。增加基部的厚度的步骤通常可增加刚度,并且相对于耐磨层的厚度来平衡基部的厚度的步骤对于获得最佳耐磨性质而言通常是所需的。例如,如果旨在使用 300mm 直径 Si 晶片,则不锈钢基部可具有约 400 微米至约 800 微米范围内的厚度。同样,如果旨在使用 450mm 直径 Si 晶片,则不锈钢基部可具有约 500 至约 950 微米范围内的厚度。

[0029] 为便于将粘合剂层粘结到基部,基部粘合增进层可任选地包括在粘合剂层和基部之间的耐磨层中。聚合物粘合增进层可包含增强基部和粘合剂层之间粘结的任何材料或处理物。实例包括基部的一个或多个主表面的等离子体处理物、无机涂层、有机涂层、硅烷偶联剂、聚合物型底漆、表面纹理化物或磨损物以及它们的组合。

[0030] 例如,可通过基部的表面中的一个或多个的化学改性或通过基部的表面中的一个或多个上提供涂层形成基部粘合增进层。基部的表面的化学改性可通过常规技术如等离子体、电子束或离子束处理而实现。示例性方法为在存在一种或多种气体的情况下的等离子体处理。可用的气体包括例如四甲基硅烷、氧、氮、氢、丁烷和氩。等离子体表面处理导致在基部的表面上形成各种官能团。理想官能团包括原子对,原子对包括结合到碳的氧、结合到硅的氧、结合到碳的氮和结合到氮的氢。等离子体处理也可用于在施加基部粘合增进层之前清洁基部的表面。氩气可用于这一目的。

[0031] 通过用清洁或蚀刻溶液处理(例如为碱金属偏硅酸盐处理和 ALKONOX 洗涤剂(得自纽约州怀特普莱恩斯的艾可纳公司(Alconox, Inc., White Plains, NY))洗涤、或磷酸酯洗涤剂洗涤),也可实现表面的改性。

[0032] 基部粘合增进层可包含无机涂层和 / 或有机涂层。可用的无机涂层包括金属和金属氧化物。

[0033] 例如溅镀、离子电镀法和阴极弧型技术之类的物理气相沉积技术可用于精确控制用于金属、合金、氮化物、氧化物和碳化物的涂层的厚度和均匀度。这些真空沉积技术允许用于无溶剂、干燥和清洁处理。

[0034] 可用的有机涂层(如聚合物型底漆)可以在化学组成和形式上广泛变化。一般来讲,有机基部粘合增进层具有化学特性,如提高基部和耐磨层之间的粘附力的一个或多个官能团。最终形式的有机涂层通常为聚合物型的,但低分子量化合物也可用于提高粘合力。

[0035] 聚合物型底漆可以初始包含在涂布到适当表面上之后聚合和 / 或交联的单体和 / 或低聚物。当施加到基部时,聚合物型底漆的固体含量可为大致 100% 或其可含有在涂布后基本上移除的溶剂。聚合物型底漆也可以是聚合物溶液,在聚合物溶液中,溶剂在涂布后被基本上移除。聚合物型底漆可以在涂布后通过标准技术(包括热固化和辐射固化)被聚合和 / 或交联。

[0036] 聚合物型底漆的实例包括醇酸聚合物、环氧酯聚合物、环氧酚醛聚合物、烯类聚合物、氯化橡胶聚合物、聚酰胺固化环氧基聚合物、聚氨酯聚合物(芳族或脂族)、胺固化环氧基聚合物、酚类聚合物、有机富锌涂层、无机富锌涂层、磷酸酯转化涂层、铬酸盐转化涂层、无铬酸盐转化涂层、聚脲聚合物、碱金属硅酸盐聚合物、丙烯酸类聚合物以及它们的组合。

可特别可用的是例如可从明尼苏达州圣保罗的 3M 公司 (3M Company, St. Paul, MN) 以 3M TAPE PRIMER94 获得的丙烯酸聚合物型底漆。得自 3M 公司的粘合增进剂 111 粘合增进剂也可作为可用的。

[0037] 硅烷偶联剂如氨基硅烷、环氧硅烷、乙烯基硅烷、异氰酸根合硅烷和脲基硅烷也可用作基部粘合增进层,或基部粘合增进层中的组分。可用的环氧硅烷偶联剂的实例包括 3-(缩水甘油氧基丙基)三甲氧基硅烷(得自宾夕法尼亚州莫里斯维尔的格莱斯特公司(Gelest, Inc., Morrisville, PA))。

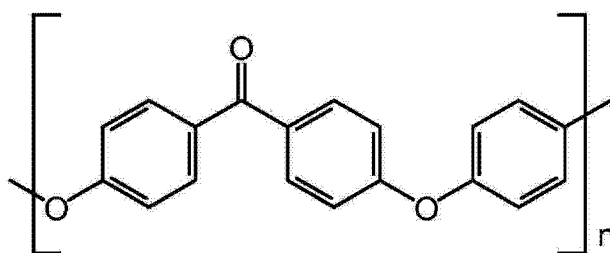
[0038] 粘合剂层可包含能够将耐磨层粘合到基部的任何材料。合适的材料的实例包括热熔性粘合剂、压敏粘合剂、胶水和结构粘合剂。有利地,粘合剂层包含压敏粘合剂以便有利于制造研磨载体。就这一点而言,丙烯酸类压敏粘合剂通常是可用的。实例包括 3M300LSE 2 密耳压敏粘合剂转移带、3M501F 1 密耳压敏粘合剂转移带、3M9457 1 密耳压敏粘合剂转移带、3M9458 1 密耳压敏粘合剂转移带、3M9009 2 密耳压敏粘合剂转移带、3M9471 2 密耳压敏粘合剂转移带、3M9461P 1 密耳压敏粘合剂,均得自 3M 公司。该粘合剂层可具有任何厚度,但有利地是薄的。例如,粘合剂层可具有从约 10 至约 75 微米、从约 15 至约 30 微米,或甚至从约 20 至约 30 微米范围内的厚度。

[0039] 外聚合物层包含聚醚醚酮(PEEK)或超高分子量聚乙烯(UHMW PE)中的至少一者。

[0040] 也称为高模量聚乙烯(HMPE)或高性能聚乙烯(HPPE)的超高分子量聚乙烯(UHMW PE)是通过极长聚合物链来表征的聚乙烯,具有数以百万计(如高于一百万克/摩尔)的分子量,通常为在 2 和 6 百万克/摩尔之间。除氧化酸以外,它是耐腐蚀性化学物质的。UHMW PE 可易于从商业来源作为膜、粒料、或颗粒获得。实例包括 3M SQUEAK REDUCTION TAPE 9325-5 密耳和 3M UHMW-PE 5425-4.5 密耳(均来自 3M 公司),和来自伊利诺斯州芝加哥的麦克马斯特卡尔公司(McMaster Carr, Chicago, IL)的 UHMW-PE 超高分子量聚乙烯。

[0041] PEEK 一般为工程应用中所用的无色有机聚合物热塑性塑料。PEEK 具有结构式

[0042]



[0043] 其中 n 为大于或等于 5 的数字。通过双酚盐的二烷化反应,通过阶梯式生长聚合化,获得 PEEK 聚合物。典型的是 4,4'-二氟二苯甲酮与氢醌的二钠盐的反应,二钠盐通过用碳酸钠去质子化原位生成。该反应在极性非质子溶剂例如二苯基砜中于约 300°C 下进行。PEEK 高度耐热降解以及有机和水性环境两者的侵蚀。它受到卤素和强的布朗斯台德酸和路易斯酸(Brønsted and Lewis acids)以及高温下的某些卤代化合物和芳香烃的侵蚀。

[0044] 虽然外聚合物层通常由或大致由 UHMW-PE 和 / 或 PEEK 组成,但它还可包含附加组分,例如,如润滑剂、抗氧化剂、填料、增塑剂、熔体加工助剂和抗静电剂。另外,外聚合物层可任选地通过模铸、刻痕、压印等被纹理化。

[0045] 通常,在结合到耐磨层中之前,外聚合物层提供有膜。该膜可例如得自商业来

源或由粒料或颗粒挤出成膜。PEEK 的一个商业来源为可从英格兰兰开夏郡的威格斯公司 (Victrex Plc, Lancashire, England) 作为 VICTREX PEEK 获得。UHMW PE 的一个商业来源为以商品名 GUR UHMW PE 得自得克萨斯州达拉斯的泰科纳聚合物公司 (Ticona Polymers, Dallas, TX)。市售 PEEK 膜的实例包括 PEEK 聚醚醚酮膜 - 2 密耳和 PEEK 聚醚醚酮膜 - 3 密耳(均来自麦克马斯特卡尔公司 (McMaster Carr)) 和来自伊利诺伊州莱克维拉的 C. S. 海德公司 (C. S. Hyde, Lake Villa, IL) 的 PEEK 聚醚醚酮膜 - 3 密耳。取决于(如)所选工件, 外聚合物层可具有任何厚度。在一些实施例中, 外聚合物层具有 25 微米至 155 微米范围内的厚度。

