



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102470511 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201080031474. 2

(22) 申请日 2010. 07. 23

(30) 优先权数据

61/229, 091 2009. 07. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/042998 2010. 07. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/017022 EN 2011. 02. 10

(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 爱德华·J·吴 吴平凡

帕特里克·R·弗莱明

伊恩·R·欧文

舍恩·A·舒克内希特

弗雷德里克·P·拉普兰特

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 顾红霞 彭会

(51) Int. Cl.

B24D 3/02 (2006. 01)

B24D 11/02 (2006. 01)

B24D 11/04 (2006. 01)

B24D 18/00 (2006. 01)

C09K 3/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008/0216413 A1, 2008. 09. 11, 说明书第
0023-0026、0030、0072、0074、0083 段, 附图 1、3.

JP 63-34069 A, 1988. 02. 13, 全文.

JP 3441752 B2, 2003. 09. 02, 全文.

EP 0745020 B1, 1999. 07. 28, 全文.

JP 2001-521831 A, 2001. 11. 13, 全文.

US 2009/0017276 A1, 2009. 01. 15, 全文.

审查员 周建

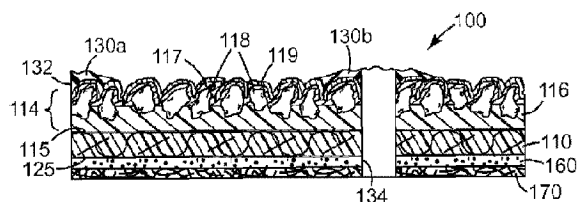
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

涂覆磨料制品以及烧蚀涂覆磨料制品的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种涂覆磨料制品, 所述涂覆磨料制品包括固定到背衬上的磨料层。所述磨料层包含用至少一种粘结剂固定到所述背衬第一主表面上的磨粒。顶胶设置在所述磨料层的至少一部分上。所述涂覆磨料制品具有与所述涂覆磨料制品的边缘相邻的熔体流动区, 其中所述熔体流动区的最大宽度小于 100 微米, 并且所述熔体流动区的最大高度小于 40 微米。本发明还公开了用红外激光器烧蚀涂覆磨料制品的方法, 其中使激光波长与所述涂覆磨料制品的组件相匹配。



1. 一种烧蚀涂覆磨料制品的方法,包括:

提供包含磨粒的涂覆磨料制品,其中所述磨粒被至少一种粘结剂固定到背衬的第一主表面上;

获得与所述涂覆磨料制品的第一组分相对应的第一吸收光谱的至少一部分;

提供第一红外激光束,所述第一红外激光束具有与所述第一吸收光谱的第一吸收带相匹配的第一波长,其中所述第一组分在所述第一波长下具有每微米所述涂覆磨料制品厚度至少 0.01 的第一吸光度;以及

用所述第一红外激光束烧蚀所述第一组分的一部分。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一红外激光束具有至少 60 瓦特的第一平均功率和第一平均光束强度,其中所述第一红外激光束聚焦于所述第一红外激光束与所述涂覆磨料制品接触的第一点,其中所述第一点的强度为所述第一平均光束强度至少一半的所有部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米的面积,并且其中所述第一点在所述涂覆磨料制品上以至少 10 毫米/秒的第一速率相对于所述涂覆磨料制品沿第一路径行进。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,还包括:

获得与所述涂覆磨料制品第二组分相对应的第二吸收光谱的至少一部分;

提供具有不同于所述第一波长的第二波长的第二红外激光束,其中所述第二波长与所述第二吸收光谱的第二吸收带相匹配,其中所述第二组分在所述第二波长下具有每微米所述第二组分厚度至少 0.01 的第二吸光度;

用所述第二红外激光束烧蚀所述第二组分的一部分。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述第二红外激光束具有至少 60 瓦特的第二平均功率和第二平均光束强度,其中所述第二红外激光束聚焦于所述第二红外激光束与所述涂覆磨料制品接触的第二点,其中所述第二点的强度为所述第二平均光束强度至少一半的所有部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米的面积,并且其中所述第二点在所述涂覆磨料制品上以至少 10 毫米/秒的第二速率相对于所述涂覆磨料制品沿第二路径行进。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述第二点沿着重叠在所述第一路径上的所述第二路径行进。

6. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述第二组分包括所述至少一种粘结剂的至少一部分。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述磨粒的平均粒径在 3 至 30 微米的范围内。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一红外激光束是脉冲激光束。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述涂覆磨料制品还包括设置在所述背衬的与所述第一主表面背对的第二主表面上的压敏粘合剂层。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一组分包括所述背衬的至少一部分。

11. 一种烧蚀涂覆磨料制品的方法,包括:

提供涂覆磨料制品,所述涂覆磨料制品包含用至少一种粘结剂固定到背衬的第一主表面上的磨粒;

提供具有第一波长的第一红外激光束,其中所述涂覆磨料制品具有第一组分,所述第一组分在所述第一波长下具有每微米所述第一组分厚度至少 0.01 的第一吸光度;

