

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B24D 3/18 (2006.01)

B24D 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680000572.3

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[11] 公开号 CN 1993207A

[22] 申请日 2006.1.3

[21] 申请号 200680000572.3

[30] 优先权

[32] 2005.2.19 [33] DE [31] 102005007661.0

[86] 国际申请 PCT/EP2006/050023 2006.1.3

[87] 国际公布 WO2006/087247 德 2006.8.24

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.30

[71] 申请人 施塔克·卤德有限公司及两合公司

地址 德国梅勒

[72] 发明人 D·辛拉姆 P·阿尔弗

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 刘明海

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

研磨体及其制备

[57] 摘要

一种优选在研磨工具中的研磨体，在此研磨体由采用粘结剂以物质粘合的方式互相结合的磨粒构成和具有至少近似球状的外形，其是这样构成的，即研磨体具有至少 35% 的孔隙率。



磨粒均匀分布

1、 一种优选在研磨工具中的研磨体，在此研磨体由借助粘结剂而以物质粘合方式互相结合的磨粒构成和具有至少近似球状的外形，其特征在于，研磨体具有至少 35% 的孔隙率。

2、 根据权利要求 1 的研磨体，其特征在于，其是由具有粒度为 $0.05-10\mu\text{m}$ 的磨粒构成的。

3、 根据权利要求 1 或 2 的研磨体，其特征在于，其是由具有粒度为 $0.1-3\mu\text{m}$ 的磨粒构成的。

4、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，研磨体的外径为 $10-150\mu\text{m}$ 。

5、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，研磨体的外径为 $25-80\mu\text{m}$ 。

6、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，对于研磨体的磨粒保持粒度的最大波动为 20%。

7、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于， $>35\%$ 的孔隙率均匀地分布在研磨体中。

8、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，研磨体在内部是中空的。

9、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，研磨体的粘结剂份额 ≤ 5 质量%。

10、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，磨粒是选自 SiC 、 Al_2O_3 （刚玉）、 BN 、 WC/Co 、 WC 、金刚石、锆刚玉、SG-颗粒（由溶胶-凝胶法或烧结法制成的磨粒）。

11、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，磨粒是用酚醛树脂、聚氨酯、环氧树脂、脲树脂或 PVB（聚乙烯醇缩丁醛）作为粘结剂结合的。

12、 根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，粘结剂是 UV-，温度或冷硬化的。

13、根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，大量研磨体以物质粘合的方式固定在支架上。

14、根据上述权利要求之一的研磨体，其特征在于，研磨体单层或多层地或作为均匀或不均匀的堆料固定在支架上。

15、一种制备根据权利要求 1-12 之一的研磨体的方法，其特征在于，由含有粘结剂、溶剂和磨粒的悬浮液形成小滴，随后将溶剂从小滴中去除和采用至少一次对粘结剂的热处理以形成相邻磨粒的物质粘合结合从而激活各个由各小滴获得的研磨体。

16、根据权利要求 15 的方法，其特征在于，小滴在气体气氛中从悬浮液形成。

17、根据权利要求 15 或 16 的方法，其特征在于，研磨体通过喷雾干燥而制备。

18、根据权利要求 15 或 16 的方法，其特征在于，研磨体通过冷冻干燥或喷雾-冷冻干燥而制备。

研磨体及其制备

本发明涉及优选在研磨工具中的研磨体 (Schleifkörper)，在此特别涉及研磨工具，其中研磨体是以物质粘合的方式固定在支架上。支架可以优选是可柔性的和各研磨工具以例如带或小板 (垫板) 的形式构成。

在 DE 26 08 273 A 中获知一种板式或带式研磨工具以及用来制备这样的研磨工具的方法和装置。此外在此还指出，对于这样的研磨工具应使用球形的研磨体，其在整个直径上都渗杂有有机粘结剂。

这样的研磨体的制备根据该已知的教导应以这种形式进行，即从由研磨体和有机粘结剂基体制备的悬浮液在搅拌容器中在悬浮液内部，形成由许多磨粒构成的球形研磨体和在此通过搅拌保持在悬浮状态。在此在悬浮液中由许多磨粒形成的滴形的研磨体通过粘结剂而结合。在球形的研磨体在悬浮液中达到足够的强度后，其应例如通过倾析或其他的过程从液态组分中分离。

