



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101232969 B

(45) 授权公告日 2011.05.11

(21) 申请号 200680027646.2

(22) 申请日 2006.07.19

(30) 优先权数据

11/191,711 2005.07.28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.01.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/028061 2006.07.19

(87) PCT申请的公布数据

W02007/015909 EN 2007.02.08

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 蒂莫西·D·弗莱彻 保罗·S·勒格

文森特·D·罗梅罗

(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 郇春艳 郭国清

(51) Int. Cl.

B24B 37/04 (2006.01)

B24B 53/007 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0032462 A1, 2005.02.10, 全文.

US 2002/0077036 A1, 2002.06.20, 全文.

CN 1535197 A, 2004.10.06, 全文.

CN 1316939 A, 2001.10.10, 全文.

审查员 许肖丽

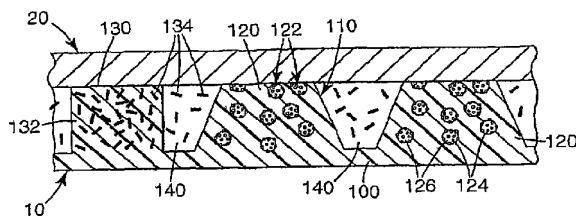
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 1 页

(54) 发明名称

磨料团聚体抛光方法

(57) 摘要

本发明提供了一种抛光的方法,包括提供工件,提供固定的磨料制品,提供修整颗粒,并在修整颗粒的存在下相对移动工件和固定的磨料制品,以修饰工件表面,并修整固定的磨料。固定的磨料制品包含具有第一表面的基材和分布在基材第一表面上的磨料复合物区域。磨料复合物包括复合粘合剂和磨料颗粒,其可以和基体材料一起在磨料团聚体中。磨料颗粒比工件硬度高。修整颗粒足以修整一种或多种复合粘合剂、基体材料和磨料团聚体。修整颗粒的硬度小于工件的硬度,并且它们基本上不能抛光工件。



1. 一种抛光方法,包括:

提供具有一定硬度的工件;

提供固定的磨料制品,其包含具有第一表面的基材和分布在基材第一表面上的磨料复合物区域,所述磨料复合物包括复合粘合剂和具有第一硬度的磨料颗粒,其中所述第一硬度高于工件硬度;

提供足以修整复合粘合剂并具有小于工件硬度的第二硬度的修整颗粒;并且

在存在修整颗粒的情况下,相对移动工件和固定的磨料制品,以修整复合粘合剂,并修饰工件的表面。

2. 权利要求1的方法,其中所述固定的磨料制品的磨料颗粒在团聚体中与基体材料一起提供。

3. 权利要求1的方法,进一步包括在存在液体介质的情况下修饰所述工件的表面。

4. 权利要求1的方法,其中在基材上靠近磨料复合物区域的修整复合物区域中提供所述修整颗粒,其中所述修整复合物包含修整颗粒和可侵蚀的粘合剂。

5. 权利要求1的方法,其中所述修整颗粒的平均粒度低于第一硬度磨料颗粒的平均粒度。

6. 权利要求1的方法,其中所述修整颗粒具有磨料颗粒平均粒度50%至100%的平均粒度。

7. 权利要求1的方法,其中所述固定的磨料制品进一步包括基本上不含磨料复合物的区域。

8. 权利要求2的方法,其中所述基体材料包括树脂、玻璃、金属、玻璃-陶瓷和陶瓷中的一种;其中所述磨料颗粒包括金刚石、碳化硅、碳化硼和立方体氮化硼中的至少一种;和其中所述修整颗粒包括氧化铝、刚玉、氧化锆、二氧化铈和玻璃中的至少一种。

9. 权利要求1的方法,其中选择所述第二硬度以通过磨损所述复合粘合剂而修整固定的磨料制品。

磨料团聚体抛光方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抛光工件的方法,其中利用了适用于磨光或抛光工件的第一磨料团聚体,和适用于修整或打磨第一磨料团聚体的修整颗粒。

[0002] 发明背景

[0003] 涂层磨料制品通常包括粘附至背衬的磨料砂粒层。织构的三维固定的磨料制品在图案中包括大量磨料颗粒和粘合剂。使用后,磨砂变钝和磨损,因此使用另外的过程来露出新鲜的磨料。

[0004] 包含分散在液体中的松散磨料颗粒的浆料和抛光垫也已经用于抛光。磨光是一种研磨过程,其通常涉及松散磨砂的浆液,例如液体中的氧化铝,流过通常为金属例如铸铁的旋转研磨板。这在抛光垫和工件之间提供了磨料膜,其使得能够从单面或从两面同时切削。

[0005] 发明概述

[0006] 简而言之,本发明提供了一种抛光方法,包括提供工件,提供固定的磨料制品,所述磨料制品包含具有第一表面的基材和分布在基材第一表面上的磨料复合材料区域,该磨料复合物包括复合粘合剂和第一硬度的磨料颗粒,其中第一硬度高于工件硬度,并且还提供了充分修整复合粘合剂并具有小于工件硬度的第二硬度的修整颗粒,并在修整颗粒存在下,相对移动工件和固定的磨料制品,以修整复合粘合剂并修饰工件的表面。可以将固定的磨料制品的磨料颗粒与基体材料在团聚体中一起提供。在这种情况下,修整颗粒足以修整团聚体的基体材料。

[0007] 另一个方面中,本发明提供了一种抛光方法,包括提供工件,提供固定的磨料制品,所述磨料制品包括具有第一表面的基材和分布在基材第一表面上的磨料复合物区域,该磨料复合物包括复合粘合剂和磨料团聚体,所述团聚体包括第一硬度的磨料颗粒连同基体材料,其中第一硬度高于工件硬度,还提供了工作流体和修整颗粒的浆液,该颗粒具有小于工件硬度的第二硬度,并且足以修整磨料团聚体的基体材料,并且在浆液和修整颗粒的存在下,相对移动工件和固定的磨料制品,以修饰工件的表面。

[0008] 本发明一种实施方式优点是提供了一种利用磨料团聚体的抛光方法,其中由浆液或在固定的磨料制品中提供的修整颗粒修整团聚体,使得修整颗粒能够修整磨料复合材料内的磨料团聚体。用本发明,修整颗粒不会明显修饰工件表面,而当工件和固定的磨料制品相对于彼此移动时,固定的磨料制品中的主要磨料修饰工件的表面。本发明的一些实施方式中,在复合物中磨料团聚体内,修整颗粒的平均粒度低于磨料颗粒的平均粒度。另一个方面中,固定的磨料制品利用设置在固定的磨料制品上的修整颗粒,使得磨光期间可以释放修整颗粒。

[0009] 本发明的抛光方法中,固定的磨料制品中的磨料颗粒(第一硬度)能够磨光工件,而以固定的磨料制品的一部分提供或以单独的浆液提供的修整颗粒(第二硬度),修整或磨光磨料团聚体的基体材料,但是很少(即便有的话)影响工件。例如,典型的磨光过程可费时几分钟至几小时来抛光工件,但是单用修整颗粒(第二硬度),即使最终能产生抛光的话,也将费时至少几天、几星期、或几个月来抛光类似的工件。