用所述第一红外激光束烧蚀所述第一组分的一部分;

提供具有不同于所述第一波长的第二波长的第二红外激光束,其中所述涂覆磨料制品具有第二组分,所述第二组分在所述第二波长下具有每微米所述第二组分厚度至少 0.01 的第二吸光度;以及

用所述第二红外激光束烧蚀所述第二组分的一部分。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述第一红外激光束和所述第二红外激光束中的至少一者为脉冲激光束。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中:

所述第一红外激光束具有至少 60 瓦特的第一平均功率和第一平均光束强度,其中所述第一红外激光束聚焦于所述第一红外激光束与所述涂覆磨料制品接触的第一点,其中所述第一点的强度为所述第一平均光束强度至少一半的所有部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米的面积,并且其中所述第一点在所述涂覆磨料制品上以至少 10 毫米/秒的第一速率相对于所述涂覆磨料制品沿第一路径行进;并且

所述第二红外激光束具有至少 60 瓦特的第二平均功率和第二平均光束强度,其中所述第二红外激光束聚焦于所述第二红外激光束与所述涂覆磨料制品接触的第二点,其中所述第二点的强度为所述第二平均光束强度至少一半的所有部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米的面积,并且其中所述第二点在所述涂覆磨料制品上以至少 10 毫米/秒的第二速率相对于所述涂覆磨料制品沿第二路径行进。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述第二点沿着重叠在所述第一路径上的所述第二路径行进。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述第一组分包括所述背衬的至少一部分。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述第二组分包括所述至少一种粘结剂的至少一部分。

17. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述磨粒的平均粒径在 3 至 30 微米的范围内。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述涂覆磨料制品还包括设置在所述背衬的与所述第一主表面背对的第二主表面上的压敏粘合剂层。

涂覆磨料制品以及烧蚀涂覆磨料制品的方法

技术领域

[0001] 本发明整体涉及涂覆磨料制品以及烧蚀它们的方法。

背景技术

[0002] 涂覆磨料制品通常具有固定在背衬主表面上的磨料层，其包含磨粒和一种或多种粘结剂。在许多情况下，磨料层上包括称为顶胶的附加涂层，其通常包含助磨剂。背衬和 / 或磨料层可以包括不止一个层。例如，背衬可以是层合背衬，其上面可任选地具有一种或多种背衬处理。

[0003] 在一些涂覆磨具中，磨料层可以包括底胶层和磨粒，而磨粒则嵌入底胶层中并有助于保持磨粒的复胶层覆盖。

[0004] 在其他涂覆磨具中，磨粒几乎均匀地分散在整个聚合物粘结剂中。例如，这种情况当磨料层由背衬上的通常具有预定形状（如精确形状）和布置方式的成形磨料复合物形成时较为常见。此类磨具通常通过以下方法制备：将相应的粘结剂前体和磨粒的浆料涂覆在具有成形腔体的工具上，将背衬层合到工具上，固化粘结剂前体以形成固定到背衬上的成形磨料复合物，然后移除工具。

[0005] 已知磨料领域中使用以 10.6 微米的波长工作的红外激光器（例如二氧化碳（即 CO₂）激光器）将涂覆的磨料卷制品转换成适于售给消费者的片和 / 或盘。然而，将这种转换方法（即用红外激光诱导的烧蚀进行打孔和 / 或切割）与带背胶的涂覆磨具一起使用会导致边缘被粘合剂污染，从而难以剥离相连的隔离衬片。另外，粘合剂碎片会留在磨料层与工件的接合处，从而可能产生刮伤。

[0006] CO₂ 激光器产生长波红外（LWIR）光束，其具有集中于 9.2 与 12 微米之间并可在该范围内调谐的主要波长。CO₂ 激光器的平均输出功率通常在 10.6 微米时最高，并在调谐至其他波长时下降。因此，大多数商用 CO₂ 激光器处理在 10.6 微米的单一波长下进行。

[0007] 在一些情况下，红外激光器转换加工会导致在用激光器形成的切口和穿孔附近的磨料层中形成硬化、凸起和 / 或锋利的边缘。这些硬化的边缘还会不利地影响涂覆磨具的性能。

[0008] 就包括粉末状顶胶（如硬脂酸锌顶胶）的涂覆磨具而言，红外激光器烧蚀会导致磨粒被熔融的顶胶覆盖，从而降低顶胶的防附性能，并可能导致研磨表面上的刮伤。

发明内容

[0009] 通过认识到红外激光烧蚀过程中的问题是因为相对于涂覆磨料制品的烧蚀（即蒸发）产生的热量过多而导致的，本发明提供了上述缺陷的解决方法。因此，本发明提供加快烧蚀速率（从而提高加工效率）同时减少相关热量产生的方法。这通常通过使用与要烧蚀的涂覆磨具中的材料的吸收特征适当匹配的激光波长来实现。

[0010] 在一些实施例中，该方法还包括：

[0011] 获得与涂覆磨料制品第二组分相对应的第二吸收光谱的至少一部分；

[0012] 提供具有不同于第一波长的第二波长的第二红外激光束,其中第二波长与第二吸收光谱的第二吸收带相匹配,其中第二组分在第二波长处具有每微米第二组分厚度至少 0.01 的第二吸光度;