在后面的步骤中球形的研磨体可用溶剂从外面清洗和然后干燥，这样其就可用于制备研磨工具。

通过向悬浮液导入空气或发泡介质，可以在构成研磨体的球形滴处调节形成较小的孔隙率，其在任何情况下应形成 35% 以下的封闭的孔，在此应优选体积的 7-15% 范围构成为封闭的孔。

对于在 DE 26 08 273 A 中所描述的教导，可以得到具有向下强烈限制的外径电势的研磨体，和此外这样所得到的研磨体也只由较大的磨粒级分制备。所以显然 200 μm 作为用于研磨体的最小外径和 3 μm 作为磨粒的最小平均粒度是已知的。

然而，用这样的采用相应的研磨体制备的研磨工具，对各种不同的工件进行非常精细的研磨表面加工是不可能的，如特别在装饰性漆层的加工或后加工中和在此特别是对于车辆建造所期望的。

此外，这样的研磨工具的寿命是有限的。

所以本发明的任务是制备研磨工具的研磨体，其是适合于对工件的表面进行非常精细的研磨加工。

根据本发明，该任务用具有权利要求 1 的特征的研磨体解决。其可通过根据权利要求 15 的方法制备。本发明的优越的构成方案和进一步的构成可以用在从属权利要求中表示的特征实现。

根据本发明的用于研磨工具的研磨体是由采用粘结剂而以物质粘合的方式互相结合的磨粒构成的。在此研磨体具有至少类似球状的外形和至少 35% 的孔隙率。特别优选的是对于研磨体可以保持在 40% 以上的孔隙率。

研磨体可以由其粒度为 $0.05-10\ \mu\text{m}$ ，优选为 $0.1-3\ \mu\text{m}$ 的磨粒构成。

采用这样小的磨粒可以制备其外径为 $10-150\ \mu\text{m}$ ，优选为 $25-80\ \mu\text{m}$ 的研磨体。

为了使用在研磨工具中，可以这样进行制备或分类，即对于用于研磨工具中的各个研磨体要保持限制得非常小的外径范围，在一定程度上这样的研磨体保持恒定的粒度。

对于根据本发明的研磨体，用于研磨体的磨粒粒度的最大波动最大保持为围绕对于可预先给定粒度的平均值的 20%。

根据本发明的研磨体不仅可以具有球形的/球状的外形而用于研磨工具，对此采用粘结剂以物质粘合的方式结合的磨粒保持均匀的分布和因此磨粒的整个体积中孔隙率几乎是恒定的。

在另一个实施方案中，相应的具有球状外形构成的研磨体也可以是内部完全是中空的和在中空空间周围以物质粘合的方式互相结合的磨粒构成相应多孔的壳。在此在壳中也可保持至少 35% 的孔隙率。

用于以物质粘合的方式结合磨粒的粘结剂对于各自的研磨体应具有 ≤ 10 质量% 的份额，在此粘结剂的份额 ≤ 5 质量% 也可能是足够的。

磨粒可以选自 SiC 、 Al_2O_3 （刚玉）、 BN 、 WC/CO 、 WC 、金刚石、锆刚玉、SG-颗粒（由溶胶-凝胶法或烧结法制成的磨粒），在此由这些

化学化合物构成的相应混合物也可用于制备各自的研磨体。

作为粘结剂可使用例如各种不同的酚醛树脂、聚氨酯、环氧树脂、脲树脂和 PVB（聚乙烯醇缩丁醛）。

然后大量研粒可研磨体支架上，如在导言部分已经提到的那样，在带形的或板形的支架上以物质粘合的方式固定。在此以物质粘合的方式固定也可以用粘结剂，优选有机粘结剂和特别优选同一种粘结剂，用此种粘结剂研磨与研磨体以物质粘合的方式相结合。

研磨体可以以单层的形式尽可能均匀地、等距离地设置固定在支架的至少一个表面上。然而也有可能的是，研磨体多层地固定在支架上或研磨体作为不均匀的堆料施加到支架上和然后再以物质粘合的方式固定。