[0010] 磨料抛光过程期间,来自浆液或“自修整”的磨料制品的修整颗粒通过对基体材料起作用,促进固定的磨料分解,这因而保持了可以用来修饰工件表面的磨料表面上的有效切割点。修整颗粒不必具有足够的硬度或粒度,以产生由这些颗粒所产生的任何明显的工件去除速度(这是浆液磨光需要的)。增加研磨面上存在的有效切割点增加了去除率,并避免了硬工件上使用的固定磨料所通常观察到的去除速度下降。

[0011] 根据下列发明的详细说明和权利要求,本发明的其它特征和优点将是明显的。上述概述不旨在描述本公开的每个示范性实施方式或每种实施。下述的附图和详细说明更具体地例示了利用此处公开的原理的某些优选实施方式。

[0012] 附图简述

[0013] 附图 1 展示了可用于发明的制品与工件相接触的部分横剖面视图,其不是按比例绘制的。

[0014] 附图 2A 至 2D 展示了用于本发明的固定的磨料制品带有磨料复合物区域和修整复合物区域的示例性示意结构。

[0015] 优选实施方式的详细说明

[0016] 除非另有说明,此处全部数值被假定为用术语“约”修饰。用端点引述的数值范围包括该范围内包含的全部数值(例如 1 至 5 包括 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 和 5)。

[0017] 本发明提供一种抛光的方法,包括提供工件,提供固定的磨料制品,提供修整颗粒,并在修整颗粒的存在下,相对移动工件和固定的磨料制品,以修饰工件的表面。该固定的磨料制品包括具有第一表面的基材和分布在基材第一表面上的磨料复合物区域。磨料复合物包括复合粘合剂和磨料颗粒和 / 或磨料团聚体。团聚体包含磨料颗粒连同基体材料。磨料颗粒具有高于工件硬度的第一硬度。修整颗粒足以修整复合粘合剂,和 / 或磨料团聚体的基体材料,并具有小于工件硬度的第二硬度。在修整颗粒的存在下,固定的磨料制品和工件相对彼此移动,以修饰工件的表面,并修整复合粘合剂,和 / 或固定的磨料制品中磨料团聚体的基体材料。

[0018] 另一个实施方式中,本发明提供了一种抛光方法,包括提供工件,提供固定的磨料制品,提供工作流体和修整颗粒的浆料,并在工作流体和修整颗粒的存在下,相对移动工件和固定的磨料制品,以修饰工件的表面。固定的磨料制品包括具有第一表面的基材和分布在基材第一表面上的磨料复合物区域。磨料复合物包括复合粘合剂和磨料团聚体。团聚体包括第一硬度的磨料颗粒和基体材料,其中第一硬度高于工件硬度。修整颗粒具有小于工件硬度的第二硬度,然而其足以修整复合粘合剂和 / 或磨料团聚体的基体材料。在工作流体和修整颗粒的浆料存在下,通过相对移动工件和固定的磨料制品来抛光工件。

[0019] 本发明利用固定的磨料制品抛光工件,该工件具有一定硬度。磨料制品包括基材,其具有顶部或第一表面和底部或第二表面。在磨料制品基材第一表面上,存在分布的磨料复合物的区域(至少一个)。这些磨料复合物包括复合粘合剂和磨料团聚体。一个方面中,团聚体包括第一硬度的磨料颗粒和基体材料。团聚体中这些磨料颗粒的硬度高于目标的工件硬度,使得在有意使用固定的磨料制品期间,这些磨料颗粒抛光或磨光工件。此外在磨料制品基材第一表面上,可以有分布的修整混合物的区域(至少一个)。这些混合物或复合物或内组件,包括可侵蚀的粘合剂和第二硬度的修整颗粒。该第二硬度小于工件硬度,然而足以修整磨料团聚体的基体材料。替代或组合地,可以在修整颗粒和工作流体的浆液中提供

修整颗粒。因此,本发明该方面提供了自我修整或就地修整的抛光方法,其中修整颗粒对基体材料起作用,从磨料团聚体内部释放新表面,但是优选修整颗粒不会磨损、腐蚀或划伤工件。一些方面中,修整颗粒也修整复合粘合剂,这是有用的,例如,当在三维固定的磨料制品中提供磨料团聚体时,使得修整磨料制品暴露出新磨料颗粒和 / 或新团聚体。

[0020] 另一个实施方式中,本发明利用固定的磨料制品抛光工件,其中工件具有低于约 $2500\text{kg}/\text{mm}^2$ (千克 / 平方毫米) 的努普 (Knoop) 硬度。该实施方式中,该方法如上所述利用固定的磨料制品和修整颗粒。该磨料复合物包含磨料团聚体,该团聚体包括努普硬度高于工件硬度或至少约 $2500\text{kg}/\text{mm}^2$ 的磨料颗粒。这些团聚体包括磨料颗粒和基体材料。修整颗粒通过修整复合物或混合物,由浆液或作为部分固定的磨料制品来提供。至于复合物,修整颗粒可以分布在基材第一表面上,并包括可侵蚀的粘合剂和修整颗粒。该修整颗粒具有低于工件硬度并高于磨料团聚体的基体材料硬度的努普硬度。因此,本发明不同的方面提供了利用如上所述磨料的自我修整抛光方法。

[0021] 另一个实施方式中,本发明利用固定的磨料制品抛光工件,该制品包含具有第一表面和第二表面的基材,分布在基材第一表面上的磨料复合物区域,该磨料复合物包括复合粘合剂和磨料团聚体,该团聚体包括具有至少约 $2500\text{kg}/\text{mm}^2$ 硬度的磨料颗粒,和硬度至少约 $18\text{kg}/\text{mm}^2$ 的基体材料;和分布在基材第一表面上的修整混合物区域,该混合物包括可侵蚀的粘合剂和足够修整复合粘合剂并具有第二硬度的修整颗粒,该第二硬度小于 $2500\text{kg}/\text{mm}^2$,与复合粘合剂的硬度大致相同或更高,并与基体硬度大致相同或更高。一些方面中,修整颗粒的平均粒度低于磨料颗粒的平均粒度。

[0022] 在 2005 年 7 月 28 日提交的共同未决美国专利申请 No. 11/191,722 中,可发现适用于本发明固定的磨料制品的其它细节。

[0023] 本发明的抛光方法还可以进一步包括磨料浆,其可以磨光或修整基体材料和 / 或复合粘合剂,但是优选不会磨光工件。

[0024] 现在描述可用的磨料制品,附图 1 展示了接触工件 20 的磨料制品 10。磨料制品 10 由几个元件组成。在基材 100 上提供磨料复合物 110,其包括复合粘合剂 120 的成形区域,和磨料团聚体 122。磨料团聚体 122 包括基体材料 126 和第一磨料 124 的颗粒。此外在基材 100 上提供修整复合物 130,其包括可侵蚀的粘合剂 132 的成形区域,和修整颗粒 134。还显示修整颗粒 134 的颗粒悬浮在槽 140 内的工作流体中,所述槽 140 位于修整复合物 130 和磨料复合物 110 之间。使用磨料制品 10 期间,槽 140 可以引导浆料和工作流体移动。附图不是按比例。一些实施方式中,修整颗粒 134 具有接近或低于磨料颗粒粒度的平均粒度,例如与第一磨料 124 的平均粒度相比,修整颗粒 134 可以具有 125%、100%、75% 或甚至更小的平均粒度。修整颗粒优选具有至少磨料颗粒平均粒度的约 50% 的平均粒度。此外,复合粘合剂 120 中还可以包括修整颗粒。本发明中,在修整颗粒 134 的存在下,磨料制品 10 和工件 20 相对地彼此移动,所述修整颗粒 134 通常提供在工作流体或浆料中,表现出悬浮在流动槽 140 中,和 / 或作为部分修整复合物 130 提供。本发明方法中,工件可以磨光修整复合物 130,和 / 或可侵蚀的粘合剂 132,以释放修整颗粒。此外,或组合,可侵蚀的粘合剂 132 可在该方法期间缓慢溶解,释放修整颗粒 134。