[0046] 有利地, 与商用成功研磨载体相比, 根据本发明的外聚合物层具有相对较低的摩擦系数, 并且还具有良好的耐久性。

[0047] 通常取决于预期工件和所包括部件的厚度, 研磨载体可具有任何厚度, 但有利地在最小厚度下适用。例如, 在一些实施例中, 研磨载体可具有约 600 至约 975 微米范围内的最大厚度。

[0048] 为便于将粘合剂层粘结到外聚合物层, 聚合物粘合增进层可任选地包括在外聚合物层和粘合剂层之间的耐磨层中。聚合物粘合增进层可包含提高外聚合物层和粘合剂层之间粘结的任何材料或处理物。实例包括外聚合物层的粘合表面的等离子体处理(如电晕放电或等离子体蚀刻)、聚合物型底漆、以及它们的组合。上文中此类实例参照基部粘合增进层给定。作为另外一种选择或除此之外, 外聚合物层可被纹理化。

[0049] 在进行化学改性或将粘合增进层施加到基部表面或耐磨层表面之前, 通常理想的是清洁所述表面。可以采用常规清洁技术, 例如用皂液洗涤表面, 接着用水漂洗或用适当溶剂(如甲基乙基酮、异丙醇或丙酮)洗涤表面, 然后干燥。根据载体或耐磨层的组成, 用酸或碱溶液清洁也可为可用的。也可以将声波降解法与上述清洁技术结合使用。另外, 等离子体清洁 / 用氩作为气体的表面除污是优选的清洁技术, 特别是当被涂布的基部为金属(如不锈钢)时更是如此。执行该粘合增进层的方法将根据选定的选择而变化, 并且对本领域普通技术人员而言将是已知的。

[0050] 可通过层合法或粘合剂粘结法将外聚合物层固定到该基部。例如, 热熔融粘合剂或胶水可用于将该外聚合物层固定到该基部。或者, 可使用层合法(如将粘合剂涂布的外聚合物层层合到基部)。

[0051] 在将耐磨层施加至基部之后, 可能需要对耐磨层进一步干燥、退火和 / 或固化, 以便使聚合物层达到其最佳实用性。

[0052] 不同研磨应用可能需要基部和外聚合物层之间的不同粘合力水平。例如, 与采用不太严格条件的工艺相比, 采用腐蚀性抛光溶液、高温或转移至载体的剪切程度高的研磨工艺在基部和耐磨层之间可能需要较高的粘合力。随后, 各种粘合增进层的选择可能取决于研磨工艺条件和 / 或被研磨的工件。

[0053] 现在参见图 2, 示例性研磨载体 110 具有在研磨载体 110 内的小孔 22 和环绕其周边的齿 24。通常, 该小孔对应于拟用工件的尺寸, 但在某些情况下, 研磨载体中的小孔的周长加工成较大并且可具有与保持工件的所需周长和形状不同的形状。然后可将具有便于保持工件的所需周长和形状的第二小孔的插件(未示出)安装在研磨载体小孔内。可以使用任何已知插件, 如美国专利 No. 6, 419, 555 (Goers) 中所述的那些。插件通常包含与研磨载体

不同的材料。研磨载体可包括用于保持一个或多个工件的一个或多个小孔。研磨载体齿啮合相应的齿或销(未示出)和内齿轮(有时称为太阳齿轮),其中,相应的齿或销围绕研磨机的台板的外周边设置,内齿轮穿过在台板的中心形成的孔而突出。研磨载体可因此具有带齿的外周边,外周边啮合外环齿轮的齿或销和内齿轮的齿或销。例如,内齿轮和外齿轮以相反方向旋转,由此导致研磨载体围绕内齿轮以及绕着研磨载体的轴线按球形旋转。研磨载体也可设计为利用太阳齿轮和环形齿轮绕着台板旋转,该太阳齿轮和环形齿轮可以同一方向但以不同的速度移动。

[0054] 图 3a 为与研磨载体 110 的图 2 的截面 A-A 的对应横截面的示例性实施例的图示。在该实施例中,研磨载体 110 包括设置在基部 112 的对置的第一主表面 115 和第二主表面 116 上的耐磨层 114。在该实施例中,耐磨层 114 从基部 112 的周边延伸到小孔 22(参见图 2)。

[0055] 图 3b 为与研磨载体 110 的图 2 的截面 A-A 的对应横截面的示例性实施例的图示。在该实施例中,研磨载体 110 包括设置在基部 112 的对置的第一主表面 115 和第二主表面 116 上的耐磨层 114。在该实施例中,耐磨层 114 从小孔 22 向周围延伸(参见图 2),但从齿 24 向内终止(参见图 2)。

[0056] 图 3c 为与研磨载体 110 的图 2 的截面 A-A 的对应横截面的示例性实施例的图示。在该实施例中,研磨载体 110 包括设置在基部 112 的对置的第一主表面 115 和第二主表面 116 上的耐磨层 114。在该实施例中,耐磨层 114 设置在小孔 22(参见图 2)和齿 24(参见图 2)之间,但在小孔 22 和齿 24(参见图 2)之前终止,从而使其及其相邻区域暴露。

[0057] 尽管图 3a-3c 的实施例表明可能除了带齿区域之外,载体的两个主表面基本上全部都覆有耐磨层,但应当理解耐磨层在其它实施例中可以是不连续的并且可以存在于载体的任一或两个主表面上的多个区域中。覆盖载体的主表面的至少一部分的连续或不连续耐磨层可以有利地优化(如减少)在工件和载体以及研磨台板的磨料表面之间的总摩擦和/或形成工作流体的增大的流量,以用于冷却、润滑、被研磨表面的化学改性、尘屑移除、等等。在一些实施例中,耐磨层或区域可被纹理化,以减少接触阻力或改善工作流体流。在一些实施例中,载体的一个主表面上的聚合物区可以连接至相对主表面上的聚合物区。在一些实施例中,与限定孔周围的基部表面积相对应的第三表面可至少部分地由包含聚合物层的聚合物所涂布。

[0058] 选择耐磨层来提高用于双面研磨中的工件载体的性能的步骤通常需要平衡若干性质。例如,涂布的研磨载体必须保持充分刚性,以驱动研磨台板之间的工件,同时保持足够薄以用来研磨在电子器件和相关工业中所需的非常薄的工件。一般来讲,一个或多个耐磨层的厚度应选择成使得研磨载体的总厚度小于工件的所需最终厚度。有利地,耐磨层不应引起研磨剂的过度钝化或其接触的固定研磨剂表面的过度磨损,并且其应该对存在于可能存在的任何工作流体中的化学物质有耐性。在一些实施例中,还期望避免与可能导致钝化的固定磨料相互作用。在一些实施例中,理想的是具有显著耐磨性和/或低摩擦系数的耐磨层。

[0059] 该耐磨层可具有任何厚度,但有利的是比预期工件(如硅片)的最终研磨厚度更薄。例如,在一些实施例中,对于 300mm 晶片,耐磨层可具有约 25 至约 300 微米、约 75 至约 250 微米、或甚至约 100 至约 200 微米范围内的厚度。例如,在在在一些实施例中,对于 450mm

晶片,耐磨层可具有约 25 至约 300 微米、约 75 至约 275 微米、或甚至约 125 至约 250 微米范围内的厚度。

[0060] 根据本发明的研磨载体可以用于研磨(如研磨)工件的表面。在一些实施例中,在工件和研磨表面之间的界面处提供工作流体。在一些实施例中,工作流体包含水。在一些实施例中,工作流体包含磨粒。在一些实施例中,工作流体包含表面活性剂。在一些实施例中,本发明的方法包括使用双面研磨机,其中两个对置的研磨表面中的至少一个包含三维的、纹理化的、固定的磨料制品。在一些实施例中,本发明的方法采用三维的、纹理化的、固定的磨料制品作为研磨机的两个对置的表面中的至少一者,该三维的、纹理化的、固定的磨料制品包括金刚石粒子,金刚石粒子设置在粘结剂中。在一些实施例中,本发明的方法采用三维的、纹理化的、固定的磨料制品作为研磨机的两个对置的表面中的至少一者,该三维的、纹理化的、固定的磨料制品包括金刚石结块,金刚石结块设置在粘结剂中。在一些实施例中,该方法使用三维的、纹理化的、固定的磨料制品,该三维的、纹理化的、固定的磨料制品包括金刚石结块,该金刚石结块设置在粘结剂中,其中金刚石结块包含与三维的、纹理化的、固定的磨料制品的粘结剂不同的粘结剂。

[0061] 在其它实施例中,本发明所公开的方法采用在研磨机的两个对置的研磨表面的至少一者上的研磨粒料。在一些实施例中,双面研磨机替换为单面研磨机,并且基部在载体接触研磨机的研磨表面的表面上包括至少一个聚合物区。

[0062] 本发明的精选实施例

[0063] 在第一实施例中,本发明提供了一种研磨载体,所述研磨载体包括:

[0064] 基部,所述基部具有对置的第一主表面和第二主表面以及从所述第一主表面延伸至所述第二主表面的至少一个小孔;和

[0065] 第一耐磨层,所述第一耐磨层设置在所述基部的所述第一主表面上,所述耐磨层包含:

[0066] 第一外聚合物层,所述第一外聚合物层固定到所述基部,其中所述第一外聚合物层具有第一暴露的主表面,并且其中所述第一外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者;和

[0067] 第一粘合剂层,所述第一粘合剂层设置在所述第一外聚合物层和所述基部之间。

[0068] 在第二实施例中,本发明提供根据第一实施例的研磨载体,其中所述第一外聚合物层包含聚醚醚酮。

[0069] 在第三实施例中,本发明提供根据第一实施例的研磨载体,其中所述第一外聚合物层包含超高分子量聚乙烯。

[0070] 在第四实施例中,本发明提供根据第一实施例至第三实施例中任一项所述的研磨载体,所述研磨载体还包括第一基部粘合增进层,所述第一基部粘合增进层设置在所述第一粘合剂层和所述基部的所述第一主表面之间,其中所述第一基部粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、硅烷偶联剂、以及它们的组合。

[0071] 在第五实施例中,本发明提供根据第一实施例至第四实施例中任一项所述的研磨载体,所述研磨载体还包括第一聚合物粘合增进层,所述第一聚合物粘合增进层设置在所述第一粘合剂层和所述第一外聚合物层之间,其中所述第一聚合物粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、以及它们的组合。

[0072] 在第六实施例中,本发明提供根据第一实施例至第五实施例中任一项所述的研磨载体,其中所述第一粘合剂层包含压敏粘合剂。

[0073] 在第七实施例中,本发明提供根据第一实施例至第六实施例中任一项所述的研磨载体,所述研磨载体还包括:

[0074] 第二耐磨层,所述第二耐磨层设置在所述基部的所述第二主表面上,所述耐磨层包括:

[0075] 第二外聚合物层,所述第二外聚合物层固定到所述基部,其中所述第二外聚合物层具有第二暴露的主表面,并且其中所述第二外聚合物层包含聚醚醚酮或超高分子量聚乙烯中的至少一者;和

[0076] 第二粘合剂层,所述第二粘合剂层设置在所述第一外聚合物层和所述基部之间。

[0077] 在第八实施例中,本发明提供根据第七实施例的研磨载体,其中所述第二外聚合物层包含聚醚醚酮。

[0078] 在第九实施例中,本发明提供根据第七实施例的研磨载体,其中所述第二外聚合物层包含超高分子量聚乙烯。

[0079] 在第十实施例中,本发明提供根据第七实施例至第九实施例中任一项所述的研磨载体,所述研磨载体还包括第二基部粘合增进层,所述第二基部粘合增进层设置在所述第二粘合剂层和所述基部的所述第二主表面之间,其中所述第二基部粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、硅烷偶联剂、以及它们的组合。

[0080] 在第十一实施例中,本发明提供根据第七实施例至第十实施例中任一项所述的研磨载体,所述研磨载体还包括第二聚合物粘合增进层,所述第二聚合物粘合增进层设置在所述第二粘合剂层和所述第二外聚合物层之间,其中所述第二聚合物粘合增进层选自等离子体处理物、聚合物型底漆、以及它们的组合。

[0081] 在第十二实施例中,本发明提供根据第七实施例至第十一实施例中任一项所述的研磨载体,其中所述第二粘合剂层包含压敏粘合剂。

[0082] 在第十三实施例中,本发明提供根据第七实施例至第十二实施例中任一项所述的研磨载体,其中所述基部包括钢。

[0083] 在第十四实施例中,本发明提供根据第一实施例至第十三实施例中任一项所述的研磨载体,其中所述研磨载体具有小于 975 微米的最大厚度。

[0084] 在第十五实施例中,本发明提供一种研磨的方法,所述方法包括:

[0085] 将工件置于根据第一实施例至第十四实施例中任一项所述的研磨载体的至少一个小孔中;

[0086] 将所述研磨载体置于具有至少一个研磨表面的研磨机中;以及

[0087] 提供在所述工件和所述至少一个研磨表面之间的相对运动,从而研磨所述工件。

[0088] 在第十六实施例中,本发明提供根据第十五实施例所述的方法,所述方法还包括在所述工件和所述至少一个研磨表面之间的界面处提供工作流体。

[0089] 在第十七实施例中,本发明提供根据第十五实施例或第十六实施例所述的方法,其中所述工作流体包含水。

[0090] 在第十八实施例中,本发明提供根据第十五实施例至第十七实施例中任一项所述的方法,其中所述至少一个研磨表面包含三维的、纹理化的、固定磨料制品。

[0091] 通过以下非限制性实例进一步说明本发明的目的和优点,但这些实例中所述的具体材料及其用量、以及其它条件和细节不应视为对本发明进行不当限定。

[0092] 实例

[0093] 除非另外指明,否则在实例及本说明书的其余部分中的所有份数、百分数、比率等均为按重量计。在表中,“NA”意指不适用。

[0094] 材料

[0095]

A431SS	研磨的 431 不锈钢 4-英寸(10-cm)盘和 45T 载体,得自宾夕法尼亚州卡莱尔的 PR 霍夫曼公司(PR Hoffman, Carlisle, Pennsylvania)
MS	软钢 4-英寸(10-cm)盘和 45T 载体,得自 PR 霍夫曼公司
U431SS	未研磨的 431 不锈钢 4-英寸(10-cm)盘和 45T 载体,得自 PR 霍夫曼公司
X1	3M SQUEAK REDUCTION TAPE 9325-5 密耳,超高分子量聚乙烯薄膜,得自 3M 公司
X2	UHMW-PE 超高分子量聚乙烯,得自伊利诺斯州芝加哥的麦克马斯特卡尔公司(McMaster Carr, Chicago, IL)
X3	3M UHMW-PE 5425-4.5 密耳超高分子量聚乙烯薄膜,得自 3M 公司
L1	PEEK POLYETHER ETHER KETONE FILM-2 密耳 PEEK 膜,得自麦

[0096]

	克马斯特卡尔公司
L2	PEEK POLYETHER ETHER KETONE FILM-3 密耳,得自麦克马斯特卡尔公司
PSA1	3M 300 LSE 2 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
PSA2	3M 501F 1 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
PSA3	3M 9457 1 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
PSA4	3M 9458 1 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
PSA5	3M 9009 2 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
PSA6	3M 9471 2 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
PSA7	3M 9461P 1 密耳压敏粘合剂转移带,得自 3M 公司
442DL	3M 双面涂布带 442DL 5 密耳,得自 3M 公司
ALKONOX	ALKONOX 粉末皂,得自纽约怀特普莱恩斯的阿尔康诺克斯公司(ALKONOX Inc., White Plains, NY)
环氧硅烷	(3-缩水甘油氧基丙基)三甲氧基硅烷,得自宾夕法尼亚州莫里斯维尔的格莱斯特公司(Gelest, Inc., Morrisville, PA)
S35	泰伯耐磨性测定仪碳化钨轮 S-35,得自纽约州布法罗的泰伯工业(Taber Industries, Buffalo, NY)
268XA	268XA, 3M TRIZACT 膜研磨剂(A5Mix 等级,氧化铝)5-英寸(13-cm)盘,具有 PSA 背衬,得自 3M 公司
TDT6EL	3M TRIZACT 金刚石研磨片,677XA,6 微米,得自 3M 公司

[0097] 比较例 1(CE1)

[0098] 在一侧上具有不锈钢基座和聚氨酯外涂层的 4 英寸(10cm)盘以及在两侧上具有

不锈钢基座和聚氨酯外涂层的 45- 齿 7 英寸 (18cm) 直径研磨载体, 一般根据 PCT 国际申请公布 No. W02010/078312A1 (Fletcher 等人) 中公开内容制备, 并且可购自 PR 霍夫曼公司。

[0099] 用于层合的载体表面的制备

[0100] 使用以下表面处理方法, 其中指示制备用于层合的载体坯料和 4 英寸 (10cm) 盘表面。

[0101] 表面处理 1 (ST1)

[0102] 使不锈钢载体坯料经受 10 分钟声波降解浴, 同时浸泡在约 4 升蒸馏水中的 45 克 ALKONOX 粉末的皂液中。在从 ALKONOX 溶液中移除之前, 简单地洗擦所述部分。在声波降解法之后, 在进一步冲洗坯料之前, 将钢坯料置于蒸馏水浴中。简单地洗擦坯料, 用蒸馏水冲洗, 将水从坯料吹掉, 并且干燥样品。用 442DL 粘合剂掩盖载体齿、工作孔和浆液孔, 并且如所指出的那样层合或进一步处理载体坯料。

[0103] 表面处理 2 (ST2)

[0104] 如 ST1 (上述) 中那样清洁载体坯料。将载体坯料置于清洁表面上。在一侧上薄薄地涂敷一层 3M Tape Primer94, 并且让其干燥。翻转该样品, 在另一侧上薄薄地涂敷一层 3M Tape Primer94, 并且让其干燥。用 442DL 粘合剂掩盖载体齿、工作孔和浆液孔, 并且如所指出的那样层合载体坯料。