在此，在优选的方案中对于研磨工具，研磨体以至少近似恒定的外径施加和固定在支架上。

研磨体可以在其原来的制备之后再次进行调温处理，在此这在 150-200℃ 的温度范围，优选为约 175℃ 下进行 2 小时。

然而这样的调温也可以与研磨体在各自的支架上以物质粘合方式的固定同时实施，形成以物质粘合方式的固定。

在研磨体本身制备后的 UV-硬化以及采用合适的粘结剂体系的冷硬化也是可能的。

根据本发明的研磨体可以采用由粘结剂、溶剂和磨粒所形成的悬浮液制备，在其中也还可以任选地含有其他的添加物。

与现有技术不同，由悬浮液中的和不在悬浮液中的小滴形成聚集体，在小滴形成后例如通过蒸发而从聚集体去除溶剂。

借助于除了去除溶剂外也可以附加地实施的热处理，研磨体本身的构成与各自相邻的磨粒以物质粘合方式的结合的构成通过相应激活所用的粘结剂而进行。

在此，如已经描述的，小滴不是在悬浮液中，而是在气体气氛中，如空气或氮气中构成的。

这例如可通过已知的喷雾干燥法、冷冻干燥或喷雾-冷冻干燥法而

达到。

然而其他的制备可能性也是可想象的，其中相应的小滴由盛放于容器中的悬浮液出来，进入气体气氛中，随后，如已描述的那样，去除溶剂和小滴的磨粒可通过所用粘结剂的相应激活进行以物质粘合方式的结合，最后构成研磨体。通过各个磨粒在所构成的研磨体的表面特别的球形定向，避免高的起始粗糙深度。

由根据本发明的研磨体所构成的研磨工具现在可用于工件表面非常精细的加工处理，工件表面如在说明书通用部分中所描述的也还带有附加的保护层，如漆层。在此可达到的非常小的外径与用于制备研磨体所用的磨粒小的粒度一起产生优越的作用。

特别地通过可以毫无困难地调节至 70%的较高的孔隙率，采用根据本发明的研磨体制备的研磨工具也可以达到延长的使用寿命的目的，因为相应的敞开的孔体积相对地可以接受大得多的磨损份额，这是与由现有技术已知的溶液的情况相比较的。

因为通常各个研磨体的各个磨粒在其各自的表面不是整个面被粘结剂润湿的和因此于各个相邻磨粒以物质粘合方式的结合入仅仅小的表面区域被粘结剂润湿，由此制得相邻的磨粒在研磨体处以物质粘合方式的结合，所以，在利用研磨工具时各个磨粒可以剥离掉和又有自由的孔释放出来用于在研磨时对磨损的进一步吸收。

以下用实施例更清楚地解释本发明。

在此示出：

图 1 根据本发明的研磨体的放大率为 1400: 1 的 FESEM-图；

图 2 内部中空的研磨体的放大率为 1350: 1 的 FESEM-图；

图 3 根据本发明的研磨体部分区域的放大率为 5000: 1 的 FESEM-图的截面图。

在拍摄图 1-3 所示的 FESEM-图片之前进行准备，其使得可能没有错误地形成研磨体的内部结构。

此外，对于图 1-3 清楚的是，各个研磨体以相应提高的孔隙率制备，孔隙率至少可高于 35%，优选为至少 40 和通常为约 70%。

图 2 表明，内部中空的研磨体可以毫无困难地制备。

对于在图 1-3 中所示出的研磨体的制备，使用由具有约 $5\text{ }\mu\text{m}$ 的粒度的 SiC 制成的磨粒。相应制备的研磨体具有近似球形的外形，其具有约 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的外径，在此在一些情况下在研磨体制备后以约 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的直径范围实施分类。

制备时，悬浮液用不同的粘结剂和不同的溶剂进行准备。

所以准备具有聚氨酯粘结剂的水性悬浮液，聚氨酯在悬浮液具有 2-4 质量%的份额和所描述的 SiC-研磨体。在此 SiC 在悬浮液中份额为 40-70 质量%。

不用聚氨酯也可用酚醛树脂（如酚醛清漆）作为粘结剂用于制备悬浮液，其份额为 2-4 质量%，在此添加丙酮作为悬浮液的溶剂。

由该悬浮液，通过应用两物质的喷嘴进行喷雾干燥而由在此所形成的悬浮液小滴构成研磨体，在此先去除各自的溶剂，也即水或丙酮，和各自的用来在相邻的磨粒之间构成以物质粘合方式的结合的粘结剂被相应激活用于各个研磨体。在此对于相应的干燥/激活，保持温度为 $250\text{--}120^{\circ}\text{C}$ 。