[0025] 一个实施方式中,基材 100、复合粘合剂 120 和可侵蚀的粘合剂 132 的两种或三种可以由相同的材料制成。例如,聚合树脂因为一种或两种所述磨料特征,可以用作粘合剂,

以及用于基材。因此,附图 1 展示了具有与复合粘合剂 120 和可侵蚀的粘合剂 132 整合的基材 100 的一种选择。一个方面中,使用带有另一个支持层的薄基材。基材和支持层可以是不同的或可以是相同的材料。它们可借助于任何已知的手段连接,例如借助于粘合剂、压敏粘合剂、浇铸和固化、熔融浇铸等。例如,薄基材 100 可以借助于粘合剂,例如双面的压敏粘合剂带,连接至例如聚酯或聚碳酸酯的材料的支持层。

[0026] 附图 2A 至 2D 展示了适用于本发明的具有磨料复合物区域和修整复合物区域的固定磨料制品的示范性结构。更具体地说,附图 2A 展示了磨料制品 200A,其具有磨料复合物 202A 的一般区域或地带,并且在该地带内的选择性区域中,提供了修整复合物 204A 的区域,在这里显示为圆形布局。

[0027] 附图 2B 展示了磨料制品 200B,其具有磨料复合物 202B 的一般区域或地带,并且该地带的选择性区域中提供修整复合物 204B 的环形区域。附图 2C 展示了磨料制品 200C,其具有磨料复合物 202C 的一般区域或地带,并且在该地带的选择性区域中,提供了修整复合物 204C 的区域,在这里展示为矩形环的布局。附图 2D 展示了磨料制品 200D,其具有磨料复合物 202D 的一般区域或地带,并且该地带内的选择性区域中提供了修整复合物 204D 的区域,在这里展示为当以顺时针方向旋转该制品时,能够引导工作流体和 / 或浆料朝向磨料制品 200D 的中心的設計。此外,附图 2D 展示了磨料制品 200D 周围的浆液护圈 206。该护圈可以在例如附图 2D 展示的位置(周围)或其它位置中用于本发明的许多实施方式,以保留浆液与磨料制品所需的持续时间。即,护圈可以在整个周围(如所示)或在断续区域提供,以控制保留的材料量。此外,可以提供修整复合物的区域,以优选引导浆液和 / 或工作流体,例如,将液体带向中心,例如具有修整复合物 204D 的附图 2D 中所示。可替代实施方式中,护圈可以设计成能将液体带离开中心,或带入另一个所需路线。护圈可以是磨料复合物、修整混合物、其组合物,或另一种材料。

[0028] 其它方面中,可以独立使用修整液体引导区域,或与磨料区域协同。例如,设计中可以包括包含基体材料树脂、复合粘合剂、可侵蚀的粘合剂或另一种材料的擦拭器,用于移动、除去和 / 或保留修整材料。

[0029] 可用于有用制品的基材包括已知可用于涂层磨料和固定磨料的基材,例如聚合膜、布、纸、泡沫、无纺布、其处理或上漆的形式,和其组合物。实例包括聚酯膜、聚烯烃膜(例如聚乙烯和丙烯膜)、聚酰胺膜、聚酰亚胺膜等。举例而言,可以利用另一个支持层,例如较厚的膜或聚碳酸酯片来加强薄基材。此外,本发明的磨料制品可以通过任何已知途径连接至基底或片材,或直接连接至抛光装置或机器,例如,包含压敏粘合剂的粘合剂是有用的。

[0030] 本发明利用包含大量磨料团聚体的磨料复合物,其可以单层布置在基材或背衬上,并且可以布置成为“三维”结构,其中大量磨料颗粒或团聚体延伸贯穿至少部分厚度,使得在使用期间,从结构或团聚体侵蚀、磨光或除去一些磨料颗粒,露出了能够发挥磨料作用的其它磨料颗粒,并且优选保持对工件的切割速度。此外,修整颗粒可以打磨或修整复合粘合剂,从而露出新的磨料颗粒或团聚体。在制备型涂层(make coat)或尺寸型涂层(size coat)中,磨料复合物可以是磨料颗粒或单个团聚体,其包括复合粘合剂。当主要的磨料颗粒遍布结构或团聚体的厚度时,该单层磨料是三维的,而不是构成主要的磨料颗粒的一个单层。磨料团聚体包含第一硬度的磨料颗粒,并且选择具有足够磨光目标工件的硬度,例如

通过基于碎裂的磨光或研磨。即,这些磨料颗粒通常具有高于目标工件的硬度,并且它们可以称为“主要磨料”。因此,这些磨料颗粒的选择由目标工件决定。例如,本发明一个方面中,工件具有至少约 1000 的努普硬度(全部为 kg/mm^2),更优选至少约 2000。其它方面中,工件具有至少约 2200,或至少约 2500 的努普硬度。磨料颗粒的具体选择和特定工件的适用性在本领域技术范围内,工件越硬需要的磨料越硬。对于最硬的工件,磨料颗粒可以是金刚石、立方体氮化硼、碳化硼、碳化硅,和其它优选具有高于 2200kg/mm^2 硬度的磨砂。本发明另一个方面中,工件具有至少约 $600\text{--}640\text{kg/mm}^2$ 的努普硬度,磨料颗粒通常可以是上述列举的,以及任何其它优选具有高于 640kg/mm^2 硬度的磨砂,例如氧化铝、氧化锆、刚玉等。

[0031] 修整复合物或混合物可用于本发明,提供修整颗粒。所述颗粒的一个实例是在使用期间或抛光系统中可以形成部分浆料的磨砂。修整颗粒具有低于目标工件的硬度,使得工件来自修整颗粒的磨光或研磨最小或不明显。但是,修整颗粒具有与磨料团聚体的基体材料大致相同或更高的硬度,并且修整颗粒修整或磨光该基体材料,以露出新鲜的磨料颗粒。修整颗粒还可以修整复合粘合剂,特别是在三维的固定的磨料制品中,以露出新鲜的磨料团聚体。

[0032] 本发明中使用复合粘合剂,在磨料制品中形成三维固定的磨料设计区域。该粘合剂可以是树脂、玻璃、玻璃-陶瓷、聚合物、粘合剂等。粘合剂可以由可固化(通过能量,例如紫外线或热量)的有机材料构成。实例包括氨基树脂,烷基化的脲-醛树脂,三聚氰胺-甲醛树脂,和烷基化苯代三聚氰胺-甲醛树脂,丙烯酸酯树脂(包括丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯)例如乙基丙烯酸酯、丙烯酸化环氧化物、丙烯酸化聚氨酯、丙烯酸化聚酯、丙烯酸化丙烯酸类、丙烯酸化聚醚、乙烯醚、丙烯酸化油、和丙烯酸化硅树脂,醇酸树脂例如聚氨酯醇酸树脂,聚酯树脂,反应性聚氨酯树脂,酚醛树脂例如甲阶酚醛树脂和酚醛清漆树脂,酚醛/乳胶树脂,环氧树脂例如双酚环氧树脂,异氰酸酯,异氰脲酸酯,聚硅氧烷树脂(包括烷基烷氧基硅烷树脂),反应性乙基树脂,酚醛树脂(甲阶酚醛树脂和酚醛清漆)等。树脂可以作为单体、低聚物、聚合物或其组合物提供。树脂的硬度随选择的组合物而改变。例如,树脂硬度通常对于最柔软的环氧化物或丙烯酸酯树脂为至少约 18kg/mm^2 ,对于酚醛树脂为约 40kg/mm^2 。

