



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102275141 A

(43) 申请公布日 2011.12.14

(21) 申请号 201110256784.0

(22) 申请日 2011.09.01

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市白下区御道街
29号

(72) 发明人 朱永伟 李军 叶剑锋 左敦稳
孙玉利

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 瞿网兰

(51) Int. Cl.

B24D 13/00 (2006.01)

B24D 3/28 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

含石墨的固结磨料研磨抛光垫

(57) 摘要

一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是它主要由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合固化而成,所述的磨料、石墨颗粒和树脂的质量百分比为磨料:石墨颗粒:树脂=5%-50%:0.5%-10%:40%-90%。本发明有利于提高研磨抛光垫的耐磨性和润滑性,提高加工的平稳性;与研磨抛光液配合,提高研磨抛光垫的自修整能力,有利于加工过程长时间连续进行,提高加工效率;有利于改善磨料润滑性,降低表面粗糙度、提高表面质量,抛光液中无需添加化学剂,有利于绿色环保。

1. 一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是它主要由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合固化而成,所述的磨料、石墨颗粒和树脂的质量百分比为磨料:石墨颗粒:树脂=5%-50%:0.5%-10%:40%-90%。

2. 根据权利要求1所述的含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是所述的磨料为金刚石、氧化硅、氧化铈、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合。

3. 根据权利要求1或2所述的含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是所述的磨料的粒度为50纳米-100微米。

4. 根据权利要求1所述的含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是所述的石墨颗粒为普通石墨粉、表面经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合。

5. 根据权利要求1或4所述的含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是所述的石墨颗粒的粒度为0.5-100微米。

含石墨的固结磨料研磨抛光垫

技术领域

[0001] 本发明涉及一种精加工工具,尤其是一种研磨抛光加工中用的研磨抛光垫,具体地说是一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫。

背景技术

[0002] 据预测,全球芯片市场规模 2012 年可达到 3180 亿美元,而全球 LED 照明市场规模 2013 年将高达 137 亿美元,2015 年估计将成长至 288 亿美元;小型家用电器和硬盘存储需求增长强劲,因而,蓝宝石衬底材料、玻璃显示屏及半导体芯片市场看好。美国、中国等国家先后启动了核聚变发电计划,其中仅美国“国家点火计划”中,光学元件用量达到 4 万多件,光学元件还广泛应用于武器精确制导系统、空间望远镜系统、空间遥感系统、固态激光显示和医疗系统等。上述产品中,大量采用超精密研磨抛光作为其加工手段。研磨抛光加工技术水平制约着我国硬盘、光学、半导体等与我国国民经济运行安全和国防安全密切相关的技术发展。研磨抛光垫是研磨抛光加工最重要的工具之一,其决定器件最终的加工质量、加工效率及加工成本。

[0003] 目前使用的研磨抛光垫,基体多为各种树脂,磨损严重,抛光垫消耗快、加工成本高;加工一段时间,表面易被磨钝、磨光或磨料颗粒易陷入抛光垫的表面,无法继续加工甚至损伤被加工表面或不能平稳运动,需要不断的修整以维持加工的继续进行,加工效率低。研磨抛光加工获得纳米或亚纳米级表面粗糙度,需要经过粗磨、精磨、粗抛和精抛等多步的研磨抛光加工,加工工艺复杂、效率低。为此,人们根据加工对象的不同,设计了各种高效研磨抛光垫,但这些抛光垫在研磨抛光过程中,需在研磨抛光液中添加磨料及多种化学添加剂,加工后处理复杂、成本高,而且极易对环境造成污染,不符合绿色制造的理念,必须加以改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有研磨抛光垫磨损快、加工过程不平稳、需要不断修整,影响加工的表面质量、降低加工效率,抛光液中添加化学添加剂,易造成环境污染的问题,发明一种润滑和平稳性高具有自修整功能的树脂含石墨的固结磨料研磨抛光垫。

[0005] 本发明的技术方案是:

一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,其特征是它主要由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合固化而成,所述的磨料、石墨颗粒和树脂的质量百分比为磨料:石墨颗粒:树脂=5%-50%:0.5%-10%:40%-90%。

[0006] 所述的磨料为金刚石、氧化硅、氧化铈、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合。

[0007] 所述的磨料的粒度为 50 纳米-100 微米。

[0008] 所述的石墨颗粒为普通石墨粉、表面经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合。

[0009] 所述的石墨颗粒的粒度为 0.5-100 微米。

[0010] 本发明的有益效果：

本发明的研磨抛光垫可广泛应用于半导体、玻璃、光学晶体、陶瓷等材料的研磨抛光加工，提高研磨抛光垫的耐磨性和加工过程的平稳性、避免停工修整研磨抛光垫，降低表面粗糙度，加工效率高、表面质量优。

[0011] 本发明的研磨抛光垫，在固结磨料研磨抛光垫中添加石墨，大大改善和提高了研磨抛光垫表面的耐磨性和润滑性，加工过程中研磨抛光垫不易被磨损，减少了摩擦，提高了加工的平稳性；同时，加工过程中与研磨抛光液配合，提高研磨抛光垫的自修整能力，避免停工修整研磨抛光垫，有利于加工过程长时间连续进行，提高加工效率；另外，添加的石墨粉，改善固结磨料研磨抛光垫中磨料润滑性，降低表面粗糙度、提高表面质量。

[0012] 本发明结构简单，易于实现，具有成本低、产出高的优点。

[0013] 本发明有利于提高研磨抛光垫的耐磨性和润滑性，提高加工的平稳性；与研磨抛光液配合，提高研磨抛光垫的自修整能力，有利于加工过程长时间连续进行，提高加工效率；有利于改善磨料润滑性，降低表面粗糙度、提高表面质量。

[0014] 本发明的抛光垫可采用水作为抛光液，不仅成本低，而且不会对环境造成污染，符合当今绿色制造的要求。

具体实施方式

[0015] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0016] 实施例 1：一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫，它由 350g 粒度为 40 微米的金刚石磨料、80g 粒度为 20 微米的普通石墨粉和 570g 树脂（可采用与现有抛光垫中使用的完全相同的树脂，如亲水树脂，也可采用申请人在先申请的申请号为 2007100248219、2008102440960、2008100227414、2009102135958、201010145260X 中所使用的树脂配方加以实现，下同）均匀混合固化后形成，其制备方法与现有的抛光垫相同。本发明的关键点是在抛光垫中增加了普通石墨粉，其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。用制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 100%，材料去除率提高 300%，自修整能力提高 50 倍。研磨抛光单晶硅片，表面粗糙度提高 80%（即表面粗糙度值下降 80%，下同），材料去除率提高 400%，自修整能力提高 30 倍。具体实施时，磨料还可采用氧化硅、氧化铈、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合来代替，普通石墨粉还可用表面经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合来代替。

[0017] 实施例 2：一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫，它由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合，固化后形成，其制备方法与现有的抛光垫相同。其中磨料为氧化铈 200g，石墨颗粒为表面经偶联剂改性的石墨粉 50g，树脂 750g。本发明的关键点是在抛光垫中增加了石墨颗粒，其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。氧化铈的粒度为 10 微米，石墨颗粒的粒度为 10 微米。制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 150%，材料去除率提高 200%，自修整能力提高 60 倍。研磨抛光单晶硅片，表面粗糙度提高 50%，材料去除率提高 150%，自修整能力提高 20 倍。具体实施时，磨料还可采用氧化硅、金刚石、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合来代替，表面经偶联剂改性的石墨粉还可用普通石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合来代替。