[0105] 表面处理 3 (ST3)

[0106] 如 ST1 (上述) 中那样清洁载体坯料。坯料随后用环氧硅烷溶液处理。通过搅拌 50 克无水乙醇与 50 克环氧硅烷和 11.5 克去离子水, 制备环氧硅烷表面处理溶液。使溶液平衡 15-20 分钟, 并通过添加 388 克无水乙醇将溶液稀释至 10 重量 % 的环氧硅烷。稀释之后, 通过浸涂到环氧硅烷溶液中、在电烘箱中 110-120°C 下干燥 30-45 分钟, 处理载体坯料。让所述部分冷却。用 442DL 粘合剂掩盖载体齿、工作孔和浆液孔, 并且如所指出的那样层合载体坯料。

[0107] 表面处理 4 (ST4)

[0108] 如 ST1 (上述) 中那样清洁载体坯料。随后, 用偏硅酸钠 (SMS) 溶液处理该坯料, 所述溶液通过搅拌 950 重量份 (pbw) 的去离子水、25pbw 的偏硅酸钠、11pbw 的焦磷酸四钠、11pbw 的氢氧化钠和 3pbw 的十二烷基苯磺酸钠盐制备。使该溶液达到 71-82°C 的温度以完全溶解固体材料。载体坯料用 SMS 溶液处理 10 分钟, 用去离子水冲洗, 干燥。用 442DL 粘合剂掩盖载体齿、工作孔和浆液孔。如所指出的那样层合载体坯料。

[0109] 表面处理 5 (ST5)

[0110] 如 ST1 (上述) 中那样清洁载体坯料。将坯料置于清洁表面上。在一侧上薄薄地涂敷一层粘合增进剂 111, 并且让其干燥。翻转该样品, 在另一侧上薄薄地涂敷一层 3 粘合增进剂 111, 并且让其干燥。用 442DL 粘合剂掩盖载体齿、工作孔和浆液孔。如所指出的那样层合载体坯料。

[0111] 将压敏粘合剂涂敷到无粘合剂的膜

[0112] 使用以下表面处理方法之一, 其中指示制备用于层合的载体坯料和 4 英寸 (10cm) 盘表面:

[0113] 将压敏粘合剂涂敷到膜的方法 1 (AA1)

[0114] 将压敏粘合剂涂敷到聚合物膜, 如使用以下方法接收。选择膜和粘合剂的合适尺

寸件用于层合。移除粘合剂衬底,并且将粘合剂小心地涂敷到膜,同时避免粘合剂和膜之间的气泡的层合。然后,用小型手辊靠着背衬衬底粘合剂滚压该膜。在室温下进行层合。

[0115] 将压敏粘合剂涂敷到膜的方法 2(AA2)

[0116] 用 ST2 处理聚合物膜,通过用清漆刷在待处理的聚合物膜的整个表面上薄薄地施加一层 ST2。粘合剂层合之前,使底漆干燥至少 5 分钟。移除粘合剂衬底并且将具有 ST2 处理聚合物膜的粘合剂谨慎地施加至该膜,同时避免粘合剂和膜之间气泡的层合。然后,用小型手辊靠着背衬衬底粘合剂滚压该膜。在室温下进行层合。

[0117] 压敏粘合剂施加方法膜 3(AA3)

[0118] 用在 30 瓦特的输入功率下操作的手持式电晕处理机电晕处理该聚合物膜。手持式电晕处理机(BD-20AC型)得自伊利诺斯州芝加哥的电子技术产品公司(Electro Technic Products Inc., Chicago, IL)。将电晕处理聚合物膜和移除衬底的粘合剂谨慎地层合,同时避免粘合剂和膜之间气泡的层合。然后,用小型手辊靠着背衬衬底粘合剂滚压该膜。在室温下进行层合。

[0119] 载体层合

[0120] 层合方法 1(M1)

[0121] 用异丙醇擦拭载体坯料两侧。为待层合的每一个掩盖坯料选择合适尺寸的一件所示背胶膜。移除粘合剂衬底并且将所示背胶膜的粘合剂侧小心地涂敷到钢坯料,同时避免钢和膜之间气泡的层合。然后,用小型手辊将该膜辊压在钢坯料上。层合之后,通过使用剃刀刀片或 X-Acto 刀,从其中不存在金属的钢部分的区域中移除该膜。随后将载体置于金属薄片上并且两侧缓慢通过轧制压力设定为 100psi (690kPa) 且加热辊设定为 200 °F (93°C) 的层合机。

[0122] 层合方法 2(M2)

[0123] 用异丙醇擦拭载体坯料两侧。在待层合的载体的整个表面上,使用刷子薄薄地涂敷一层所示底漆。在将 442DL 粘合剂掩膜涂敷到载体齿、工作孔和浆液孔之前,让底漆干燥至少 5 分钟。将背胶膜切割成一定尺寸并且用得自 3M 公司的 3M Blue Painters Tape 接合在一起。将掩盖的载体放置在平坦塑料片或金属板上。从背胶膜的一个边缘移除约 2 英寸 (5.1cm) 的隔离衬片。在载体边缘前面约 1 英寸 (2.5cm) 处放置该背胶膜的边缘。将板或塑料片置于辊式层合机 (Shore55A 硬度测验器) 上。辊压力为约 100psi (690kPa)。辊驱动器缓慢转动以将膜层合到涂底漆的载体。使用剃刀刀片移除掩模以沿条带掩模的边缘切割。翻转该载体并重复该工序。将上辊加热到 200 °F (93°C)。将载体置于金属片上并且在两侧缓慢使载体通过层合机

[0124] 实例 2 至 30 的制备

[0125] 使用用于层合表面处理 (ST1 至 ST5) 的载体表面制备、对膜施加压敏粘合剂方法 (AA1 至 AA3) 和层合方法 (M1 至 M2) 来制备实例 2 至 30,如表 1 (下文) 中所记录。

[0126]

表 1

实例	金属类型	金属表面处理	金属至 PSA 背衬 膜层合方法	PSA, 如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料
2	A431SS	ST5	M2	PSA1	AA1	L1
3	A431SS	ST2	M2	PSA1	AA1	L1
4	A431SS	ST2	M2	PSA1	AA2	L2
5	A431SS	ST2	M2	PSA1	AA1	L2
6	A431SS	ST1	M1	PSA1	AA2	L2
7	A431SS	ST2	M2	PSA2	AA2	L2
8	A431SS	ST2	M2	PSA2	AA1	L2
9	A431SS	ST2	M2	PSA2	AA1	L2
10	A431SS	ST2	M2	PSA3	AA2	L2
11	A431SS	ST2	M2	PSA3	AA1	L2
12	A431SS	ST2	M2	PSA3	AA1	L2
13	A431SS	ST2	M2	PSA4	AA2	L2
14	A431SS	ST2	M2	PSA4	AA1	L2
15	A431SS	ST2	M2	PSA4	AA1	L2
16	A431SS	ST2	M2	PSA5	AA2	L2
17	A431SS	ST2	M2	PSA5	AA1	L2
18	A431SS	ST1	M1	PSA5	AA2	L2
19	A431SS	ST2	M2	PSA6	AA2	L2
20	A431SS	ST2	M2	PSA6	AA1	L2
21	A431SS	ST1	M1	PSA6	AA2	L2
22	A431SS	ST2	M2	PSA7	AA2	L2
23	A431SS	ST2	M2	PSA7	AA3	L2
24	A431SS	ST2	M2	PSA7	AA1	L2
25	A431SS	ST2	M2	PSA7	AA1	L2
26	A431SS	ST2	M2	PSA7	AA2	L2

[0127]

27	A431SS	ST5	M2	PSA1	AA1	L2
28	A431SS	ST2	M2	PSA1	AA1	L1
29	A431SS	ST2	M2	PSA1	AA1	L1
30	A431SS	ST2	M2	PSA1	AA1	L1

[0128] 表 1 中所用表面处理、涂层和层合物材料缩写记录在表 2（下文）中。

[0129] 表 2

[0130]

缩写	表面处理或层合物材料
L1	2 密耳 PEEK 膜, 得自麦克马斯特卡尔公司
L2	3 密耳 PEEK 膜, 得自麦克马斯特卡尔公司
PSA1	3M300LSE, 2 密耳
PSA2	3M501F, 1 密耳
PSA3	3M9457, 1 密耳
PSA4	3M9458, 1 密耳
PSA5	3M9009, 2 密耳
PSA6	3M9471, 2 密耳
PSA7	3M9461P, 1 密耳
ST1	ALKONOX 洗涤表面处理
ST2	3M Tape Primer94 表面处理
ST3	环氧硅烷表面处理
ST4	偏硅酸钠表面处理
ST5	3M Primer111 表面处理

