(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114919006 A
(43)申请公布日 2022.08.19

(21)申请号 202210501386.9

(22)申请日 2022.05.10

(71)申请人 嘉兴沃尔德金刚石工具有限公司
地址 314000 浙江省嘉兴市秀洲区高照街道八字路1136号

(72)发明人 王弢 杨路 朱星晓 王妍 牟泽江 姚帅旗

(74)专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事务所(普通合伙) 50213
专利代理师 廖天云

(51)Int.Cl.
B26F 1/16(2006.01)
B23K 31/02(2006.01)

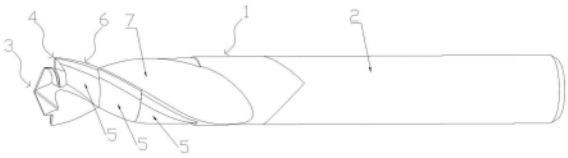
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种钻头及其生产工艺

(57)摘要

一种钻头及其生产工艺，其中钻头包括位于刀头前端的中心钻尖和外侧钻尖，所述中心钻尖较之所述外侧钻尖距离刀柄的轴向距离远，且所述中心钻尖处的刀体直径小于所述外侧钻尖处的刀体直径，所述中心钻尖包括至少两个中心钻尖切削刃，所述外侧钻尖包括与所述中心钻尖切削刃相对应的外侧钻尖切削刃，在所述刀头的周侧设置螺旋延伸的排屑槽。该钻头采用中心钻尖和外侧钻尖的设置，在保持钻孔定位稳定性的同时可及时清除碳纤维复合材料钻孔时产生毛刺，避免碳纤维复合材料发生撕裂、毛边、分层的缺陷。



CN 114919006 A

1.一种钻头,其特征在于,包括位于刀头前端的中心钻尖和外侧钻尖,所述中心钻尖较之所述外侧钻尖距离刀柄的轴向距离远,且所述中心钻尖处的刀体直径小于所述外侧钻尖处的刀体直径,所述中心钻尖包括至少两个中心钻尖切削刃,所述外侧钻尖包括与所述中心钻尖切削刃相对应的外侧钻尖切削刃,在所述刀头的周侧设置螺旋延伸的排屑槽。

2.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,所述刀头为PCD-硬质合金复合棒,所述PCD-硬质合金复合棒包括PCD段和硬质合金段,所述中心钻尖和所述外侧钻尖位于所述PCD段。

3.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,所述中心钻尖的角度W为120°～140°。

4.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,所述外侧钻尖的角度Q为175°～180°。

5.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,所述中心钻尖包括两个中心钻尖切削刃,每个所述中心钻尖切削刃设置有中心钻尖第一后角和中心钻尖第二后角,并分别形成中心钻尖第一后角面和中心钻尖第二后角面,两个所述中心钻尖切削刃连接处形成横刃,于所述横刃的两侧设置容屑槽。

6.根据权利要求5所述的钻头,其特征在于,所述中心钻尖第一后角的角度为7°～9°,所述中心钻尖第二后角的角度为20°～30°。

7.根据权利要求5所述的钻头,其特征在于,所述外侧钻尖切削刃设置有外侧钻尖第一后角和外侧钻尖第二后角,并分别形成外侧钻尖第一后角面和外侧钻尖第二后角面。

8.根据权利要求7所述的钻头,其特征在于,所述外侧钻尖第一后角的角度为7°～9°,所述外侧钻尖第二后角的角度为20°～30°。

9.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,于所述中心钻尖所在的刀体周侧设置中心钻尖清边,在所述中心钻尖清边上设置与所述中心钻尖切削刃处于同一侧的中心钻尖棱边。

10.根据权利要求9所述的钻头,其特征在于,所述中心钻尖棱边的长度为0.5～2.5mm。

11.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,于所述中心钻尖所在的刀体周侧设置内凹结构,且所述内凹结构处于所述中心钻尖和所述外侧钻尖的连接处。

12.根据权利要求11所述的钻头,其特征在于,所述内凹结构的宽度为0.02～0.05mm。

13.根据权利要求11所述的钻头,其特征在于,所述内凹结构为R角。

14.根据权利要求13所述的钻头,其特征在于,所述R角的半径为0.1～0.8mm。

15.根据权利要求1所述的钻头,其特征在于,在所述刀头周侧设置螺旋延伸的周刃清边,在所述周刃清边上设置与所述外侧钻尖切削刃处于同一侧且和所述周刃清边螺旋延伸方向相同的周刃。

16.根据权利要求15所述的钻头,其特征在于,所述周刃包括距离所述外侧钻尖由近至远依次设置的周刃棱边、圆柱刃带和支撑刃,所述周刃棱边和所述圆柱刃带的刃口为圆刃且进行倒锥设置,所述圆柱刃带还设置有后角。

