



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202187717 U

(45) 授权公告日 2012.04.11

(21) 申请号 201120287555.0

(22) 申请日 2011.08.09

(73) 专利权人 深圳市海明润实业有限公司

地址 518128 广东省深圳市宝安区西乡街道
黄田杨贝工业区一期第 1、3、4、5、7 栋
(第 7 栋)

(72) 发明人 龙青山 孔利军 李尚劼

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 刘文求 王永文

(51) Int. Cl.

E21B 10/43(2006.01)

E21B 10/56(2006.01)

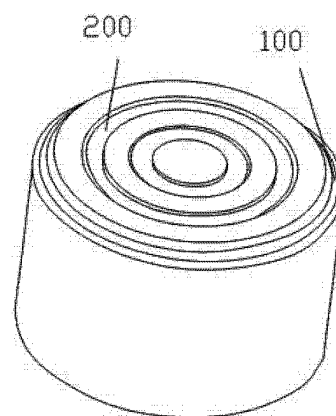
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

聚晶金刚石复合片

(57) 摘要

本实用新型公开了聚晶金刚石复合片,其包括聚晶金刚石层和硬质合金基体,所述聚晶金刚石层和硬质合金基体的结合面为非平面结构,界面边缘为阶梯结构。本实用新型的聚晶金刚石复合片有效减少了拉应力集中,改善了残余热应力分布,从而提高了复合片的抗冲击能力。



1. 一种聚晶金刚石复合片,其包括聚晶金刚石层和硬质合金基体,所述硬质合金基体与聚晶金刚石层的结合面为非平面,其特征在于,所述结合面的周缘为阶梯结构。

2. 根据权利要求1所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,所述阶梯结构包括1-20级阶梯。

3. 根据权利要求2所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,每一级阶梯的宽度和高度之比为0.1-5。

4. 根据权利要求2或3所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,各级阶梯的宽度和高度之比相同。

5. 根据权利要求2或3所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,各级阶梯的宽度和高度之比不同。

6. 根据权利要求2或3所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,每一级阶梯的宽度为0.1mm-10mm。

7. 根据权利要求1所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,所述结合面上设置有环形凹槽。

8. 根据权利要求7所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,所述环形凹槽为圆环形凹槽。

9. 根据权利要求8所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,所述圆环形凹槽为两个,且为同心圆环形槽。

10. 根据权利要求7-9任意一项所述的聚晶金刚石复合片,其特征在于,所述环形凹槽的深度为0.5mm,宽度为1.5mm。

聚晶金刚石复合片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及聚晶金刚石复合片,特别涉及对聚晶金刚石复合片的结合面的结构的改进。

背景技术

[0002] 聚晶金刚石复合片是由聚晶金刚石层与硬质合金基体在高温高压条件下烧结而成的超硬复合材料。它既具备聚晶金刚石极高的硬度和耐磨性,又具有硬质合金良好的抗冲击性,在石油钻探、地质钻探及煤田开采应用中得到广泛应用。

[0003] 目前市场上金刚石复合片的聚晶金刚石层与硬质合金基体的界面都是非平面的结构,采用非平面界面结构增大了两层之间的接触面积,提高了层之间的结合力。同时两层之间的相互交错也起到了机械啮合作用,大大提高了结合面的抗剪切力。但是,聚晶金刚石层与硬质合金层的热膨胀系数及弹性模量等物性参数相差较大,在聚晶金刚石层圆柱面离上表面 0.5-1.5mm 的位置有较大的轴向拉应力区域,在上表面距边沿约 0.5-1.5mm 的区域有较大的径向拉应力集中区域。由于聚晶金刚石层与硬质合金层物性参数的固有差异,聚晶金刚石层及界面存在的应力不可能消除,只能通过合理的界面设计减小应力集中。不同的界面设计在边缘位置产生的应力是不一样的。

[0004] 请参阅图 1、图 2 和图 3,其分别为现有技术中一种聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的主视图、剖视图和俯视图,其结合面为直排齿,这种聚晶金刚石复合片的聚晶金刚石层圆柱面上的最大轴向拉应力达到 820MPa,上表面的径向拉应力为 534MPa。

[0005] 请继续参阅图 4、图 5 和图 6,其分别为现有技术中另一种聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的主视图、剖视图和俯视图,其结合面为在直排齿的结构上再增加一个穿过该直排齿的凹槽,这种聚晶金刚石复合片的最大轴向拉应力达到 362MPa,上表面的径向拉应力为 375MPa。

[0006] 可见,采用上述两种界面结构的金刚石复合片,其聚晶金刚石层周缘位置的拉应力较大,会严重影响复合片在使用过程中的抗冲击性能,易使复合片出现破裂。

[0007] 因而现有技术还有待改进和提高。

发明内容

[0008] 鉴于上述现有技术的不足之处,本实用新型的目的在于提供一种聚晶金刚石复合片,以解决现有技术中的金刚石复合片边缘位置的拉应力集中,抗冲击性能较低,易出现破裂的问题。