[0013] 用第二红外激光束烧蚀第二组分的一部分。

[0014] 在另一方面,本发明提供了一种方法,其包括:

[0015] 提供包含磨粒的涂覆磨料制品,其中磨粒被至少一种粘结剂固定到背衬的第一主表面上;

[0016] 提供具有第一波长的第一红外激光束,其中涂覆磨料制品具有第一组分,所述第一组分在第一波长处具有每微米第一组分厚度至少 0.01 的第一吸光度;

[0017] 用第一红外激光束烧蚀第一组分的一部分;

[0018] 提供具有不同于第一波长的第二波长的第二红外激光束,其中涂覆磨料制品具有第二组分,所述第二组分在第二波长处具有每微米第二组分厚度至少 0.01 的第二吸光度;以及

[0019] 用第二红外激光束烧蚀第二组分的一部分。

[0020] 在一些实施例中,第一红外激光束具有至少 60 瓦特的第一平均功率和第一平均光束强度,其中第一红外激光束聚焦于第一红外激光束与涂覆磨料制品接触的第一点,其中第一点的强度为所述第一平均光束强度至少一半的所有部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米的面积,并且其中第一点在涂覆磨料制品上以至少 10 毫米/秒的第一速率相对于涂覆磨料制品沿第一路径行进。

[0021] 在一些实施例中,第二红外激光束具有至少 60 瓦特的第二平均功率和第二平均光束强度,其中第二红外激光束聚焦于第二红外激光束与涂覆磨料制品接触的第二点,其中所述第二点的强度为所述第二平均光束强度至少一半的所有部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米的面积,并且其中第二点在涂覆磨料制品上以至少 10 毫米/秒的第二速率相对于涂覆磨料制品沿第二路径行进。

[0022] 在一些实施例中,第二点沿着叠加在第一路径上的第二路径行进。在一些实施例中,第二组分包括所述至少一种粘结剂的至少一部分。在一些实施例中,第一组分包括所述背衬的至少一部分。在一些实施例中,磨粒的平均粒径在 3 至 30 微米的范围内。在一些实施例中,第一红外激光束为脉冲激光束。在一些实施例中,涂覆磨料制品还包括设置在背衬的与第一主表面背对的第二主表面上的压敏粘合剂层。

[0023] 在另一方面,本发明提供了涂覆磨料制品,其包括:固定在背衬上的磨料层,其中磨料层包含用至少一种粘结剂固定到背衬第一主表面上的磨粒;以及设置在磨料层的至少一部分上的顶胶,其中涂覆磨料制品具有与涂覆磨料制品的边缘相邻的熔体流动区,其中熔体流动区的最大宽度小于 100 微米,并且其中熔体流动区的最大高度小于 40 微米。

[0024] 在一些实施例中,熔体流动区的最大宽度小于 80 微米,并且熔体流动区的最大高度小于 15 微米。在一些实施例中,磨料层包括底胶层和复胶层。在一些实施例中,磨料层包括多个成形的磨料复合物。在一些实施例中,熔体流动区由红外激光束导致。

[0025] 有利的是,根据本发明烧蚀的涂覆磨料制品只有极少或无使用涂覆磨料领域中的常规激光转换方法时常遇到的粘合剂残余问题。此外,在根据本发明烧蚀的涂覆磨料制品中,由涂覆磨料制品边缘附近的硬化残余物产生的不利刮伤通常也更少,而在使用涂覆磨

料领域中的常规激光烧蚀方法时经常会遇到这种刮伤。

[0026] 如本文所用：

[0027] “烧蚀”是指用激光诱导的蒸发进行移除；

[0028] “吸光度”是指物质吸收电磁辐射的能力，用透射比倒数的常用对数表示；

[0029] 与涂覆磨料制品有关的“边缘”是指连接涂覆磨料制品的相对主表面的表面；例如，在周边处或穿孔附近；以及

[0030] “红外”是指波长范围为 760 纳米至 1 毫米的电磁辐射。

附图说明

[0031] 图 1 为根据本发明的示例性涂覆磨料制品的横截面侧视图；

[0032] 图 2 为根据本发明的示例性涂覆磨料制品的横截面侧视图；

[0033] 图 3A-3B 为比较性涂覆磨料制品的电子显微图，其使用以 10.6 微米波长运行的 CO₂ 激光器制备而成；以及

[0034] 图 4A-4B 为根据本发明的示例性涂覆磨料制品的电子显微图，其使用以 9.3 微米波长运行的 CO₂ 激光器制备而成。

具体实施方式

[0035] 涂覆磨料制品通常包含用至少一种粘结剂固定到背衬第一主表面上的磨粒。

[0036] 在一个实施例中，用底胶层和复胶层的组合将磨粒固定到背衬上。图 1 中示出了一种这样的涂覆磨料制品。现在参见图 1，示例性涂覆磨料制品 100 包括背衬 110。磨料层 114 固定在背衬 110 的第一主表面 115 上，并包括其中嵌入磨粒 118 的底胶 116，以及覆盖底胶 116 和磨粒 118 的复胶层 117。任选的顶胶 119 覆盖复胶层 117。熔体流动区 130a 设置在周边边缘 132 附近，熔体流动区 130b 与穿孔 134 相邻。任选的压敏粘合剂层 160 设置在背衬 110 与第一主表面 115 相对的第二主表面 125 上。任选的隔离衬垫 170 设置在任选的压敏粘合剂层 160 上。