[0131] 测试方法

[0132] 90° 剥离粘合强度测试

[0133] 该工序一般根据 ASTM D6862-04 “Standard Test Method for 90 Degree Peel Resistance of Adhesives (90 度抗剥离的粘合剂的标准测试方法)”, 具有下文所示差异。

[0134] 样品制备包括以下步骤。用异丙醇清洁 4 英寸 × 6.5 英寸 (10cm × 17cm) 的 431SS 金属板。用清漆刷将 3M TAPE PRIMER94 涂敷到 SS 表面并且让其干燥 5 分钟。将待测试的 4 英寸 × 4 英寸 (10cm × 10cm) 的膜标本的压敏粘合剂侧层合到涂底漆的金属表面。定位该膜, 使其在金属板的长度内覆盖金属表面 (4 英寸 × 4 英寸 (10cm × 10cm) 面积) 的约一半。该样品具有 2 英寸 (5.1cm) 伸出金属板的长度的边缘。样品制备为 0.280 英寸 (7.11mm) 的带。

[0135] 使用得自明尼苏达州伊甸草原的 MTS 系统公司 (MTS Systems Corp., Eden Prairie, MN) 的 MTS Q100 张力测试设备。使用 SMT1-250N-192 型测力传感器 (延伸 1 英寸 (2.5), 速度 2 英寸 (5.1cm) / 分钟)。

[0136] 以 90 度角拉伸样品 1 英寸 (2.5cm) 并且记录结果。

[0137] 抗剪强度测试

[0138] 使用抗剪强度测试工序来获得层合膜样品的抗拉强度数据。该工序一般根据 ASTM D638-10 “Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics (塑料拉伸特性的标准测试方法)”, 具有下文所示差异。

[0139] 样品制备包括以下步骤。用异丙醇清洁 4 英寸 × 4 英寸 (10cm × 10cm) 的 431SS 金属板。用清漆刷将 3M TAPE PRIMER94 涂敷到 SS 表面并且让其干燥 5 分钟。将待测试的 4 英寸 × 4 英寸 (10cm × 10cm) 的膜标本的压敏粘合剂侧层合到涂底漆的金属表面。定位该膜, 使其在金属板的长度内覆盖金属表面 (4 英寸 × 4 英寸 (10cm × 10cm) 面积) 的 0.5 英寸 (1.3cm)。该样品具有 3.5 英寸 (8.9cm) 伸出金属板的长度的边缘。样品制备为 0.5 英寸 (1.3cm) 的带。

[0140] 使用得自明尼苏达州伊甸草原的 MTS 系统公司 (MTS Systems Corp., Eden Prairie, MN) 的 MTS Q100 张力测试设备。使用 SMT1-250N-192 型测力传感器 (延伸 1 英寸 (2.5cm), 速度 2 英寸 / 分钟 (5.1cm/min))。以 180 度反向角拉伸样品直至失效, 并且记录结果。

[0141] 泰伯耐磨测试

[0142] 针对在 60°C 下浸泡的每一个层合或喷雾样品, 使用 4 英寸 (10cm) 的圆坯料运行泰伯耐磨机纽约州布法罗的泰伯工业公司 (Taber Industries, Buffalo, NY)。在测试之前, 磷酸盐缓冲液中 24 小时的表面处理、涂层和层合物材料缩写的列表可见于表 2 (上表) 中。按重量计, 磷酸盐缓冲液为 0.348pbw 的 K_2HPO_4 、0.087pbw 的 KH_2PO_4 和 99.565pbw 的去离子水。磷酸盐缓冲液的 pH 为在 7.3 和 7.5 之间。除非另外指明, 否则使用具有 1kg 重量负载的碳化钨轮 S-35 经 10 分钟或所指示的时间量, 用去离子水湿态运行泰伯耐磨测试。将比较例 1 用作对照参考点用于泰伯耐磨测试。以厚度损失的微米数或重量损失的克数记录泰伯耐磨测试结果。当层合物膜从通过碳化钨轮打磨中抬起时, 未记录厚度损失微米数, 因为测定值不如重量损失克数准确。

[0143] 侵蚀性载体粘合测试

[0144] 使用得自宾夕法尼亚州卡莱尔的 PR 霍夫曼公司 (PR Hoffman, Carlisle, PA) 的 45- 齿载体, 运行该测试。测试之前, 喷雾涂布或层合的载体在 60°C 下在磷酸盐缓冲液中浸泡 24 小时。磷酸盐缓冲液为 0.348pbw 的 K_2HPO_4 、0.087pbw 的 KH_2PO_4 和 99.565pbw 的去离子水。磷酸盐缓冲液的 pH 为在 7.3 和 7.5 之间。

[0145] 使用 Peter-Wolters AC500 (伊利诺斯州德斯普兰斯城的美国彼特沃尔特斯 (Peter-Wolters of America, Des Plaines, IL)) 双面研磨机运行该测试。将 TDT6EL 安装在双面抛光机的底板上, 使用橡胶辊来确保研磨剂良好粘合。

[0146] 以下述方式处理 TDT6EL。将一片 268XA 切成四份。将 268XA 楔施加至 400 克重量的环氧载体坯料上。围绕该载体均匀间隔各段, 使大曲率边缘朝向齿。泵设定为向内开口附近的 TDT6EL 垫每分钟递送 100mL 的去离子水。底部台板设定为以 69rpm 的转速顺时针运行。环速度设定为 13rpm 的转速顺时针运行。将载体坯料置于 268XA 楔的 TDT6EL 上, 使层合侧朝下, 从而接触金刚石研磨剂。在载体坯料的顶部上放置砝码 (7.397kg)。打开去离子水, 运行 60 秒处理循环。然后, 移除砝码和载体坯料。用自来水冲洗 TDT6EL 垫, 并且旋转干燥。

[0147] A 侧测试 3 分钟并且 B 侧测试 10 分钟

[0148] 检查载体的被掩盖区域附近的氨基甲酸乙酯毛边,并且去除毛边。载体的 A 侧放在 TDT6EL 研磨剂上。在载体的顶部上均匀分布 20.36kg (44.78lbs) 砝码。直接接触该载体的砝码具有与载体相同的尺寸。检查第一砝码的表面上的高点和污垢,以避免在测试期间载体上的高压区域。在开始该测试之前,从载体获取砝码和厚度测定值。将泵设定为向内开口附近的 TDT6EL 垫每分钟递送 100ml 的 pH7.4 缓冲溶液(与上述浸泡溶液相同)。底部台板设定为以 69rpm 的转速顺时针运行。环速度设定为 13rpm 的转速顺时针运行。打开 pH7.4 缓冲液,并且打开底部台板和环。缓冲溶液仅使用一次,并且不再循环。测试运行 3 分钟。移除砝码和载体,并且用去离子水冲洗载体。测试之后,干燥该载体并且从载体获取砝码和厚度测定值。

[0149] 测试 B 侧之前,从载体获取砝码和厚度测定值。载体的 B 侧置于 TDT6EL 研磨剂上。在载体顶部上均匀分布 20.355kg (44.78lbs) 砝码。直接接触该载体的砝码具有与载体相同的尺寸。检查第一砝码的表面上的高点和污垢,以避免在测试期间载体上的高压区域。将泵设定为向内开口附近的 TDT6EL 垫每分钟递送 100ml 的 pH7.4 缓冲溶液(与上述浸泡溶液相同)。底部台板设定为以 69rpm 的转速顺时针运行。环速度设定为 13rpm 的转速顺时针运行。打开 pH7.4 缓冲液,并且打开底部台板和环。缓冲溶液仅使用一次,并且不再循环。测试运行 10 分钟。移除砝码和载体,并且用去离子水冲洗载体。测试之后,干燥该载体并且从载体获取砝码和厚度测定值。

[0150] 测试之后,观察测试坯料的分层并且每载体侧进行从 0 至 5 等级评定,如表 3 (下文)中记录。

[0151] 表 3

[0152]

载体等级评定	目测
5	载体上任何地方均无可见分层
4	工作孔所致的小分层点
3	工作孔所致的增加分层
2	层间分层
1	几乎完全分层
0	完全分层

[0153] 结果

[0154] 泰伯耐磨测试厚度损失结果记录于表 4 (下文)中。层合载体坯料的 90° 剥离粘合强度测试的结果记录于表 5 中。层合载体坯料的粘合剂抗剪强度测试的结果记录于表 6 中。

[0155]

[0156]

表 4

实例	金属表面 处理	PSA（如果 涂敷到膜）	PSA 至膜层 合方法	涂层或膜或 层合材料	时间，分钟	平均表面磨 损微米	重量损失， 克
CE1					12	21	不适用
CE1					60	67.3	不适用
2	ST5	PSA1	AA1	L1	60	2.5	0.0138
26	ST2	PSA7	AA2	L2	60	4.5	不适用
27	ST5	PSA1	AA1	L2	60	5.3	0.0155
28	ST2	PSA1	AA1	L1	60	1.75	0.0144