[0033] 本发明的磨料团聚体包含基体材料。该材料在团聚体中将磨料颗粒或主要的磨砂结合在一起,并且团聚体包括在磨料复合物中。基体材料可以是树脂、玻璃、金属、玻璃-陶瓷或陶瓷。例如,可以使用玻璃,例如石英玻璃、玻璃-陶瓷、硼硅酸盐玻璃、酚醛树脂、环氧化物树脂、丙烯酸树脂和在复合粘合剂内容中描述的其它树脂。更优选基体材料包含坚硬、玻璃质或脆性的材料,然后使用修整颗粒对其磨光,以释放主要磨砂的新鲜表面。通常,基体材料至少与复合粘合剂一样硬,并且它可以硬得多,特别是当由不同的材料制成时。例如,基体材料可以具有至少约 50 的硬度,更优选至少约 100、200、400、600 或甚至更硬(全部为 kg/mm^2)。例如,硬度约 $500\text{--}600\text{kg/mm}^2$ 的石英玻璃可以用于基体材料。

[0034] 本发明中使用可侵蚀的粘合剂,以在制品中将修整颗粒结合在一起,并在使用期间释放颗粒。优选,可侵蚀的粘合剂可控地释放颗粒,例如通过被工件侵蚀,或被工作流体或添加剂控制溶解。合适的材料包括上文复合粘合剂内容中所描述的。当可侵蚀的粘合剂通过溶解释放修整颗粒时,有用的粘合剂包括石蜡、琼脂淀粉、硅酸钠、羧甲基纤维素钠、甲基纤维素、聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯烷酮、聚氧化乙烯或得自 Dow Chemical, Midland, MI. 的

Carbowax™ 聚乙二醇固体。此外,工件本身可以对修整混合物进行修整,释放修整颗粒。本发明修整颗粒不必是单个砂粒或磨料颗粒,它们还可以是有或者没有单个砂粒的团聚体、聚集体或这些的组合物。

[0035] 用于本发明的修整颗粒足以修整复合粘合剂,还可以充分修整磨料团聚体的基体材料。即,修整颗粒具有能导致除去复合粘合剂和 / 或基体材料露出新鲜的磨料颗粒的粒度范围和硬度组合。这些修整颗粒具有第二硬度,其第二硬度小于工件的硬度,并且与复合粘合剂的硬度大约相同或更高。第二硬度还与基体材料的硬度大约相同或更高。当然,复合粘合剂和基体材料可以是相同的材料。这些修整颗粒不会明显磨光目标工件。即修整颗粒可以在给定的充分时间、压力和其它操作条件下磨光工件。然而,即便可测量到,修整颗粒产生的磨光速度也是最小。因此,主要磨料颗粒对工件起作用,而修整颗粒对磨料团聚体的基体材料起作用。例如,典型磨光过程抛光工件可以费时几分钟至几小时,但是修整颗粒(第二硬度)将花费至少几天、也许几星期或几个月抛光类似工件,或在任何合理的时间中,可能不会发生任何显著水平的抛光。

[0036] 通常,当修整颗粒太大时,它们可以阻止固定的磨料制品接触工件表面,降低了有效性。当修整颗粒太小时,打磨或修整效率较低,并且抛光速度随时间减低。本发明一些实施方式中,主要磨砂的平均粒度大于修整颗粒的平均粒度。另一个方面中,相对于第一硬度磨料颗粒的平均粒度,第二硬度的修整颗粒的平均粒度低于约 125%、低于约 100%、低于约 75%,或甚至更低。修整颗粒的平均粒度优选至少为第一硬度磨料颗粒平均粒度的约 50%。

[0037] 可用于本发明的磨料制品可以包括磨料复合物颗粒的区域和基本上不含磨料复合物颗粒的区域。例如,可以使用磨料颗粒很少或没有的特征,例如槽、擦拭器、浆料定向器和浆料护圈。

[0038] 一个实施方式中,磨料复合物区域和修整混合物的区域是基本上共平面的。该区域可以设定为任何合适的几何形状。一个实施方式中,修整混合物区域的尺寸类似于工件尺寸,使得工件可以磨光或侵蚀修整磨料混合物,以释放修整颗粒或砂粒。可以用工作流体携带该砂粒,以形成修整浆料,其然后作用于基体材料,有效修整本发明的主要磨料。

[0039] 可以使用任何已知的工作流体。例如,可以使用水、水溶液等,在本领域技术内具体选择。也可以引入各种添加剂,例如润滑剂、冷却剂、助磨剂、分散剂、悬浮剂等。还可以使用添加剂,化学接触工件表面,以改善抛光过程。此外,化学品可用于从修整混合物的区域可控释放修整颗粒。即,机械和 / 或化学作用可以释放修整砂粒或颗粒进入液体,以包含修整浆料。

[0040] 一个实施方式中,固定的磨料制品具有能够引导流体流动的不同磨料的区域。例如,区域可以引导修整浆料流动朝向圆形磨料实施方式的中心。另一个实施例中,区域可以促使修整浆料流向用于本发明的磨料边缘。

[0041] 在本发明中工件的硬度低于主要磨料的硬度,并高于修整颗粒的硬度。通常通过易碎抛光(brittle polishing)或基于碎裂的研磨(fracture-based grinding)磨光工件。工件材料的实例包括石英、砷化镓、锗、黄玉、尖晶石、氧化氮化铝(ALON)、SiC、蓝宝石和 c-平面蓝宝石。

[0042] 一个实施方式中,本发明利用固定的磨料制品抛光硬基材,其包括硬度至少约

2000、2100 或 2200kg/mm² 的磨料颗粒。在基体材料例如玻璃中包括这些磨料颗粒,以形成磨料复合物。此外,在基材例如聚合物膜(例如聚酯)的相同侧面上包括修整混合物的区域和磨料复合物区域。修整混合物包含硬度至少比磨料颗粒的硬度软约 50,或甚至至少软约 100kg/mm² 的修整颗粒。复合粘合剂可以是制备型涂层和/或尺寸型涂层,并且复合粘合剂可以将磨料复合物结合成三维磨料制品。一个方面中,修整颗粒低于磨料颗粒平均粒度的约 125%,低于约 100%,或甚至低于约 75%。一个方面中,修整颗粒平均粒度至少是磨料颗粒平均粒度的约 50%。替代或组合,本发明方法期间,可以将修整颗粒提供到工作流体中。一些实施方式中,修整颗粒具有低于约 10 μm,低于约 5 μm,低于约 0.5 μm,或甚至低于约 0.1 μm 的平均粒度。一些实施方式中,磨料颗粒具有高于约 1 μm,高于约 5 μm,约 8 μm,10 μm,15 μm,或甚至超过约 20 μm 的平均粒度。这些磨料颗粒结合成任何所需尺寸的团聚体。例如,团聚体通常为其中磨料颗粒平均粒度的至少约三倍。团聚体通常低于其中磨料颗粒平均粒度的约 20 倍。一些方面中,修整颗粒优选小于磨料颗粒。一个方面中,在约 150–200 μm 粒度的团聚体中,平均粒度约 5 μm 的修整颗粒与约 8–10 μm 平均粒度的磨料颗粒一起使用。例如对于蓝宝石工件,可以在约 170–190 μm 粒度的团聚体中使用 8–10 μm 金刚石颗粒和 1–5 μm 的氧化铝修整颗粒。