17.根据权利要求16所述的钻头,其特征在于,所述周刃棱边和所述圆柱刃带为PCD刃,所述支撑刃为硬质合金刃。

18.根据权利要求15所述的钻头,其特征在于,所述圆柱刃带的刃径尺寸分别大于所述周刃棱边的刃径尺寸和所述支撑刃的刃径尺寸。

19.一种钻头的生产工艺,其特征在于,对棒料进行开槽并加工出权利要求1-18任一所

述的钻头。

20.根据权利要求19所述的钻头的生产工艺,其特征在于,所述刀头和所述刀柄进行V形焊接。

一种钻头及其生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及切削刀具领域，尤其涉及一种用于加工碳纤维复合材料的钻头。

背景技术

[0002] 碳纤维复合材料作为一种性能优异的结构材料，以强度高、耐热性好、抗热冲击性好、质量轻、耐腐蚀、耐辐射等特点受到关注，目前已被广泛应用于航空航天、汽车制造、海洋船舶、体育用品等领域。然而，由于材料的各向异性较大、层间强度较低，导致碳纤维复合材料在加工过程中极易产生撕裂、毛边、分层等缺陷。此外，由于材料的特殊性，碳纤维复合材料不可使用冷却液进行加工，而传统硬质合金刀具干切加工时刃口散热速度较慢，导致刀具加工碳纤维复合材料时所产生的局部高温不能及时散出，刀具磨损加快的同时降低了碳纤维复合材料的使用性能。

[0003] 因此，迫切需要一款耐磨性强、硬度高、散热快且能较好处理碳纤维复合材料容易撕裂、毛边、分层等缺陷的钻头，以解决现有技术的不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种钻头及其生产工艺，该钻头采用中心钻尖和外侧钻尖的设置，在保持钻孔定位稳定性的同时可及时清除碳纤维复合材料钻孔时产生毛刺，避免碳纤维复合材料发生撕裂、毛边、分层的缺陷。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种钻头，包括位于刀头前端的中心钻尖和外侧钻尖，所述中心钻尖较之所述外侧钻尖距离刀柄的轴向距离远，且所述中心钻尖处的刀体直径小于所述外侧钻尖处的刀体直径，所述中心钻尖包括至少两个中心钻尖切削刃，所述外侧钻尖包括与所述中心钻尖切削刃相对应的外侧钻尖切削刃，在所述刀头的周侧设置螺旋延伸的排屑槽；

[0007] 相应的，所述刀头为PCD-硬质合金复合棒，所述PCD-硬质合金复合棒包括PCD段和硬质合金段，所述中心钻尖和所述外侧钻尖位于所述PCD段；以此提高刀头的硬度、耐磨性和导热性；

[0008] 相应的，所述中心钻尖的角度W为120°～140°；

[0009] 相应的，所述中心钻尖包括两个中心钻尖切削刃，每个所述中心钻尖切削刃设置有中心钻尖第一后角和中心钻尖第二后角，并分别形成中心钻尖第一后角面和中心钻尖第二后角面，两个所述中心钻尖切削刃连接处形成横刃，于所述横刃的两侧设置容屑槽；

[0010] 相应的，所述中心钻尖第一后角的角度为7°～9°，所述中心钻尖第二后角的角度B为20°～30°；

[0011] 相应的，所述外侧钻尖的角度Q为175°～180°；

[0012] 相应的，所述外侧钻尖切削刃设置有外侧钻尖第一后角和外侧钻尖第二后角，并分别形成外侧钻尖第一后角面和外侧钻尖第二后角面；

[0013] 相应的，所述外侧钻尖第一后角的角度为7°～9°，所述外侧钻尖第二后角的角度

为20°～30°；

[0014] 相应的，于所述中心钻尖所在的刀体周侧设置中心钻尖清边，在所述中心钻尖清边上设置与所述中心钻尖切削刃处于同一侧的中心钻尖棱边；中心钻尖清边为降低中心钻尖的钻削阻力提供所需的避空，中心钻尖棱边在中心钻尖加工时为孔壁提供挤压和支撑作用；

[0015] 相应的，所述中心钻尖棱边的长度为0.5～2.5mm；

[0016] 相应的，于所述中心钻尖所在的刀体周侧设置内凹结构，且所述内凹结构处于所述中心钻尖和所述外侧钻尖的连接处；通过内凹结构改善中心钻尖和外侧钻尖间因过渡不良导致加工效果差的问题，可以有效区分了中心钻尖和外侧钻尖上的刃口；