表 5

实例	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜层合方法	PSA, 如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	涂层或膜或层合材料	90°剥离粘合强度 测试磅/英寸(N/cm)
2	ST5	M2	PSA1	AA1	L1	5.40 (0.478)
3	ST2	M2	PSA1	AA1	L1	5.83 (0.516)
4	ST2	M2	PSA1	AA2	L2	5.50 (0.487)
5	ST2	M2	PSA1	AA1	L2	3.09 (0.273)
6	ST1	M1	PSA1	AA2	L2	5.17 (0.457)
7	ST2	M2	PSA2	AA2	L2	4.02 (0.356)
8	ST2	M2	PSA2	AA1	L2	0.23 (0.200)
9	ST2	M2	PSA2	AA1	L2	1.88 (0.166)
10	ST2	M2	PSA3	AA2	L2	3.48 (0.308)
11	ST2	M2	PSA3	AA1	L2	2.11 (0.187)
12	ST2	M2	PSA3	AA1	L2	1.82 (0.161)
13	ST2	M2	PSA4	AA2	L2	2.27 (0.201)
14	ST2	M2	PSA4	AA1	L2	2.09 (0.185)
15	ST2	M2	PSA4	AA1	L2	2.27 (0.201)
16	ST2	M2	PSA5	AA2	L2	2.29 (0.203)
17	ST2	M2	PSA5	AA1	L2	2.54 (0.225)
18	ST1	M1	PSA5	AA2	L2	2.64 (0.234)
19	ST2	M2	PSA6	AA2	L2	2.92 (0.258)
20	ST2	M2	PSA6	AA1	L2	3.70 (0.327)
21	ST1	M1	PSA6	AA2	L2	2.71 (0.240)
22	ST2	M2	PSA7	AA2	L2	4.70 (0.416)
23	ST2	M2	PSA7	AA3	L2	5.07 (0.449)
24	ST2	M2	PSA7	AA1	L2	2.38 (0.211)
25	ST2	M2	PSA7	AA1	L2	2.59 (0.229)
26	ST2	M2	PSA7	AA2	L2	4.45 (0.394)

[0157]

表 6

实例	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜层合方法	PSA，如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料	抗剪强度测试，磅/英寸(kg/cm)
2	ST5	M2	PSA1	AA1	L1	18.25 (3.26)
3	ST2	M2	PSA1	AA1	L1	18.90 (3.38)

[0158] 在 pH7.4 的磷酸盐缓冲溶液中浸泡 24 小时之后，也进行侵蚀性载体粘合测试工序。将 A431SS 载体坯料用于所有样品。结果记录于表 7 和 8（下文）中。

[0159]

表 7

实例	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜层合方法	PSA, 如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料
2	ST5	M2	PSA1	AA1	L1
4	ST2	M2	PSA1	AA2	L2
4	ST2	M2	PSA1	AA2	L2
27	ST5	M2	PSA1	AA1	L2
28	ST2	M2	PSA1	AA1	L1
29	ST2	M2	PSA1	AA1	L1
30	ST2	M2	PSA1	AA1	L1

[0160] 表 8

[0161]

实例	测试时间, 分钟	载体等级 评定	平均载体磨损, 微米	载体重量损失, 克
CE1	3	4	4.6	0.0558
CE1	10	5	2.4	0.0212
CE1	3	0	3.8	0.0781
CE1	10	5	4.6	0.0277
CE1	3	5	5.8	0.0186
CE1	3	5	2.8	0.0362
2	10	5	1.4	0.0206
4	10	4	2.0	0.0254
4	10	5	2.8	0.0184
27	10	5	2.0	0.0156
28	10	5	2.0	0.0211
29	10	5	2.4	0.0226
30	10	5	1.4	0.0206

[0162] 100mm 硅片移除速率 / TDT6EL 垫磨损速率 / 层合的 45T 载体磨损速率评价

[0163] 如实例 3 所述使用 ST2 和 L1 制备五个载体。五个载体用于确定, 当使用 TDT6EL 研磨剂在得自德国伦茨堡的彼特沃尔特斯公司 (Peter Wolters, Rendsburg, Germany) 的 PW AC 500 型双面研磨机上抛光硅片时, 层合的 L1 膜是否对移除速率具有消极影响。在测试期间监测硅片材料移除速率, 以评价磨损速率和平均磨损速率的稳定性。TDT6EL 研磨剂总磨损速率和每一组的最终测量的载体总磨损速率在每一组结束时记录。结果记录于表 9 (下文) 中, 其中“cw”意指顺时针并且“ccw”意指逆时针。

[0164] 表 9

[0165]

第 1 组				
100mm 硅片	时间间隔, 分钟	总累积时间, 分钟	硅片移除速率 ($\mu\text{m}/\text{min}$)	载体旋转方向
新的粗研磨晶片, 1.4psi (96kPa)、50rpm、200mL/min, 去离子水	10	10	6.7	cw
	10	20	6.1	ccw
	10	30	5.4	cw
	10	40	5.9	ccw
	10	50	5.3	cw
	10	60	5.9	ccw
平均移除速率 $5.9 \pm 0.5 \mu\text{m}/\text{min}$				
时间段 $5.18 \mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度 R_{max}				

[0166]

所用晶片, 1.4psi (96kPa)、 50rpm、 200mL/min, 去 离子水	10	70	4.2	cw
	10	80	4.8	ccw
	10	90	4.8	cw
	10	100	5.4	ccw
	10	110	4.8	cw
	10	120	5.3	ccw
平均移除速率 4.9+/-0.4 μ m/min				
时间段 0.39 μ m 的平均表面粗糙度 R_{max}				
载体平均磨损速率 0.059 μ m/min				
TDT6EL 研磨剂平均磨损速率 0.067 μ m/min				
第 2 组				
100mm 硅片	时间间隔 (分钟)	总累积时间(分 钟)	硅片移除速率 (μ m/min)	载体旋 转方向
新的粗研磨晶 片, 1.4psi (96kPa)、 96rpm、 500mL/min, 去 离子水	5	125	14.5	cw
	5	130	14.4	ccw
	5	135	12.5	cw
	5	140	12.8	ccw
	5	145	12.4	cw
	5	150	12.6	ccw
	5	155	12.1	cw
平均移除速率 13.0+/-1.0 μ m/min				
时间段 4.22 μ m 的平均表面粗糙度 R_{max}				
所用晶片, 1.4psi (96kPa)、 96rpm、 500mL/min, 去 离子水	5	160	10.6	ccw
	5	165	9.8	cw
	5	170	9.4	ccw
	5	175	10.5	cw
	5	180	9.8	ccw
	5	185	9.5	cw
	5	190	10.3	ccw
	5	195	9.9	cw
	5	200	10.2	ccw
	5	205	8.9	cw
	5	210	11.2	ccw
	5	215	10.0	cw
	5	220	10.7	ccw
	5	225	9.6	cw
	5	230	10.3	ccw
	5	235	9.0	cw
平均移除速率 10.0+/-0.6 μ m/min				
时间段 1.10 μ m 的平均表面粗糙度 R_{max}				
载体平均磨损速率 0.060 μ m/min				
TDT6EL 研磨剂平均磨损速率 0.174 μ m/min				

[0167] 结果表明:在 14psi (96kPa)、50rpm、200mL/min 去离子水的条件下,第 1 组的平均硅片移除速率,新的粗研磨晶片为 5.9+/-0.5 μ m/min 并且所用晶片为 4.9+/-0.4 μ m/min ;

和在 14psi (96kPa)、96rpm、500mL/min 去离子水的条件下,第 2 组的平均硅片移除速率,新的粗研磨晶片为 $13.0 \pm 1.0 \mu\text{m}/\text{min}$ 并且所用晶片为 $10.0 \pm 0.6 \mu\text{m}/\text{min}$ 。这些值示出了在所用抛光条件下每一晶片组的稳定磨损速率。

[0168] 第 1 组的 TDT6EL6 微米 EL 垫平均磨损速率为 $0.067 \mu\text{m}/\text{min}$ 。在 120 分钟间隔内第 1 组的载体平均磨损速率为 $0.059 \mu\text{m}/\text{min}$ 。第 2 组的 TDT6EL6 微米 EL 垫平均磨损速率为 $0.174 \mu\text{m}/\text{min}$ 。在 115 分钟间隔内第 2 组的载体平均磨损速率为 $0.060 \mu\text{m}/\text{min}$ 。在第 1 组和第 2 组抛光条件下,载体磨损速率稳定。

[0169] 平均硅片移除速率和 TDT6EL6 微米 EL 垫平均磨损速率从第 1 组至第 2 组的增加是由于第 1 组中的 50rpm 增加至第 2 组中的 96rpm。

[0170] 用于各种载体处理的摩擦系数

[0171] 使用水平面方法测量摩擦系数 (CoFs),其中以恒定速率将单个材料的滑块拖曳经过整个样品。测试七个样品并且计算 CoFs 以有助于确定耐磨性。使用 15.85mm 直径 220 粗粒抛光的并且 80g 重量的圆形钢滑块进行测试。静态 CoFs 可评估材料的使粘滞(粘滑)最小化的能力,而动态 CoFs 可有助于预测动态接触两个物体之间的剪切运动的磨损。