[0043] 可以通过任何已知制备涂层磨料或具有三维结构、织构的磨料复合物的磨料制品的方法,制备可用于本发明的磨料制品。例如,可以在如上所述基材之一上的区域中提供磨料团聚体和修整磨料,并利用如上所述的粘合剂连接。此外,可以对团聚体和修整磨料提供任何已知的尺寸型涂层。对于另一个实施例,可以使用具有结构表面(例如峰和谷,形状特征例如棱形、立方体、梯形等)的基材,所述基材在分开的区域中提供有磨料团聚体和修整磨料。另一个实施例中,可以使用包含磨料团聚体的磨料复合物形成结构表面,同时在结构表面周围提供修整磨料区域。

[0044] 美国专利 No. 5, 152, 917 和 5, 435, 816 中记载了有用的方法。在美国专利 No. 5, 437, 754 ;5, 454, 844 ;5, 435, 816 ;和 5, 304, 223 中可以发现其它合适的方法说明。可以用任何已知方法,例如美国专利 No. 6, 551, 366 ;6, 645, 624 ;5, 651, 729 ;5, 975, 988 ;和 4, 799, 939 中记载的方法,制造包含在三维结构、织构的磨料复合物中的磨料团聚体。美国专利 No. 6, 217, 413 中记载了另一个制作具有三维结构、织构的磨料复合物的有用磨料制品的适用方法,其中复合物包括固定在制备型涂层中的磨料团聚体,所述制备型涂层具有尺寸任选的涂料。

[0045] 本发明通常可用于研磨或磨光或抛光操作,特别是对于硬或易碎的工件。一个方面中,本发明方法保持对工件在延长的时间内所需水平的切割速度,而不需要单独或离线的磨料打磨或修整过程。另一个方面中,本发明提供改善的除去速度稳定性和可预测性,其改善了抛光操作期间的过程效率并减少碎片。本发明方法允许相同的固定的磨料制品对各种各样的工件材料有效。

[0046] 下列实施例进一步说明本发明的目的和优点,但是这些实施例中列举的特定材料和量,以及其它条件和细节不应该诠释为对本发明的不当限定。

[0047] 实施例

[0048] 制备玻璃质结合的金金刚石团聚体

[0049] 通常利用美国专利 No. 6, 319, 108 的方法制备玻璃质结合金刚石团聚体。首先,

通过在 75 重量份 (pbw) 去离子水中溶解 25pbw 糊精“STANDEX 230”,从 A. E. Stanley Mfg Co., Decatur, IL 得到),制备临时性粘合剂溶液。

[0050] 包含 170.0g 临时性粘合剂溶液、4.0g 50wt% AY 100 表面活性剂(可从 Cytek Industries, Stamford, CT 获得)在甲基乙基酮中的溶液、和 1.3gDow Corning Additive 65(有机硅乳化消泡剂,可从 Dow Corning Corp., Midland, MI 获得)的浆液,用螺旋桨搅拌叶片充分混合 15-20 分钟。在由得自 U. S. Stoneware, East. Palestine, Ohio 的氧化铝强化的瓷制成的 Number 2 研磨罐(8.3L(2.2 加仑))中,装入 20g 甲醇和 800g 玻璃粉(SP1086 玻璃,得自 Specialty Glass Inc., Oldsmar, FL),制备碾磨的玻璃粉。容器还包含约 16.9 千克 0.6- 厘米(0.25 英寸)的氧化锆碾磨粒。以约 130rpm 碾磨该组合物 72 小时,然后放空磨机。将量为 200.0g 的碾磨玻璃粉加入浆料,并连续混合 20 分钟。然后将具有 20 μ m 标称粒度的金刚石磨料颗粒(可从 National Research Corp., Chesterfield, MI 获得)加入浆料,并再混合该组合物 20 分钟。

[0051] 然后将得到的浆料涂布到聚丙烯用具腔中,并用刮刀除去过量浆料。用具根据美国专利 No. 5, 152, 917 的教导制作。聚丙烯用具中的空腔是平头四面棱形,具有 178 μ m 深度,246 μ m $\times$ 246 μ m 的开口和 151 μ m $\times$ 151 μ m 的基底。在室温下,空气干燥用具空腔中的浆料 24 小时。干燥后,通过用具的背面与超声驱动的震动钛棒(Branson 902R,得自 BransonUltrasonic Instruments, Danbury, CT)接触,从用具推动干燥磨料复合物前体。

[0052] 干燥的前体颗粒通过 250 μ m 开口的标准筛,随后通过 150 μ m 开口的标准筛。留在 150 μ m 开口筛上的干燥前体颗粒,与由勃姆石粉末(一水氧化铝,Disperal,可从 Condea Chemie GmbH, Brunsbuttel, Germany 商购)组成的无机脱模剂(parting agent)混合,比例为 100g 干燥前体颗粒对 6g 勃姆石粉末。在耐火的烤箱(sager)(可从 Ipsen Ceramic, Pecatonica, IL 获得)中燃烧干燥的前体和脱模剂混合物。燃烧温度以 1.5 $^{\circ}$ C / 分钟的速度从室温渐进到 400 $^{\circ}$ C,然后在 400 $^{\circ}$ C 保持 2.0 小时,以烧掉临时性粘合剂。然后以 2 $^{\circ}$ C / 分钟的速度加热前体至 720 $^{\circ}$ C,并在空气气氛中在 720 $^{\circ}$ C 保持 1.0 小时。燃烧后,以约 2 $^{\circ}$ C 每分钟的速度将得到的多孔陶瓷磨料复合物冷却至室温。使烧过的多孔陶瓷磨料复合物通过 250 μ m 开口的标准筛,随后通过 150 μ m 的标准筛,以除去无机脱模剂。然后收集保留在 150 μ m 开口上烧过的多孔陶瓷磨料复合物,用于磨料制品。

[0053] 制备分散在粘合剂前体中的磨料团聚体

[0054] 利用空气驱动螺旋桨式混合器,将 25wt%分散剂(SolsperseTM32000,可从 Noveon Division, Lubrizol Ltd, Manchester, U. K. 获得)和 75wt%丙烯酸酯树脂(SR 368D,可从 Sartomer Co, Inc., Exton, PA 获得)的分散剂溶液混合大约 1 小时。Vazo 52 热引发剂(可从 DupontChemical Solution Enterprise, Bell, WV 获得)在混入树脂之前要粉碎,方法是将 Vazo 52 置于密封塑料袋中,将袋放在坚硬的表面(实验台上),并用陶钵将 Vazo 52 粉碎为细颗粒。混合期间,在加热的水浴(60 $^{\circ}$ C)中放置混合物,以促进分散剂熔入树脂。利用螺旋桨式混合器,将 5wt% Vazo 52 混入 95wt%丙烯酸酯树脂(SR368 D),制备热引发剂溶液。热引发剂溶液储存在冷藏箱(温度< 40 $^{\circ}$ C)中。使用之前,通过把偏硅酸钙(NYAD M400 硅灰石,可从 NYCO Minerals Inc., Hermosillo Sonora, Mexico 获得)放入金属容器,并在设为 120 $^{\circ}$ C 的烘箱中加热容器 2 至 4 天,干燥 NYAD M400。然后冷却 NYAD M400 至室温,并用乙烯带密封容器直至使用。通过用高速 Cowels 浆叶混合器混合下列成分制备树脂