[0037] 有关制造具有底胶层和复胶层的涂覆磨料制品的详细信息是涂覆磨具领域所熟知的，并可见于（例如）美国专利 No. 4, 734, 104 (Broberg)、4, 737, 163 (Larkey)、5, 203, 884 (Buchanan 等人)、5, 152, 917 (Pieper 等人)、5, 378, 251 (Culler 等人)、5, 417, 726 (Stout 等人)、5, 436, 063 (Follett 等人)、5, 496, 386 (Broberg 等人)、5, 609, 706 (Benedict 等人)、5, 520, 711 (Helmin)、5, 954, 844 (Law 等人)、5, 961, 674 (Gagliardi 等人)、4, 751, 138 (Bange 等人)、5, 766, 277 (DeVoe 等人)、6, 077, 601 (DeVoe 等人)、6, 228, 133 (Thurber 等人) 和 5, 975, 988 (Christianson)。

[0038] 在另一个实施例中，磨粒分散在固定到背衬上的整个粘结剂中。此类涂覆磨料制品可以具有赋予研磨表面的所需表面特征。例如，磨料层可以包括固定到背衬上的成形磨料复合物，在一些实施例中，这些复合物精确成形。结构化的磨料制品属于该类别。

[0039] 现在参见图 2，涂覆磨料制品 200（结构化的磨料制品）具有磨料层 214，磨料层包括固定到背衬 210 的第一主表面 215 上的成形磨料复合物 220。成形的磨料复合物 220 包含分散在粘结剂 250 中的磨粒 218。任选的顶胶 219 覆盖磨料层 214。熔体流动区 230a 设置在周边边缘 232 附近，熔体流动区 230b 在穿孔 234 附近。任选的压敏粘合剂层 260 设置

在背衬 210 与第一主表面 215 相对的第二主表面 225 上。任选的隔离衬垫 270 设置在任选的压敏粘合剂层 260 上。

[0040] 与此类涂覆磨料制品相关的详细信息可见于(例如)美国专利 No. 5, 152, 917 (Pieper 等人)、5, 378, 251 (Culler 等人)、5, 435, 816 (Spurgeon 等人)、5, 672, 097 (Hoopman)、5, 681, 217 (Hoopman 等人)、5, 851, 247 (Stoetzel 等人)、5, 942, 015 (Culler 等人)、6, 139, 594 (Kincaid 等人)、6, 277, 160 (Stubbs 等人) 和 7, 344, 575 (Thurber 等人)。

[0041] 通常,涂覆磨料制品可以具有实际上任何尺寸的磨粒,但就图 2 所示的涂覆磨料制品而言,磨粒通常具有较小的粒径。例如,根据本发明的涂覆磨粒可以具有平均粒径在至少 3 至 30 微米范围内的磨粒。在此类情况下,尤其有利的是使任何熔体流动区的高度小于磨粒和 / 或成形磨料复合物的平均粒径,以免降低它们的研磨效果。

[0042] 可根据本发明的涂覆磨料制品转变成(例如)束带、条带、卷、盘(包括打孔的盘)和 / 或片。对于束带应用,可以使用已知的方法将磨料片的两个自由端接合在一起,以形成接合带。

[0043] 根据涂覆磨料制品的多个层(如上文所述),将认识到涂覆磨料制品的每个组件将通常具有不同的红外吸收光谱。因此,每个组件吸收激光器提供的红外辐射的能力会有差别,可能在组件与组件之间存在巨大变化。例如,聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)聚酯(常用的背衬材料)在 10.6 微米的波长(典型的 CO₂ 激光器加工波长)下表现出大致基线吸收(即,吸收极少的红外线辐射),但在约 9 至 9.3 微米的波长范围内具有显著的吸收带,并且在约 9.8 微米的波长下也具有较弱的吸收带。

[0044] 如本文所用,术语“组件”是指形成涂覆磨料制品一部分的一个或多个毗邻元件,例如,压敏粘合剂层或者与隔离衬片和背衬结合的压敏粘合剂层。

[0045] 为了有利于吸收特定的一种或多种波长(如与特定激光器重合)的红外线辐射,涂覆磨料制品的多个组件中的一者或多者可以包含红外吸收材料。例如,炭黑和 / 或另一种红外吸收剂可以包含在粘合剂层、树脂 / 粘结剂或背衬中,以提高特定波长下的红外吸收。这尤其可用于聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)聚酯、聚乙烯和聚丙烯。在一个实施例中,涂覆磨料制品可以被构造为使得按照熔融温度或给定红外波长下的吸光度布置它的组成部分。