[0172] 在表 10 (下文)中,喷雾涂布样品 CE1 提供比样品 3 (聚醚醚酮,静态 0.36,动态 0.24)更高的 CoFs (静态 0.49、动态 0.33)。摩擦系数测量结果记录于表 10 (下文)中。

[0173] 表 10

[0174]

实例	金属类型	表面处理	涂层或层合物材料	平均摩擦系数	
				静态 (标准偏差)	动态 (标准偏差)
CE1				0.49 (0.04)	0.33 (0.02)
3	A431SS	ST2	L1	0.36 (0.02)	0.24 (0.02)

[0175] 实例 31 至 58 的制备

[0176] 使用用于层合表面处理 (ST1 至 ST5) 的载体表面制备、对膜施加压敏粘合剂方法 (AA1 至 AA3) 和层合方法 (M1 至 M2) 来制备实例 31 至 58,如表 11 (下文)中记录。

[0177]

表 11

实例	金属类型	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜层合方法	PSA, 如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	涂层或膜或层合物材料
31	MS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
32	U43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
33	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
34	A43ISS	ST3	M1	不适用	不适用	X2
35	U43ISS	ST3	M1	不适用	不适用	X2
36	A43ISS	ST4	M1	不适用	不适用	X2
37	U43ISS	ST4	M1	不适用	不适用	X2
38	A43ISS	ST1	M1	不适用	不适用	X2
39	U43ISS	ST1	M1	不适用	不适用	X2
40	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
41	U43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
42	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X1
43	A43ISS	ST2	M2	PSA7	AA2	X2
44	A43ISS	ST2	M2	PSA7	AA3	X2
45	A43ISS	ST2	M2	PSA7	AA1	X2
46	A43ISS	ST1	M2	不适用	不适用	X2
47	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
48	A43ISS	ST1	M2	不适用	不适用	X1
49	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X1
50	A43ISS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
51	A43ISS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
52	A43ISS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
53	A43ISS	ST2	M1	不适用	不适用	X1

[0178]

54	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X1
55	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X3
56	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X2
57	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X2
58	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X2

[0179] 结果

[0180] 泰伯耐磨测试厚度损失结果记录于表 12（下文）中。实例 46、48 和 55 均示出比 CE1 更低的表面磨损。

[0181]

表 12

实例	金属表面处理	PSA，如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料	时间，分钟	平均表面磨损，微米	重量损失，克
CE1					12	21	不适用
CE1					60	67.3	不适用
46	ST1	不适用	不适用	X2	60	1.75	0.0017
48	ST1	不适用	不适用	X1	60	2.5	0.0050
55	ST5	不适用	不适用	X3	60	0.75	0.0043

[0182] 层合 A431SS 载体坯料的 90° 剥离粘合强度测试的结果记录于表 13 中。层合 A431SS 载体坯料的抗剪强度测试的结果记录于表 14 中。

[0183]

表 13

实例	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜层合方法	PSA, 如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料	90°剥离粘合强度测试, 磅/英寸
46	ST2	M2	PSA7	AA3	X2	1.41
47	ST1	M2	不适用	不适用	X2	2.64
48	ST2	M2	不适用	不适用	X2	2.94
49	ST1	M2	不适用	不适用	X1	3.38
50	ST2	M2	不适用	不适用	X1	3.55

[0184]

表 14

实例	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜层合方法	PSA, 如果涂敷到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料	抗剪强度, 磅/英寸
47	ST1	M2	不适用	不适用	X2	10.05
48	ST2	M2	不适用	不适用	X2	10.28
49	ST1	M2	不适用	不适用	X1	10.81
50	ST2	M2	不适用	不适用	X1	10.85

[0185] 在 pH7.4 磷酸盐缓冲溶液中浸泡 24 小时之后, 进行侵蚀性载体粘合测试。将 A431SS 载体坯料用于所有样品。结果记录于表 15 和 16 中。

[0186]

表 15

实例	金属类型	金属表面处理	金属至 PSA 背衬膜 层合方法	PSA, 如果涂敷 到膜	PSA 至膜层合方法	膜或层合物材料
31	MS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
31	MS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
32	U43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
32	U43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
33	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
33	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
34	A43ISS	ST1	M1	不适用	不适用	X2
34	A43ISS	ST1	M1	不适用	不适用	X2
35	U43ISS	ST1	M1	不适用	不适用	X2
35	U43ISS	ST1	M1	不适用	不适用	X2
36	A43ISS	ST3	M1	不适用	不适用	X2
36	A43ISS	ST3	M1	不适用	不适用	X2
37	U43ISS	ST3	M1	不适用	不适用	X2
37	U43ISS	ST3	M1	不适用	不适用	X2
38	A43ISS	ST4	M1	不适用	不适用	X2
38	A43ISS	ST4	M1	不适用	不适用	X2
39	U43ISS	ST4	M1	不适用	不适用	X2
39	U43ISS	ST4	M1	不适用	不适用	X2
40	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
40	A43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
41	U43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
41	U43ISS	ST2	M2	不适用	不适用	X2
46	A43ISS	ST1	M2	不适用	不适用	X2

[0187]

46	A431SS	ST1	M2	不适用	不适用	X2
48	A431SS	ST1	M2	不适用	不适用	X1
50	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
50	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
51	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
51	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
52	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
53	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X1
54	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X1
54	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X1
55	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X3
56	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X2
56	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X2
57	A431SS	ST2	M1	不适用	不适用	X2
58	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X2
58	A431SS	ST5	M1	不适用	不适用	X2

[0188] 表 16

[0189]

实例	测试时间， 分钟	载体等级 评定	平均载体磨损 微米	载体重量损 失，克
CE1	3	4	4.6	0.0558
CE1	10	5	2.4	0.0212
CE1	3	0	3.8	0.0781
CE1	10	5	4.6	0.0277
CE1	3	5	5.8	0.0186
CE1	3	5	2.8	0.0362
31	10	0	72.3	0.95
31	3	3	21.7	0.28
32	10	5	3.6	0.05
32	3	4	1.0	0.01
33	10	5	14.0	0.15
33	3	5	4.3	0.06
34	10	5	6.4	0.04
35	10	4	6.2	0.03
36	10	5	12.7	0.05
37	10	4	6.4	0.08
38	10	4	12.7	0.02
39	10	4	10.2	0.03
40	10	5	19.1	0.07
40	10	5	14.0	0.03
41	10	4	20.6	0.10
41	10	5	1.8	0.06
46	10	5	1.4	0.0113
46	10	5	2.0	0.0101
48	10	5	2.3	0.0055
50	10	5	2.8	0.0058
50	10	5	2.0	0.0109
51	10	5	3.4	0.0127
51	10	5	3.4	0.0154
52	10	5	2.4	0.0072
53	10	5	2.4	0.0057
54	10	5	3.2	0.0061
54	10	5	2.0	0.0061
55	10	5	1.2	0.0026
56	10	5	2.0	0.0119
56	10	5	2.8	0.0100
57	10	5	1.6	0.0081
58	10	5	2.8	0.0119
58	10	5	1.6	0.0114

[0190] 100mm 硅片移除速率 / TDT6EL6 微米 EL 垫磨损速率 / 层合的 45T 载体磨损速率评价

[0191] 如实例 42 所述使用 ST2 和 X1 制备五个载体。五个载体用于确定，当使用 TDT6EL 研磨剂在得自德国伦茨堡的彼特沃尔特斯公司 (Peter Wolters, Rendsburg, Germany) 的 PW AC500 双面研磨机上抛光硅片时，层合的 X1 膜是否对移除速率具有消极影响。在测试期间

监测硅片的材料移除速率,以评价磨损速率和平均磨损速率的稳定性。TDT6EL 总磨损速率和每一组的最终测量的载体总磨损速率在每一组结束时记录。结果记录于表 17(下文)中,其中“cw”意指顺时针并且“ccw”意指逆时针。

[0192] 表 17

[0193]

测试第 1 组			
时间间隔, 分钟	总累积时间, 分钟	硅片移除速率, $\mu\text{m}/\text{min}$	载体旋转方向
5	5	8.9	cw
5	10	8.8	ccw
3.75	13.75	8.7	cw
5	18.75	7.1	ccw
5	23.75	7.9	cw
5	28.75	7.8	ccw
5	33.75	8.3	cw
5	38.75	8.2	ccw
5	43.75	8.1	cw
20	63.75	8.1	cw
20	83.75	7.5	ccw
20	103.75	7.5	cw
20	123.75	7.4	ccw
20	143.75	7.1	cw
20	163.75	6.8	ccw
平均移除速率 7.9 ± 0.6			
载体平均磨损速率 $0.083\mu\text{m}/\text{min}$			
TDT6EL 6 微米平均磨损速率 $0.075\mu\text{m}/\text{min}$			
测试第 2 组			
时间间隔, 分钟	总累积时间, 分钟	硅片移除速率, $\mu\text{m}/\text{min}$	载体旋转方向
5	5	6.8	cw
5	10	5.6	ccw
5	15	5.4	cw
5	20	5.0	ccw
5	25	5.2	cw
5	30	5.2	ccw
5	35	4.8	cw
平均移除速率 5.4 ± 0.7			
载体平均磨损速率 $0.180\mu\text{m}/\text{min}$			
TDT6EL 6 微米垫磨平均磨损速率 $0.180\mu\text{m}/\text{min}$			