预混合物:91wt% 368 D 树脂,8wt%如上所述的分散剂溶液,和 1wt%光引发剂(Irgacure 819,可从 Ciba Specialty Chemicals, Tarrytown, NY 获得)。混合大约 1 小时,直至光引发剂已经溶解,形成树脂预混合物。

[0055] 将 1547.8g 如上所述的树脂预混物与 2935g NYAD M400 硅灰石、100g 如上所述制备的 180 μm 玻璃化金刚石团聚体、45g 火成二氧化硅 (OX 50,可从 Degussa Corporation, Parsippany, NJ 获得) 和 2.5g 消泡剂 (Dow Corning Additive#7,可从 Dow Corning Corp. 获得) 在高剪切下混合 1 小时,制备磨料浆料。然后在密封塑料桶中放置混合物,并在滚筒碾磨机 (可从 U. S. Stoneware 获得) 上以每分钟 20 转 (rpm) 旋转 18-24 小时,以形成浆料。然后从滚筒碾磨机除去浆料,并在低剪切下混合,期间加入 370g 上述热引发剂溶液。混合浆料大约 30 分钟,或直至温度达到 32°C (90 °F)。

[0056] 制备固定的磨料制品 (方法 I)

[0057] 通常如美国专利 No. 5,958,794 (Bruxvoort 等人) 中所述,在类似于该专利附图 15 图解的装置上制备该磨料制品。

[0058] 提供的聚丙烯用具包含一排空腔。用具中空腔是倒转的平头四面棱形,具有 800 μm 深度,2800 μm × 2800 μm 的开口,和 2518 μm × 2518 μm 的基底,中心与中心间距为 3976 μm 。用具基本上是磨料复合物所需的形状、维度和排列的倒转。

[0059] 从卷绕机展开该用具。在室温下利用狭缝模具式涂布机,将磨料复合粘合剂前体中的磨料团聚体分散体涂布并施加到用具的空腔中。然后,聚酯背衬 (127 μm 厚 (5 密耳) 聚酯膜,在要涂布的表面上具有乙烯丙烯酸共聚合物底涂层 -125 μm (5 密耳) Scotchpak™ (可从 3M Company, St. Paul, MN 获得)) 与磨料浆料涂布用具接触,使得磨料浆料润湿背衬的底涂层表面。紫外线 (UV) 幅射透过用具,并进入磨料浆料。两种不同的 UV 灯串联使用。第一种 UV 灯是 Fusion System “V”灯泡,并以 236.2W/cm (600 瓦 / 英寸) 运行。第二种是 Fusion System “D”灯泡,并以 236.2W/cm (600 瓦 / 英寸) 运行。曝光于紫外线辐射时,粘合剂前体转变为粘合剂,磨料浆料转变为磨料复合物。从磨料复合物 / 背衬除去用具。然后利用 Fusion System “D”灯泡并在 236.2W/cm (600 瓦 / 英寸) 下运行,使磨料复合物 / 背衬暴露于透过背衬侧的紫外线辐射的附加处理。

[0060] 然后,在芯上卷绕形成磨料制品的磨料复合物 / 背衬。这是在约 4.6 至 7.6 米 / 分钟 (15 至 25 英尺 / 分钟) 之间运行的连续过程。然后,绕在芯上的磨料复合物 / 背衬,在设置为 80 至 105°C 的烘箱中加热大约 8 小时,以完成粘合剂系统的固化,并在聚酯背衬上活化底涂层。

[0061] 为了制备测试用的磨料制品,利用压敏粘合剂带 (“442KW”,可从 3M, St. Paul, MN 获得),将磨料复合物 / 衬板层压至 0.762 毫米 (0.030 英寸) 厚的聚碳酸酯片材 (Lexan™ 8010MC,可从 GE Polymer Shapes, Mount Vernon, IN 获得) 上。冲切 30.48 厘米 (12 英寸) 直径的圆形试验样品用于测试。

[0062] 修整混合物制品 - 方法 II

[0063] 如方法 I 中所述,制备 75g 15 μm 修整颗粒 (PWA α 氧化铝, Microgrit PWA 15,得自 Fujimi Corporation, Wilsonville, OR)、5g 分散剂 (Disperbyk180,得自 BYK-Chemie, Wallingford, CT)、20g 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (TMPTA) (Sartomer SR351,得自 Sartomer Company, Inc., Exton, PA) 和 1.0g 光引发剂 (Irgacure 819,得自 Ciba Specialty

Chemicals, Tarrytown, NY) 的修整混合物前体混合物, 并转变为结构修整混合物。然后冲切片段, 以配合用方法 I 制备的固定的磨料制品事先制备的 30.48 厘米 (12 英寸) 圆盘的开口。

[0064] 修整混合物制品 – 方法 III

[0065] 用方法 II 形成修整混合物制品后, 用方法 II 的修整混合物前体淹没和充填修整混合物结构, 用聚丙烯剥离背衬齐平, 并紫外线固化, 以制备平面的修整磨料片材。然后冲切片段, 以配合用方法 I 制备的固定的磨料制品事先制备的 30.48 厘米 (12 英寸) 圆盘。

[0066] 修整混合物制品 – 方法 IV

[0067] 用方法 I 制备固定的磨料制品后, 从 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘的磨料面中除去要用平面修整混合物特征取代的区域, 以提供间隙。

[0068] 制备 20g 甲阶酚醛树脂 (在水中 75wt% 固体, 1.5 : 1 重量的甲醛 : 酚醛树脂, 2.5% KOH 催化)、80g 15 μ m 修整颗粒 (PWA α 氧化铝, Microgrit PWA 15)、15g 水和 15g 异丙醇的修整混合物前体混合物。使用该混合物填充固定的磨料制品中的间隙, 并用橡胶刀或刮浆板齐平。然后在设置为 60°C 的烘箱中固化磨料 30 分钟, 在 85°C 固化 30 分钟, 在 105°C 固化 30 分钟, 并在 120°C 固化 2 小时, 以形成固定的磨料制品。