[0046] 吸收光谱通常应包括红外光谱的至少某一部分,以便使红外激光器的频率与红外吸收带相匹配,但它不必包括整个红外光谱,它可以任选地包含较短和 / 或较长波长的一个或多个电磁光谱区。多种材料的吸收光谱都是已知的,并收录在标准参考文献中。此外,根据标准技术使用红外光谱仪可容易地获得未知材料的吸收光谱。可用的红外光谱仪包括扫描和傅里叶变换红外 (FTIR) 光谱仪,它们可以通过(例如)透射和 / 或反射技术测量吸光度。

[0047] 选择的红外激光器应使得它们在涂覆磨料制品的组件具有每微米组件厚度至少 0.01 的吸光度的波长下工作,更通常为每微米厚度 0.1,或甚至每微米组件至少 1。例如,就 PET 和丙烯酸树脂而言,选择的红外激光器应可以在吸收通常较强的 9.3 至 9.6 微米范围内工作,而对于聚丙烯而言,选择的红外激光器应可以在约 10.28 至 10.3 微米范围内工作。

[0048] 在本发明实施过程中可以使用任何红外激光器。红外激光器可以具有可调谐的

或固定的波长,和 / 或脉冲或连续波 (CW)。功率足以烧蚀材料的红外激光器的例子包括二氧化碳 (CO₂) 激光器。在红外波长范围内工作的其他激光器包括 (例如) 固态晶体激光器 (如,红宝石、Nd/YAG)、化学激光器、一氧化碳激光器、纤维激光器和固态激光二极管。通常,脉冲红外激光器 (如,包括超快脉冲激光器) 效率较高,因为它们通常比平均功率输出相同的连续波 (CW) 红外激光器提供更高的峰值辐照度。CO₂ 激光器是继二极管激光器之后第二便宜的红外激光光子源,它比可供选择的紫外线激光器便宜很多。

[0049] 为了提供快速加工,本发明实施过程中使用的红外激光束通常具有至少 60 瓦特 (W) 的平均功率;例如 70W、80W 或 90W 或更高。同样,红外激光束在要切割的基底处的横截面 (即,点尺寸) 有利地非常小。例如,红外激光束可以聚焦于一点 (红外激光束与涂覆磨料制品的接触点),使得强度为平均光束强度至少一半的点的部分总共具有小于或等于 0.3 平方毫米 (mm²)、小于约 0.1mm² 或者甚至小于 0.01mm² 的面积,但也可以使用更小或更大的点尺寸。使用上述条件,通常可以按至少 10 毫米 / 秒 (mm/s) 或甚至至少 20mm/s 的行进速率 (即,光束在基底上扫描的速率) 获得良好的烧蚀,但也可以使用较慢的行进速率。

[0050] 可以使用单一的激光束行进路线或多条重叠的行进路线完成涂覆磨料制品的激光烧蚀。可以同时或按顺序使用多个激光束。如果使用多个激光束,则它们可以具有相同或不同的波长。在一个实施例中,用红外激光束按顺序移除涂覆磨料制品的各个组件,其中每个激光束被调谐至相应组件 (如背衬和磨料层) 的吸收带。在另一个实施例中,用多个红外激光束同时移除涂覆磨料制品的各个组件,其中每个激光束被调谐至涂覆磨料制品的相应组件 (如背衬和磨料层) 的吸收带。例如,如果存在另外的组件,则也可以使用另外的红外激光器。如果使用多个红外激光束,则它们的行进路线通常应是重叠的,以达到最大的有益效果,但这不是必要条件。

[0051] 激光束的吸收可以是单光子或多光子吸收。通常,吸收为单光子吸收。

[0052] 进行红外激光烧蚀使得其不完全穿透涂覆磨料制品,但最典型的是完全切穿。此外,可以从涂覆磨料制品的任何方向进行红外激光烧蚀 (如从前 (磨料) 表面向背表面,或以相反方向)。

[0053] 有利的是,与使用在 10.6 微米下工作的 CO₂ 激光器 (目前的工业惯例) 烧蚀相比,根据本发明烧蚀的典型涂覆磨料制品不太容易在磨料层的暴露表面上形成熔体流动特征。

[0054] 这可从 (例如) 图 3A-4B 中看出,图中示出了从它们的研磨表面侧观察的打孔的涂覆磨盘。图 3A-3B 示出了使用在 10.6 微米波长下工作的 CO₂ 激光器 (平均功率:1 千瓦;点尺寸:0.018mm²;脉冲速率:约 10 千赫 (kHz);脉冲宽度:约 100 微秒;行进速度=2 米 / 秒) 给 3M 260L HOOKIT 精修膜盘 (3M 260L HOOKIT FINISHING FILM DISC) (得自 3M 公司的涂覆磨盘,它包括粘附于 PET 背衬上的环状针织织物、底胶 / 复胶层和硬脂酸锌顶胶) 打孔的结果 (比较例 A)。图 4A-4B 示出了用相同的 CO₂ 激光给相同的涂覆磨料制品打孔的结果,不同的是将激光器调谐至 9.3 微米的波长 (实例 1)。在每种情况下,激光束都射到磨盘的环状侧上,并烧透圆盘,然后从磨料层侧离开。参见图 3A-3B,明显的是,与相应图 4A-4B 中所示的实例 1 的熔体流动区 430 相比,比较例 A 形成的熔体流动区 330 的尺寸明显较大,也更凸出。