[0194]

[0195] 结果表明:当在 14psi (96kPa)、96rpm、500mL/min 去离子水的条件下运行时,第 1 组平均硅片移除速率为 $7.9\pm 0.6\mu\text{m}/\text{min}$,并且当在 14psi (96kPa)、60rpm、500mL/min 去离子水的条件下运行时,第 2 组的平均硅片移除速率为 $5.4\pm 0.7\mu\text{m}/\text{min}$ 。这些值示出在所用抛光条件下每一晶片组的稳定磨损速率。

[0196] 对于第 1 组, TDT6EL 平均磨损速率为 $0.075 \mu\text{m}/\text{min}$ 并且载体平均磨损速率为 $0.083 \mu\text{m}/\text{min}$ 。第 2 组的 TDT6EL6 微米 EL 垫平均磨损速率为 $0.180 \mu\text{m}/\text{min}$ 。在 115 分钟间隔内, 第 2 组的载体平均磨损速率为 $0.0180 \mu\text{m}/\text{min}$ 。平均硅片移除速率从第 1 组至第 2 组的下降是由于从第 1 组中的 96rpm 下降至第 2 组中的 60rpm。

[0197] 侵蚀性载体粘合测试结果记录于实例 42 的表 18 中, 其证明当在测试载体表面上缺乏时 X1 层合物对接缝和移除膜的存在稳定性。两个实例均具有合格等级 5。

[0198] 表 18

[0199]

实例	表面描述	浸泡天数 在 60°C 下	测试时间 侧 1, 分钟	载体等级 评定侧 1
42	具有一个接缝	1	10	合格, 5
42	具有膜中切出的一个接缝和孔/表面积减少 25%	1 天/冲孔所致的一些分层。 层合时, 膜中存在皱纹。 剃刀所致的移除分层区域。	10	合格, 5

[0200] 表 19(下文)中记录的侵蚀性载体粘合测试结果证明在 60°C 下缓冲浸泡溶液、 60°C 下干燥烘箱和无后处理的处理条件下实例 42 的稳定性。

[0201] 表 19

[0202]

实例, 组	处理条件具有一个接缝存在	60°C 下浸泡天数	加权磨损测试 3 分钟/侧 1 和载体等级评定侧 1	加权磨损测试 10 分钟/侧 2 和载体等级评定侧 2
42	60°C 下 pH 7.4 缓冲溶液过夜	1	合格, 4	合格, 5

[0203]

	冲溶液过夜			
42	60°C 下烘箱过夜	0	合格, 5	合格, 5
42	无后处理	0	合格, 5	合格, 5
42	60°C 下 pH 7.4 缓冲溶液过夜	1	合格, 5	合格, 5
42	60°C 下烘箱过夜	0	合格, 5	合格, 5
42	无后处理	0	合格, 5	合格, 5
42	60°C 下 pH 7.4 缓冲溶液过夜	1	合格, 5	合格, 5
42	60°C 下烘箱过夜	0	合格, 5	合格, 5
42	无后处理	0	合格, 5	合格, 5

[0204] 表 19 中实例 42 (三个载体的 6 侧) 的评价, 所有均给定评定等级 5。

[0205] 用于各种载体处理的摩擦系数

[0206] 使用水平面方法测量摩擦系数 (CoFs), 其中以恒定速度将单个材料的滑块拖曳经过整个样品。测试七个样品并且计算 CoFs 以有助于确定耐磨性。使用 15.85mm 直径 220 粗粒抛光的并且 80g 重量的圆形钢滑块进行测试。静态 CoFs 可评估材料的使粘滞(粘滑)

最小化的能力,而动态 CoFs 可有助于预测动态接触两个物体之间的剪切运动的磨损。

[0207] 喷雾涂布样品 CE1 提供比表 22 中的其它实例更高的 CoFs(静态 0.49,动态 0.33)。实例 31、32 和 33 提供最低 CoFs :静态 0.28、0.27 和 0.28 ;动态 0.21、0.21 和 0.21。

[0208] 静态和动态 CoFs 记录于实例 31-33 和 CE1 的表 20 (下文)中。

[0209] 表 20

[0210]

实例	金属类型	表面处理	涂层或层合物材料	平均摩擦系数	
				静态 (标准偏差)	动态 (标准偏差)
CE1				0.49 (0.04)	0.33 (0.02)
31	MS	ST2	X2	0.28 (0.01)	0.21 (0.02)
32	U431SS	ST2	X2	0.27 (0.01)	0.21 (0.01)
33	A431SS	ST2	X2	0.28 (0.02)	0.21 (0.02)

[0211] 聚合物膜的失效功能量

[0212] 一般根据所用 ASTM D638-10 “Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics (塑料的拉伸特性的标准测试方法)”测量具有各种聚合物膜的载体的失效功能量,变化如所示。使用 1 英寸 (25mm) 的样品标距、1 英寸 (25mm) 的样品宽度,并且夹头速度为 40in/min (100cm/min, 和 200N MTS 测力传感器)。结果记录于表 21 (下文)中。

[0213] 表 21

[0214]

聚合物膜	厚度, mm	断裂负载, N	峰值应力, MPa	断裂应变, mm	断裂能, J
X1, 移除粘合剂层的 UHMW PE	0.07	102.8	57.8	4.4	7.8
L2, PEEK	0.07	180.0	101.3	2.7	8.9

[0215] 本文所提及的所有专利和出版物据此全文以引用方式并入本文。除非另外指明,否则本文给定的所有实例均被认为是非限制性的。在不脱离本发明的范围和精神的前提下,本领域的技术人员可对本发明进行各种修改和更改,并且应当理解,本发明不应不当地受限于本文所述的示例性实施例。

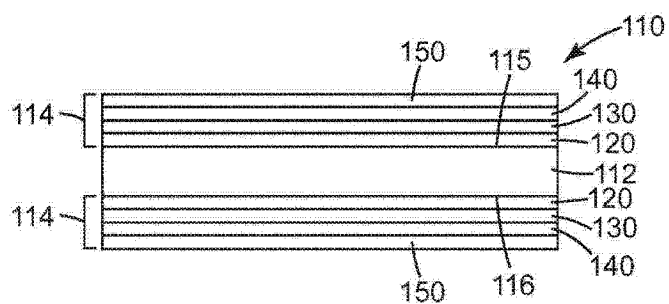


图 1

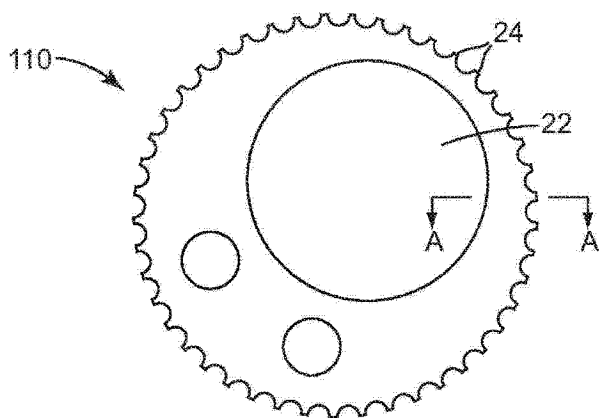


图 2

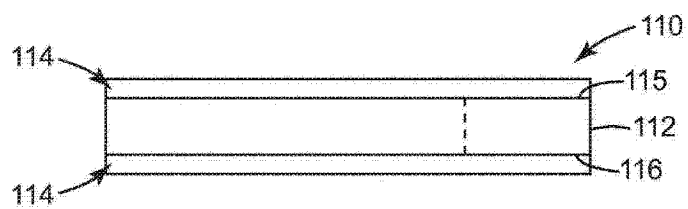


图 3a

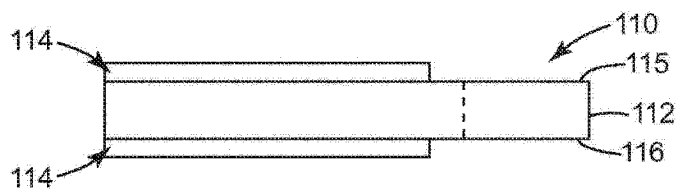


图 3b

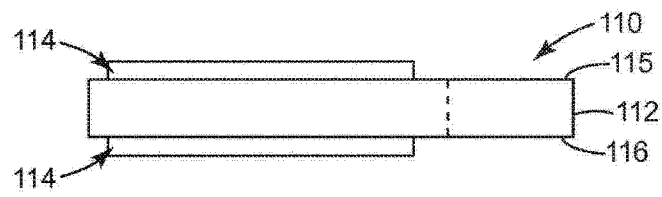


图 3c