[0069] 测试方法 A – 单面的磨光测试

[0070] 在从 Buehler Ltd, Lake Bluff, IL. 得到的 Phoenix 4000 单面研磨机上进行测试。利用压敏粘合剂, 将固定磨料衬垫安装至压板。利用氧化铝固定的磨料 (268 XA-A35, 可从 3M Company 获得), 通过初始修整制备用于测试的金刚石固定磨料衬垫。将 268 XA 氧化铝固定的磨料安装至三个 65 毫米 (2.56 英寸) 直径 $\times$ 3.18 毫米 (0.125 英寸) 厚的 Borofloat™ 玻璃圆盘 (Swift Glass, Elmira, NY)。利用安装蜡 (Crystalbond 509 Clear, Aremco Products, Inc., Galley Cottage, NY), 将其表面上具有 268 XA 磨料的三个 Borofloat™ 圆盘安装至 152 毫米 (6 英寸) 直径 $\times$ 15 毫米 (0.6 英寸) 厚的铝金属板, 以形成修整板。该修整板连接至具有迅速断开装置的研磨机上部。利用 180rpm 压板和 100rpm 反向旋转的基材, 以 34.5kPa (5psi) 的外加压力运行研磨机 1 分钟。修整期间, 以 30 毫升 / 分钟的流速在去离子水中提供 10 体积% 的 Sabrelube 9016 (Chemetall Oakite, Lake Bluff, IL)。通过使用如上所述机器条件, 以 55.2kPa (8psi) 磨光 Borofloat™ 玻璃 (三个 65 毫米基材附着至具有安装蜡的金属板) 5 分钟, 完成初始修整过程。每个蓝宝石磨光测试之前, 利用 34.5kPa (5psi) 的压力和规定的机械条件, 将窗玻璃基材 (Swift 玻璃) 磨光 8–9 分钟, 直至获得 330–360 μ m / 分钟之间的稳定窗玻璃除去速度。通过利用下列公式, 将磨光期间的重量损失 (M, 克) 转化为除去的厚度 (T, μ m), 计算窗玻璃基材和蓝宝石工件的除去速度:

[0071] $T = 10,000 * M / (A * D)$

[0072] 其中 A = 基材的面积 (平方厘米), D = 基材的密度 (克 / 立方厘米), 蓝宝石具有 3.9 克 / 立方厘米的密度, 窗玻璃具有 2.4 克 / 立方厘米的密度。

[0073] 利用双面的粘合剂, 将以下实施例的每个自主修整的磨料制品层压至聚碳酸酯片材 (30.5 厘米 (12 英寸)) 直径, 并将固定的磨料调整至该直径。磨光运行 5 分钟, 利用对 C-平面蓝宝石 (Crystal Systems, Salem, MA) 规定的机械条件, 每个在 34.5kPa (5psi) 进行下运行。结果列于以下表 I 中。

[0074] 测试方法 B- 双面磨光

[0075] 利用可从 Peter Wolters, Rendsburg, Germany 获得的 AC 500 双面研磨机, 进行测试。利用压敏粘合剂, 将待测的固定磨料衬垫安装至压板的下部和上部。利用氧化铝固定磨料 (268 XA-A35 可从 3M Company, St. Paul, MN 商购), 通过初始修整制备测试用的金刚石固定磨料衬垫。将 268 XA 氧化铝固定磨料安装至五个空白 (没有部分空洞) 部件载体的顶部和底部。利用如下所述机械条件, 在 10.9kPa (1.6psi) 的压力下将修整载体共运行 1 分钟: 上压板速度 96rpm 顺时针方向; 下压板速度 96rpm 逆时针方向; 中心齿轮速度 14rpm (顺时针方向或逆时针方向); 冷却剂流 200 毫升 / 分钟; 研磨液 (去离子水中 10 体积 % Sabrelube™ 9016) 速度 100 毫升 / 分钟。中心齿轮的旋转方向在 1 分钟循环内改变一半。通过在上述机械条件下, 以 13.9kPa (2psi) 运行十五个 65- 毫米 Borofloat™ 玻璃基材的三个 5 分钟批次, 完成衬垫制备。

[0076] 实施例 1

[0077] 通过将方法 III 制备的平面修整混合物片段的八个 5 厘米直径圆形区域插入用方法 I 制备的固定的磨料制品的 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘, 制备固定的磨料制品。八个圆盘围绕距边缘大约 3.8 厘米 (1.5 英寸) 的周边均匀隔开。

[0078] 实施例 2

[0079] 通过将方法 II 制备的织物的修整混合物片段的八个 5 厘米直径圆形区域插入用方法 I 制备的固定磨料制品的 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘, 制备固定的磨料制品。八个圆盘如实施例 1 中隔开。

[0080] 实施例 3

[0081] 从具有方法 I 制备的固定的磨料制品和方法 II 制备的织物的修整混合物片段的交替条带的片材上, 切割 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘, 制备固定的磨料制品。固定的磨料制品的条带是 5 厘米 (2 英寸) 宽, 而织物的修整混合物条是 2.54 厘米 (1 英寸) 宽。

[0082] 实施例 4

[0083] 将方法 IV 制备的平面修整混合物片段的八个 5 厘米直径圆形区域插入到用方法 I 制备的固定的磨料制品的 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘中, 制备固定的磨料制品。八个圆盘围绕距边缘大约 3.8 厘米 (1.5 英寸) 的周边均匀隔开。

[0084] 实施例 5

[0085] 通过将方法 IV 制备的平面修整混合物片段的十六个 2.5- 厘米直径圆形区域插入到用方法 I 制备的固定的磨料制品的 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘, 制备固定的磨料制品。八个圆盘间距如实施例 1 隔开, 但距离边缘大约 5 厘米 (2 英寸)。

[0086] 实施例 6

[0087] 将方法 IV 制备的平面修整混合物片段的两个同心环插入到用方法 I 制备的固定磨料制品的 30.5 厘米 (12 英寸) 圆盘中, 制备固定的磨料制品。第一个环是 1.27 厘米 (0.5 英寸) 宽, 内径 6.35 厘米 (3 英寸)。第二个环是 1.6 厘米 (0.63 英寸) 宽, 内径 10.2 厘米 (4 英寸)。

[0088] 实施例 7

[0089] 将方法 IV 制备的两个同心平面修整混合物片段插入到用方法 I 制备的固定磨料制品的 30.48 厘米 (12 英寸) 圆盘中, 制备固定的磨料制品, 以得到固定研磨材料和平面

修整材料交替的嵌套正方形。固定研磨材料的中心正方形是 8.9×8.9 厘米 (3.5×3.5 英寸), 被 0.66 厘米 (0.25 英寸) 宽的平面修整材料条包围, 被结构化的固定磨料 0.94 厘米 (0.38 英寸) 条包围, 被 3.18 厘米 (1.25 英寸) 宽的平面修整材料第二组条带包围, 全部都以 30.5 厘米圆盘为中心。

[0090] 对比实施例 A

[0091] 用方法 I 制备固定的磨料制品, 并利用测试方法 A 测试。

[0092] 实施例 8-10 和对比实施例 B (CE-B)

[0093] 实施例 8-10 中, 根据方法 III (上述) 制备金刚石固定磨料, 并按照测试方法 A 测试, 同时在磨料研磨液中 (去离子水中 10 体积%的 Sabrelube™ 9016 冷却剂溶液) 提供修整颗粒。对比实施例 B 使用相同的固定磨料, 但是没有修整颗粒。结果列于以下表 II 中。

[0094] 实施例 8 中, 将大约 1 体积% (vol%) 的碾磨玻璃粉 (SP 1086) 加入研磨液。测试期间持续搅拌冷却剂混合物。在磨光的第一个 15 分钟内除去速度下降超过 92%。

[0095] 实施例 9 中, 将大约 1 体积%的 $3 \mu\text{m}$ 修整颗粒 (MICROGRIT PWA 3 氧化铝粉, 可从 Fujimi Corp., Wilsonville, OR 获得) 加入研磨液。测试期间持续搅拌冷却剂混合物。在磨光的第一个 15 分钟内除去速度下降超过 92%。