[0055] 根据本发明的方法,可以激光烧蚀涂覆磨料制品,尤其是具有低熔点顶胶 (例如,

硬脂酸锌（熔点范围 120-130℃）的那些涂覆磨料制品，同时可以减小熔体流动区中形成的凸起特征的高度。例如，根据本发明的熔体流动区的最大宽度小于 100 微米、小于 80 微米或甚至小于 50 微米，最大高度小于 40 微米、小于 15 微米或甚至小于 5 微米。这对细砂粒度而言尤其重要，例如，具有硬脂酸锌顶胶和 P800 至 P1500 磨粒尺寸的涂覆磨盘，因为磨粒可以小于熔体流动区的凸起特征，从而形成杂乱的刮痕。

[0056] 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。除非另外指明，否则本文给出的所有实例被认为是非限定性的。在不脱离本发明的范围和精神实质的条件下，本领域技术人员可对本发明进行各种修改和变更，并且应当理解，本发明不应当不当地受限于本文中所述的示例性实施例。

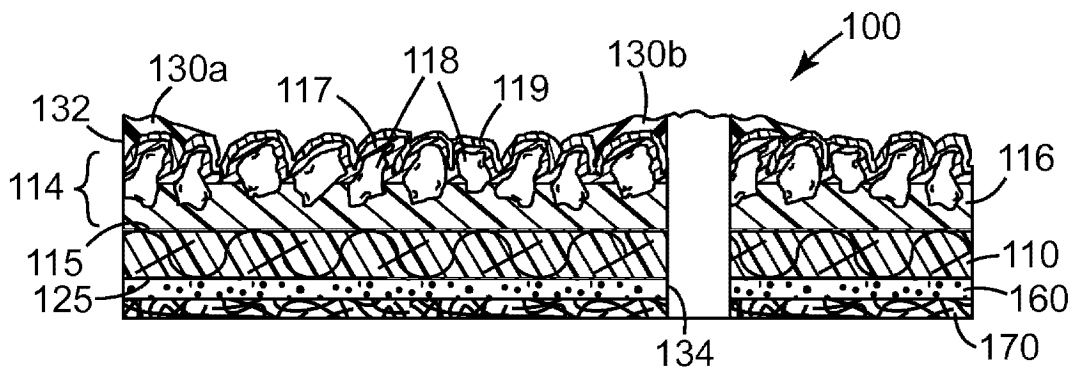


图 1