[0018] 实施例 3:一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,它由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合,固化后形成,其制备方法与现有的抛光垫相同,其中磨料为碳化硅 400g, 石墨颗粒为表面涂覆陶瓷的石墨粉 30g:树脂 570g。本发明的关键点是在抛光垫中增加了表面涂覆陶瓷的石墨粉,其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。所述的碳化硅的粒度为 50-60 微米,表面涂覆陶瓷的石墨粉的粒度为 20 微米。制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 50%,材料去除率提高 300%,自修整能力提高 40 倍。研磨抛光单晶硅片,表面粗糙度提高 40%,材料去除率提高 200%,自修整能力提高 20 倍。表面涂覆陶瓷的石墨粉还可用表面镀覆金属的石墨粉、普通石墨粉、经偶联剂改性的石墨粉中的一种或几种的组合来代替。

[0019] 实施例 4:一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,它由 200g 粒度为 50 纳米的金刚石磨料、5g 粒度为 50 纳米的表面镀覆金属的石墨粉和 795g 树脂均匀混合固化后形成,其制备方法与现有的抛光垫相同。本发明的关键点是在抛光垫中增加了表面镀覆金属的石墨粉,其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。用制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 80%,材料去除率提高 200%,自修整能力提高 20 倍。研磨抛光单晶硅片,表面粗糙度提高 70%,材料去除率提高 200%,自修整能力提高 20 倍。具体实施时,磨料还可采用氧化硅、氧化铈、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合来代替,表面镀覆金属的石墨粉还可用普通石墨粉表面、经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉中的一种或几种的组合来代替。

[0020] 实施例 5:一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,它由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合,固化后形成,其制备方法与现有的抛光垫相同,其中磨料为氧化铈 50g,石墨颗粒为由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒(各占 50% 质量百分比)100g, 树脂 850g。本发明的关键点是在抛光垫中增加了石墨颗粒,其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。氧化铈的粒度为 100 微米,由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒的粒度为 50 微米。制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 120%,材料去除率提高 150%,自修整能力提高 40 倍。研磨抛光单晶硅片,表面粗糙度提高 30%,材料去除率提高 140%,自修整能力提高 15 倍。具体实施时,磨料还可采用氧化硅、金刚石、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合来代替,由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒还可用普通石墨粉、表面经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合颗粒来代替。

[0021] 实施例 6:一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,它由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合,固化后形成,其制备方法与现有的抛光垫相同,其中磨料为氧化铈 500g,石墨颗粒为由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒(各占 50% 质量百分比)40g, 树脂 460g。本发明的关键点是在抛光垫中增加了石墨颗粒,其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。氧化铈的粒度为 100 微米,由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒的粒度为 50 微米。制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 120%,材料去除率提高 150%,自修整能力提高 40 倍。研磨抛光单晶硅片,表面粗糙度提高 30%,材料去除率提高 140%,自修整能力提高 15 倍。具体实施时,磨料还可采用氧化硅、金刚石、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合来代替,由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒还可用普通石墨粉、表面经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合颗粒来代替。

[0022] 实施例 7:一种含石墨的固结磨料研磨抛光垫,它由磨料、石墨颗粒和树脂均匀混合,固化后形成,其制备方法与现有的抛光垫相同,其中磨料为氧化铈 90g,石墨颗粒为由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒(各占 50% 质量百分比) 10g,树脂 900g。本发明的关键点是在抛光垫中增加了石墨颗粒,其余组份除配比关系外与现有技术基本相同。氧化铈的粒度为 100 微米,由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒的粒度为 50 微米。制成研磨抛光垫加工 K9 玻璃表面粗糙度提高 120%,材料去除率提高 150%,自修整能力提高 40 倍。研磨抛光单晶硅片,表面粗糙度提高 30%,材料去除率提高 140%,自修整能力提高 15 倍。具体实施时,磨料还可采用氧化硅、金刚石、氧化铝、碳化硅、碳化硼、氧化锆中的一种或几种组合来代替,由普通石墨粉和表面经偶联剂改性的石墨粉组成的混合颗粒还可用普通石墨粉、表面经偶联剂改性的石墨粉、表面涂覆陶瓷的石墨粉和表面镀覆金属的石墨粉中的一种或几种的组合颗粒来代替。

[0023] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。