[0017] 相应的，所述内凹结构的宽度为0.02～0.05mm；

[0018] 相应的，所述内凹结构为R角；中心钻尖和外侧钻尖间采用R角过渡，可减少中心钻尖在加工过程中应力集中的问题；

[0019] 相应的，所述R角的半径为0.1～0.8mm；

[0020] 相应的，在所述刀头周侧设置螺旋延伸的周刃清边，在所述周刃清边上设置与所述外侧钻尖切削刃处于同一侧且和所述周刃清边螺旋延伸方向相同的周刃；

[0021] 相应的，所述周刃包括距离所述外侧钻尖由近至远依次设置的周刃棱边、圆柱刃带和支撑刃，所述周刃棱边和所述圆柱刃带的刃口为圆刃且进行倒锥设置，所述圆柱刃带还设置有后角；采用周刃棱边、圆柱刃带和支撑刃三种复合结构的刃型形式，在对碳纤维复合板材进行钻孔的过程中完成铰孔工序，可极大节省加工过程中频繁换刀或增加刀盘装载量的时间，提高了加工效率，减小了设备的使用成本；

[0022] 相应的，所述周刃棱边和所述圆柱刃带为PCD刃，所述支撑刃为硬质合金刃；

[0023] 相应的，所述周刃棱边和所述圆柱刃带的倒锥范围为BT0.08～0.15/100；

[0024] 相应的，所述圆柱刃带的后角为2°～5°；使得圆柱刃带具有一定切削能力；

[0025] 相应的，所述圆柱刃带等宽设置，其宽度为0.02～0.05mm；

[0026] 相应的，所述圆柱刃带的刃径尺寸大于所述周刃棱边的刃径尺寸，其差值范围为0.1～0.3mm；

[0027] 相应的，所述圆柱刃带的刃径尺寸大于所述支撑刃的刃径尺寸，其差值范围为0.005-0.008mm。

[0028] 一种钻头的生产工艺，对棒料进行开槽并加工出前述的钻头；

[0029] 相应的，所述刀头和所述刀柄进行V形焊接。

[0030] 本发明的有益效果为：

[0031] 1)在刀头前端设置中心钻尖和外侧钻尖，在钻头钻入过程中，外侧钻尖可及时将纤维全部切断，避免钻削轴向力所造成的板材层间应力使碳纤维复合板材分层；在钻头钻切过程中，外侧钻尖可在中心钻尖剥离纤维时及时将纤维全部切断，避免中心钻尖切削刃超过基体树脂强度从而造成碳纤维复合材料开裂并沿着表层纤维方向蔓延；在钻头钻出过程中，外侧钻尖可及时将纤维全部切断，避免刀具钻出时由于横刃来不及切断碳纤维所造成的板材孔出口劈裂；

[0032] 2)中心钻尖较之外侧钻尖凸出设置(即中心钻尖较之外侧钻尖距离刀柄的轴向距离远)，可保证钻头的定心稳定性，避免钻孔过程中发生横向位移；

[0033] 3)中心钻尖和外侧钻尖的连接处设置R角这一内凹结构进行避空过渡,改善中心钻尖和外侧钻尖间因过渡不良导致加工效果差的问题,有效区分中心钻尖和外侧钻尖上的刃口,并可降低刀头加工时中心钻尖的应力集中,降低中心钻尖出现裂纹的可能性,提高中心钻尖的使用寿命;

[0034] 4)刀头采用PCD-硬质合金复合棒,且中心钻尖和外侧钻尖位于PCD段,较之采用硬质合金可提高刀头的硬度、耐磨性和导热性,及时散出刀具加工碳纤维复合材料产生的局部高温热量,降低刀具磨损速度的同时也避免了高温影响碳纤维复合材料的性能,并提高了刀具的使用寿命,较之刀头整体均采用PCD材料又可以降低成本;

[0035] 5)周刃包括周刃棱边、圆柱刃带和支撑刃三种复合结构的刃型形式,具体的,周刃棱边和圆柱刃带均为圆刃且进行倒锥设置,圆柱刃带的圆刃设置有后角,周刃棱边和圆柱刃带为PCD刃,支撑刃为硬质合金刃,在对碳纤维复合板材进行钻孔的过程中可以一次加工完成钻孔和铰孔两道工序,可极大节省高速加工过程中频繁换刀或增加刀盘装载量的时间,提高加工效率,减小设备的使用成本。

附图说明

[0036] 图1是本发明一实施例所述的钻头的整体结构示意图;

[0037] 图2-4是本发明一实施例所述的刀头在不同视角下的结构示意图;

[0038] 图5是本发明一实施例所述的中心钻尖角度W的示意图;

[0039] 图6是本发明一实施例所述的外侧钻尖角度Q的示意图;