[0009] 为了达到上述目的,本实用新型采取了以下技术方案:

[0010] 一种聚晶金刚石复合片,其包括聚晶金刚石层和硬质合金基体,所述硬质合金基体与聚晶金刚石层的结合面为非平面,其中,所述结合面的周缘为阶梯结构。

[0011] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,所述阶梯结构包括 1-20 级阶梯。

[0012] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,每一级阶梯的宽度和高度之比为 0.1-5。

- [0013] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,各级阶梯的宽度和高度之比相同。
- [0014] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,各级阶梯的宽度和高度之比不同。
- [0015] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,每一级阶梯的宽度为 0.1mm-10mm。
- [0016] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,所述结合面上设置有环形凹槽。
- [0017] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,所述环形凹槽为圆环形凹槽。
- [0018] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,所述圆环形凹槽为两个,且为同心圆环形槽。
- [0019] 所述的聚晶金刚石复合片,其中,所述环形凹槽的深度为 0.5mm,宽度为 1.5mm。
- [0020] 相较于现有技术,本实用新型提供的聚晶金刚石复合片包括聚晶金刚石层和硬质合金基体,聚晶金刚石层和硬质合金基体的结合面为非平面结构,结合面的周缘为多级阶梯式结构。本实用新型的聚晶金刚石复合片,采用了台阶式的界面,使得聚晶金刚石层周缘位置的拉应力大幅减小,有效减少了拉应力集中,改善了残余热应力分布,从而提高了复合片的抗冲击能力。

附图说明

- [0021] 图 1 为现有技术一种聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的主视图。
- [0022] 图 2 为图 1 所述聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的剖视图。
- [0023] 图 3 为图 1 所述聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的俯视图。
- [0024] 图 4 为现有技术另一种聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的主视图。
- [0025] 图 5 为图 4 所述聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的剖视图。
- [0026] 图 6 为图 4 所述聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的俯视图。
- [0027] 图 7 为本实用新型实施例提供的聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的立体图。
- [0028] 图 8 为本实用新型实施例提供的聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的俯视图。
- [0029] 图 9 为本实用新型实施例提供的聚晶金刚石复合片的硬质合金基体的剖视图。

具体实施方式

[0030] 研究表明:聚晶金刚石复合片中的热应力分布与聚晶金刚石层和硬质合金层的界面形貌有很大关系。改变界面形状,可以改变复合片中的热应力分布。可以采用有限元计算模拟的方法分析不同界面结构的复合片,通过分析得出结果找到界面形貌影响热应力分布的规律,然后利用此规律设计复合片的基体界面能有效的优化复合片中的残余热应力分布。根据分析结果,本实用新型将界面的边缘设计为阶梯结构能有效减少边缘位置的拉应力集中。此外在界面内部使用所述环形凹槽,能有效改善界面内部的残余热应力分布。

[0031] 为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本实用新型进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0032] 请参阅图 7、图 8 和图 9,本实用新型实施例提供的聚晶金刚石复合片为外径 19.05mm、高度 13.2mm 的圆柱体,其包括聚晶金刚石层和硬质合金基体,所述硬质合金基体与聚晶金刚石层紧密结合,其结合面为非平面,结合面的周缘为阶梯结构 100。

[0033] 本实用新型实施例中,所述阶梯结构 100 包括 1-20 级阶梯,每一级阶梯的宽度和高度之比为 0.1-5,且各级阶梯的宽度和高度之比可以相同也可以不同。

[0034] 在具体实施时,每一级阶梯的宽度为 0.1mm-10mm,且所述每一级阶梯的宽度优选为 0.4mm,宽度也优选为 0.4mm。本实用新型将结合面的周缘采用台阶式结构,有效减少了聚晶金刚石复合片结合面周缘位置的应力

[0035] 集中,从而使周缘附近的拉应力减小。

[0036] 请继续参阅图 7 到图 9,在硬质合金基体的结合面中央设置有环形凹槽 200,所述环形凹槽 200 为圆环形凹槽,环形凹槽 200 为两个,且为同心圆环形槽。在具体实施时,所述环形凹槽的深度为 0.5mm,宽度为 1.5mm,从而可将大面积的轴向拉应力区域分割成拉应力与压应力交错的区域,有效改善界面内部的残余热应力分布,同时还能增大硬质合金基体与聚晶金刚石层的结合面积。

[0037] 在其它实施例中,所述环形凹槽还可以为其它形状的环形凹槽,凹槽的深度和宽度可与上述圆环形凹槽相同,其效果也与上述圆环形凹槽所能达到的效果相似,此处不再赘述。

[0038] 应当说明的是,本实用新型实施例中,聚晶金刚石层的结合面的结构与硬质合金基体的结合面的结构相对应即可,譬如,在聚晶金刚石层上与上述环形凹槽相对应的位置设置为环形凸起,只要聚晶金刚石层的结合面与硬质合金基体的结合面的结构相对应即可,其加工工艺为现有技术,此处不再详述。