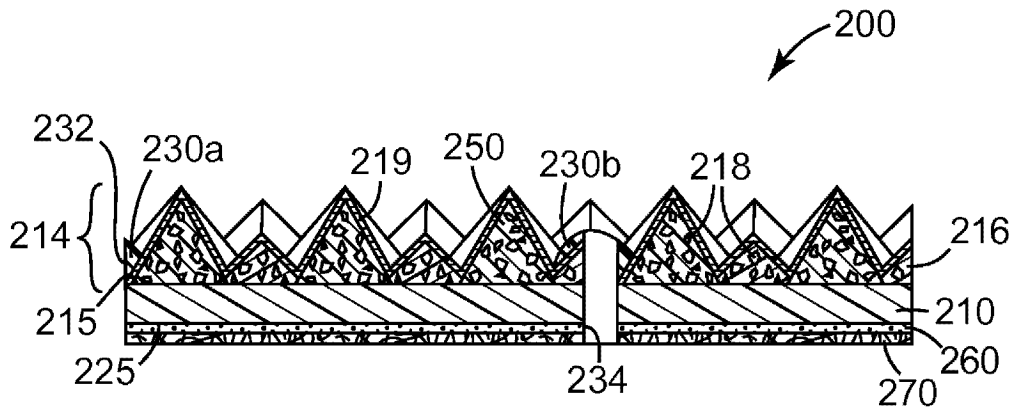


图 2

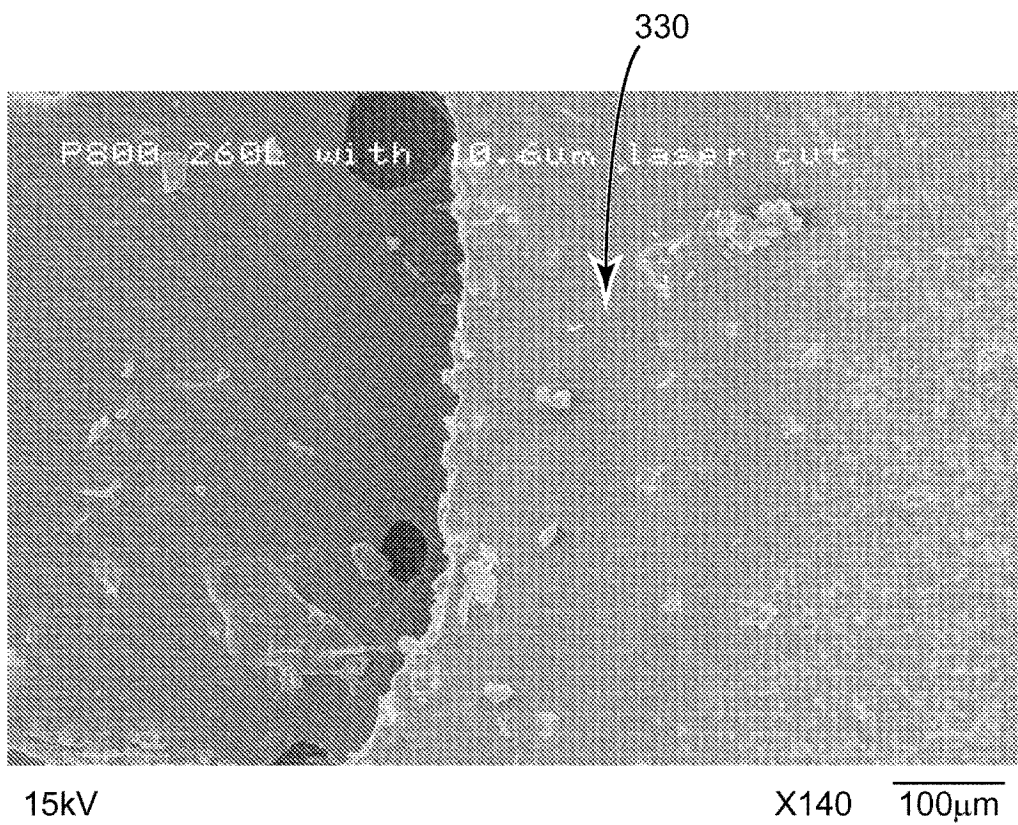


图 3A

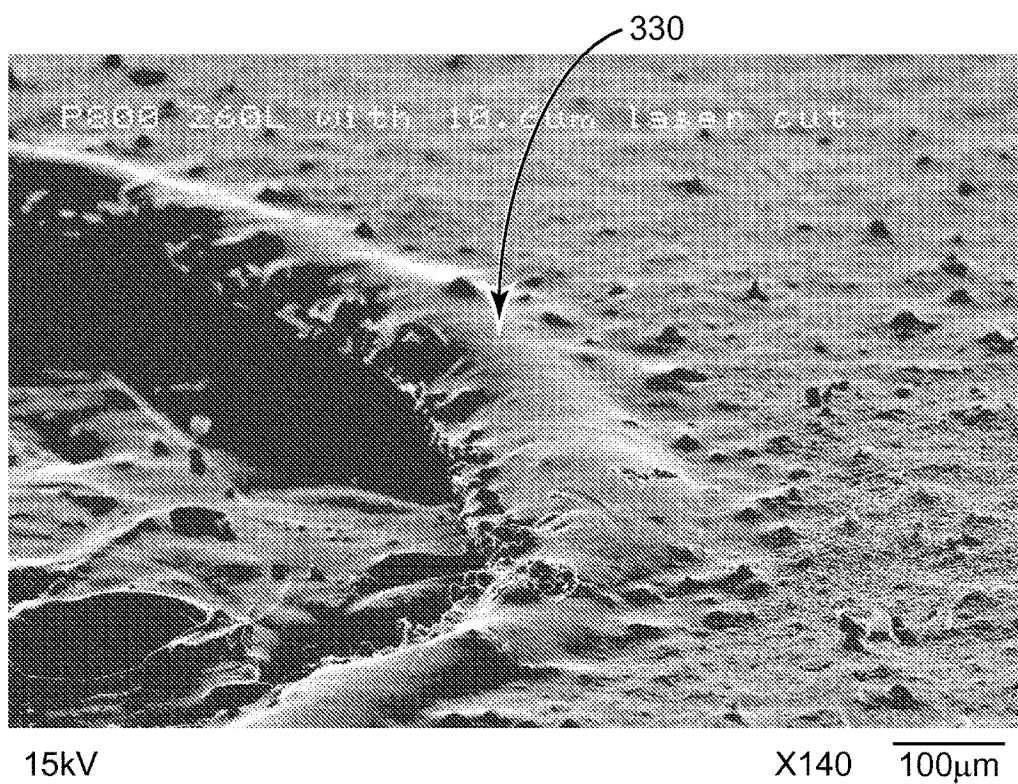


图 3B

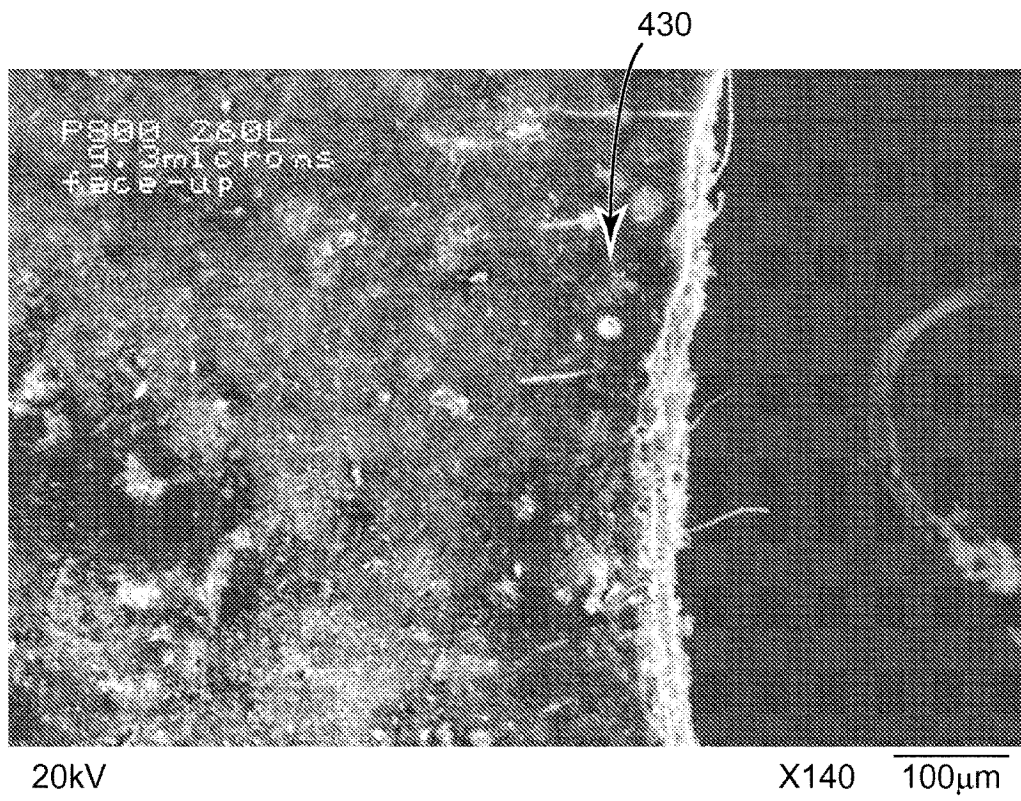


图 4A

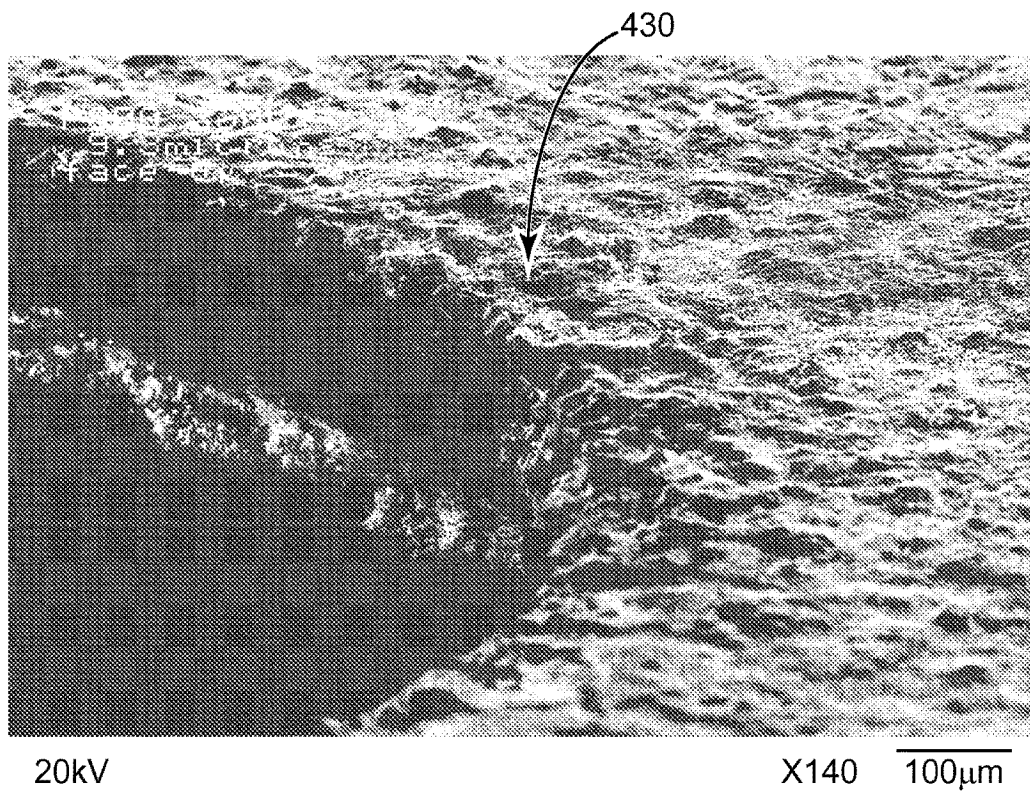


图 4B