[0096] 实施例 10 中, 将大约 1 体积%的 $15 \mu\text{m}$ 修整颗粒 (MICROGRIT PWA15 氧化铝粉, 可从 Fujimi Corp. 获得) 加入研磨液。测试期间持续搅拌冷却剂混合物。尽管磨光的第一个 10 分钟后, 除去速度下降 29%, 但是然后它稳定在 $29.4 \mu\text{m}/\text{分钟}$ 的平均值超过 30 分钟磨光时间。

[0097] 对比实施例 B 中, 使用没有修整颗粒的研磨液。磨光 15 分钟内, 除去速度下降超过 95%。

[0098] 表 I

[0099]

实施例	累积时间 (分钟)	除去速度 ($\mu\text{m}/\text{分钟}$)
1	11	50.3
	21	40.9
	31	39.1
	41	50.3
	46	44.7
2	11	27.6
	21	2.3

3	5	32
	10	24
	15	15
	20	10
4	10	112.8
	20	77.9
	30	81.5
	40	71.5
	50	25.6
	60	70.1
	70	22.2
5	10	54.4
	20	2.0
	30	3.9
	35	1.5
6	10	83.6
	20	78.7
	30	11.1
	40	3.0

7	10	72.8
	20	17.9
	30	10.2
	40	27.3
	50	35
CE-A	5	17
	10	2
	15	1

[0100] 表 II- 单面 C- 平面蓝宝石磨光结果

[0101]

实施例	累积时间（分钟）	除去速度（ μm /分钟）	研磨液添加剂
8	5	6.7	1 体积%研磨玻璃
	10	0.9	
	15	0.5	
9	5	7.0	1 体积% 3 微米氧化铝
	10	0.8	
	15	0.8	
	20	0.5	
10	5	45.4	1 体积% 15 微米氧化铝
	10	32.1	
	15	27.0	
	20	29.7	
	25	29.6	
	30	28.8	

CE-B	5	16.8	仅有冷却剂
	10	1.2	
	15	0.7	

[0102] 实施例 11 和对比实施例 C(CE-C)

[0103] 根据方法 III 制备金刚石固定磨料。根据测试方法 B 进行双面的磨光测试。

[0104] 实施例 4 中, 使用测试方法 B 用于制备衬垫, 不同之处在于仅运行 2 分钟 Borofloat™ 磨光。该 Borofloat™ 运行后, 为 5 批十五个 65 毫米直径的窗玻璃基材。在 13.9kPa(2psi) 下, 每个窗玻璃批料运行 2 分钟(第一批是 5 分钟)。对 10 个 50 毫米 C-平面蓝宝石基材的批料进行一系列蓝宝石磨光运行。这些批料每一个都在测试方法 B 中列举的机械条件下运行, 除了使用的研磨液是 10 体积% Sabrelube™9016 溶液中的 1 体积% 15 μm 氧化铝(PWA 15)混合物。结果列于表 III 中。观察到的基材除去速度, 甚至在延长磨光时间后, 对于 51.4kPa(7.5psi)、31.1kPa(4.5psi)、20.4kPa(3.0psi) 或 10.2kPa(1.5psi) 的磨光压力基本上没有改变(即改变超过初始值的 15%)。即, 对于指定压力, 除去速度保持稳定。

[0105] 对比实施例 B 中, 利用 34.1kPa(4.9psi) 的外加压力, 去离子水中 10 体积% 的 Sabrelube™ 9016 溶液, 和测试方法 B 中展示机器条件, 磨光十个 50 毫米 c-平面蓝宝石部件(四个 10 分钟批次)。结果列于表 III 中。磨光 40 分钟后, 尽管保持比较高的压力, 除去速度仍下降超过 85%。

[0106] 表 III- 用修整磨料进行双面磨光测试

[0107]

实施例	累积时间 (分钟)	压力 -kPa (psi)	除去速度 (μm / 分钟)
4	10	34.5 (5)	47.1
	20	20.7 (3)	24.5
	30	20.7 (3)	25.3
	40	13.8 (2)	15.8
	50	13.8 (2)	13.9
	60	13.8 (2)	13.8
	70	13.8 (2)	14.4
	80	6.9 (1)	4.7
	90	6.9 (1)	4.0
CE-C	10	34.1 (4.9)	8.2
	20	34.1 (4.9)	2.0
	30	34.1 (4.9)	1.6
	40	34.1 (4.9)	1.2

[0108] 根据上述说明,显然本领域熟练技术人员可以作出多种修改,而不脱离本发明范围 and 原理,应当理解本发明不应不当地限于上述说明性实施方式。

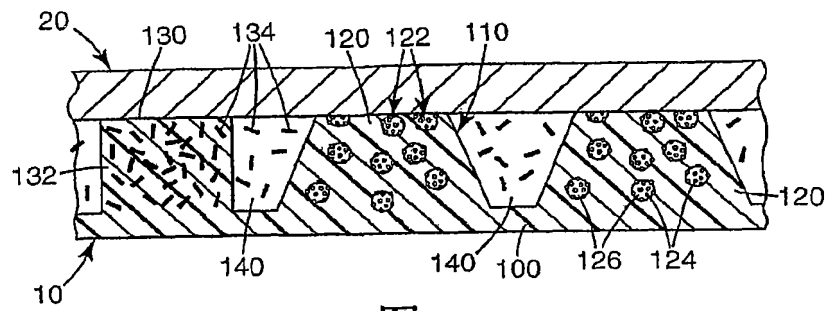


图1

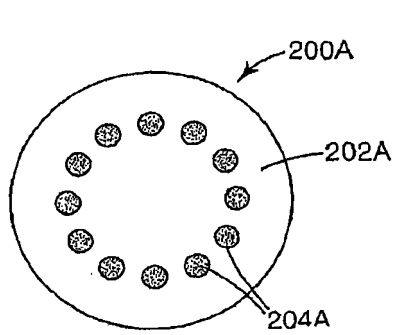


图2A

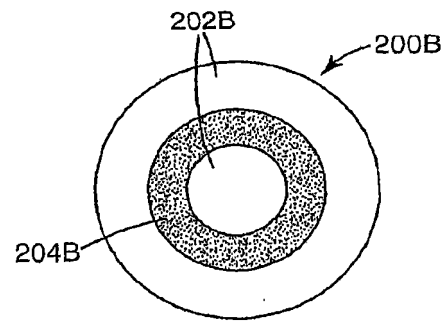


图2B

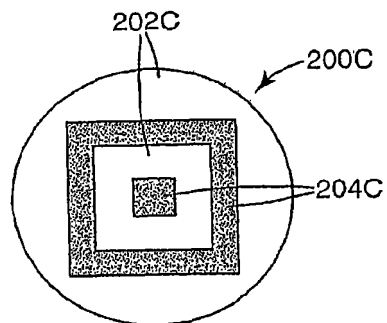


图2C

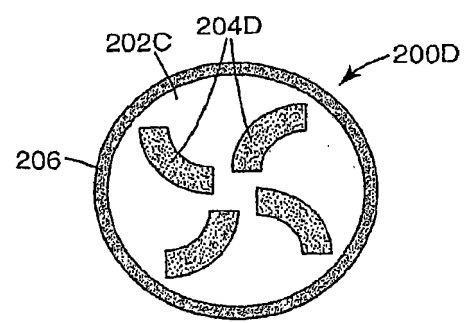


图2D