[0039] 与现有技术相比,聚晶金刚石层在圆柱面上的最大轴向拉应力为 40MPa,上表面的最大径向拉应力为 111MPa,可见结合面周缘位置的拉应力大幅减小,聚晶金刚石复合片的抗冲击能力得到显著改善。

[0040] 本实用新型采用了台阶式界面,聚晶金刚石复合片的聚晶金刚石层周缘位置的拉应力大幅减小,有效减少了拉应力集中,改善了残余热应力分布,从而提高了复合片的抗冲击能力。

[0041] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。



图 1

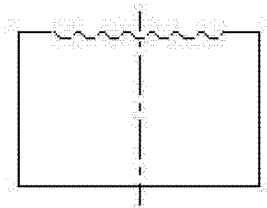


图 2

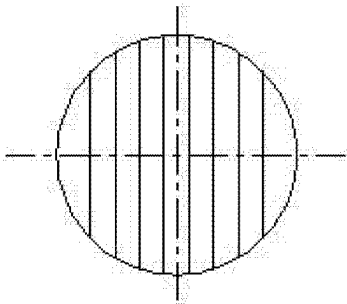


图 3

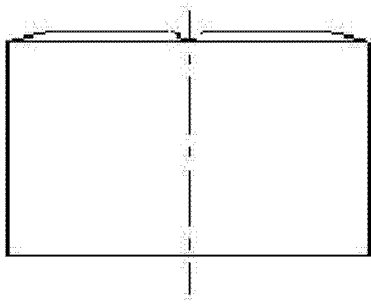


图 4

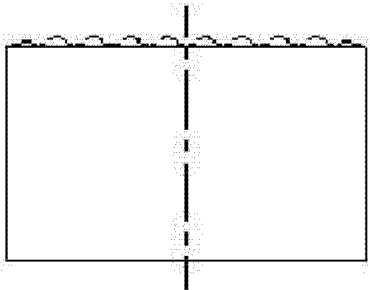


图 5

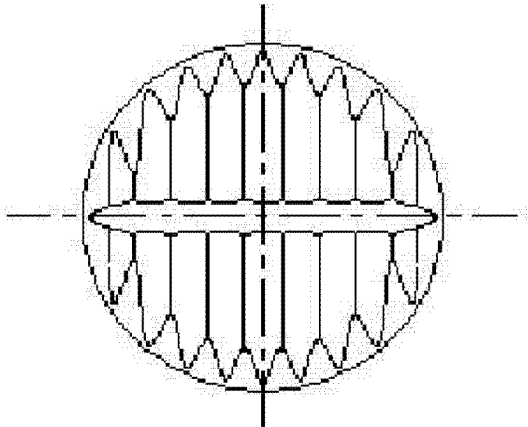


图 6

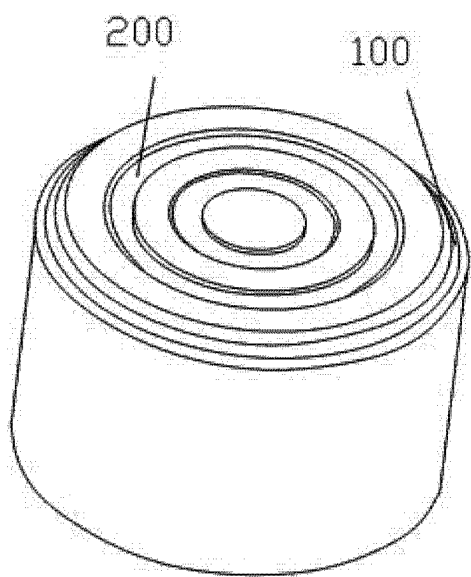


图 7

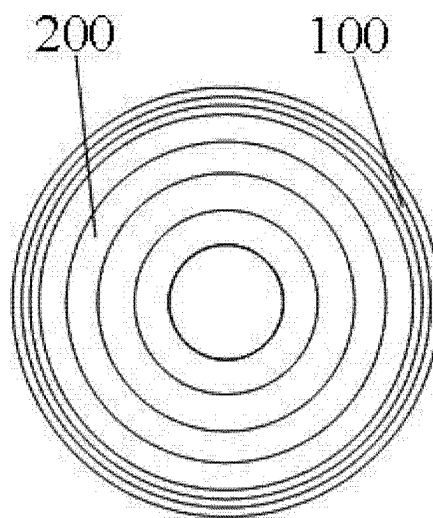


图 8

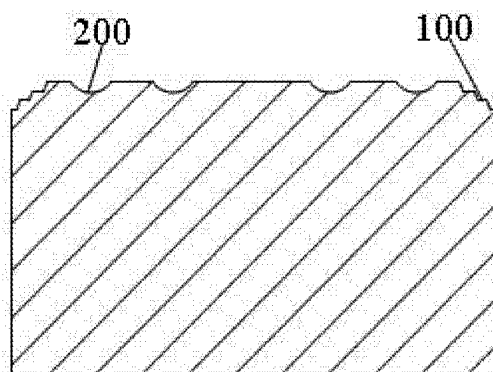


图 9