随后研磨体在约 175°C 的温度下再调温处理约两个小时，以提高它的整个强度。

然后研磨体具有 60-70% 的孔隙度和随后可以如在说明书通用部分中所描述的那样，在相应的支架上以物质粘合的方式固定用于制备研磨工具。

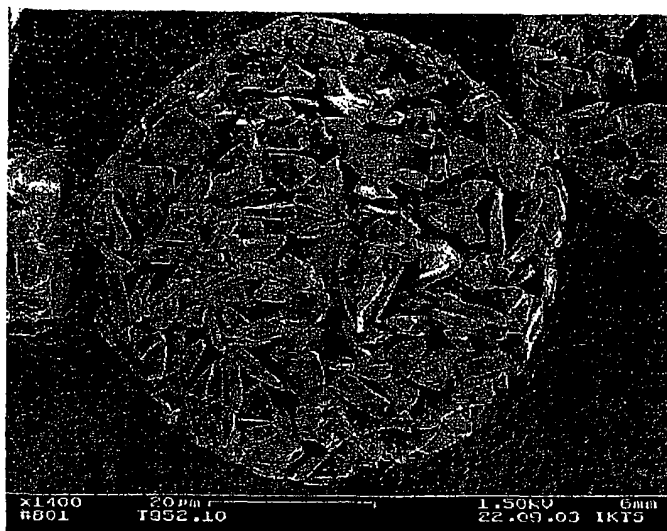


图1

磨粒均匀分布

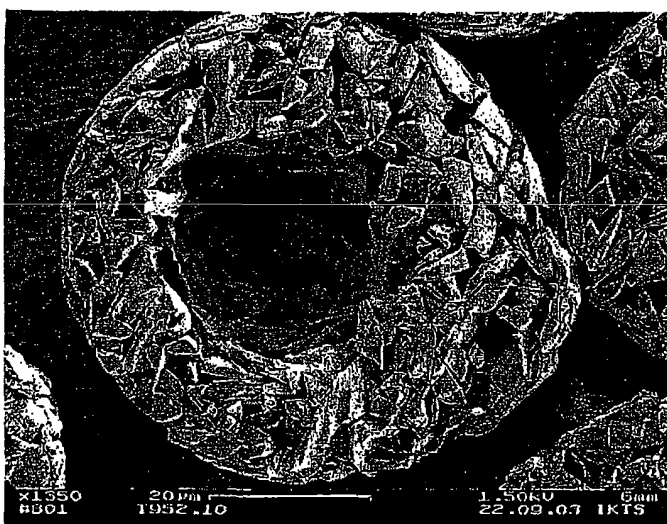


图2

磨粒不均匀分布

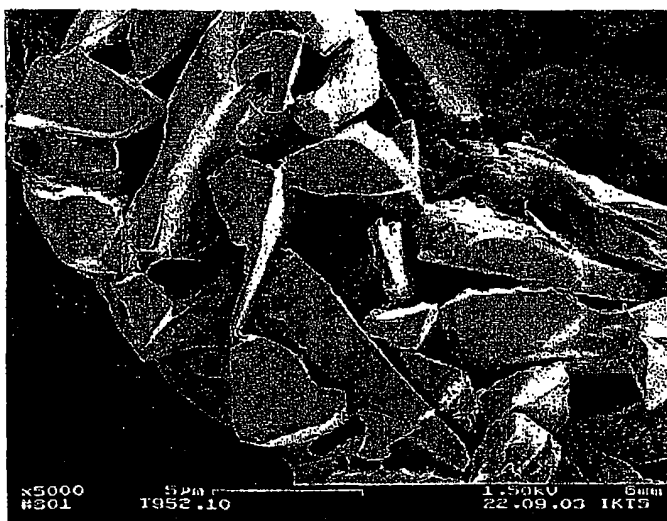


图3

磨粒粘结说明