[0040] 图中:

[0041] 1、刀头;2、刀柄;

[0042] 3、中心钻尖;31、中心钻尖切削刃;32、中心钻尖第一后角面;33、中心钻尖第二后角面;34、横刃;35、容屑槽;36、中心钻尖清边;37、中心钻尖棱边;38、R角;

[0043] 4、外侧钻尖;41、外侧钻尖切削刃;42、外侧钻尖第一后角面;43、外侧钻尖第二后角面;

[0044] 5、周刃清边;

[0045] 6、周刃;61、周刃棱边;62、圆柱刃带;63、支撑刃;

[0046] 7、排屑槽。

具体实施方式

[0047] 在本发明的描述中,需要理解的是,指示方位的术语或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0049] 如图1所示,在本发明的一个实施例中,一种钻头包括刀头1和刀柄2,本实施例中,刀头1为PCD-硬质合金复合棒,PCD-硬质合金复合棒包括PCD段和硬质合金段,刀柄2为同直径硬质合金棒。本实施例中,PCD为整体式人造聚晶金刚石,硬质合金采用GU20合金。PCD-硬

质合金复合棒中的硬质合金端和硬质合金棒通过银钎焊接工艺进行V形端口焊接；

[0050] 如图2-4所示，刀头1包括位于刀头1前端的中心钻尖3和外侧钻尖4，中心钻尖3较之外侧钻尖4距离刀柄2的轴向距离远(即中心钻尖3进行整体凸出设置)，且中心钻尖3处的刀体直径小于外侧钻尖4处的刀体直径，例如，中心钻尖处的刀体直径是外侧钻尖处的刀体直径的0.4～0.5倍。中心钻尖3包括至少两个中心钻尖切削刃31，即可设置为两个或两个以上，分别以设置两个中心钻尖切削刃31和三个中心钻尖切削刃31进行对比。根据本领域的常识可知，三个中心钻尖切削刃31与两个中心钻尖切削刃31的不同之处在于：加工时，三个中心钻尖切削刃31需要在待加工的工件上预留孔位以便钻削加工，而两个中心钻尖切削刃31因其横刃34的存在，不需要在待加工的工件上预留孔位即可进行钻削，加工更为方便。因此，本实施例中，仅以设置两个中心钻尖切削刃31进行说明。中心钻尖3包括两个中心钻尖切削刃31，每个中心钻尖切削刃31设置有中心钻尖第一后角和中心钻尖第二后角，并分别形成中心钻尖第一后角面32和中心钻尖第二后角面33，两个中心钻尖切削刃31连接处形成横刃34，于横刃34的两侧设置容屑槽35，其中，中心钻尖第一后角的角度为7°～9°，中心钻尖第二后角的角度为20°～30°，中心钻尖3的角度W为120°～140°(W为两个中心钻尖切削刃31的夹角，如图5所示)；

[0051] 中心钻尖3还包括中心钻尖清边36、中心钻尖棱边37和内凹结构，于中心钻尖3所在的刀体周侧设置中心钻尖清边36，在中心钻尖清边36上设置与中心钻尖切削刃31处于同一侧的中心钻尖棱边37。需要注意的是，所述的“中心钻尖清边36”和所述的“中心钻尖棱边37”在结构形式上即为清边和棱边，前缀的“中心钻尖”只是为了与下文中的“周刃清边51”和“周刃棱边52”进行位置区别，下文的“周刃清边51”和“周刃棱边52”与此同理。于中心钻尖3所在的刀体周侧设置内凹结构，且内凹结构处于中心钻尖3和外侧钻尖4的连接处，本实施例中，内凹结构为R角38，R角38的宽度为0.02～0.05mm，R角38的半径为0.1～0.8mm。由此不仅可以改善中心钻尖3和外侧钻尖4间因过渡不良导致加工效果差的问题，还可以可减少中心钻尖3在加工过程中应力集中的问题；

[0052] 外侧钻尖4包括与中心钻尖切削刃31数量和位置均相对应的外侧钻尖切削刃41，本实施例中，外侧钻尖切削刃41对应设置两个，由此，两个外侧钻尖4和一个中心钻尖3形成三尖结构。每个外侧钻尖切削刃41对应设置有外侧钻尖第一后角和外侧钻尖第二后角，并分别形成外侧钻尖第一后角面42和外侧钻尖第二后角面43，外侧钻尖第一后角面42和外侧钻尖第二后角面43的位置分别与中心钻尖第一后角面32和中心钻尖第二后角面33相对应。其中，外侧钻尖第一后角的角度为7°～9°，外侧钻尖第二后角的角度为20°～30°，外侧钻尖4的角度Q为175°～180°(Q为两个外侧钻尖切削刃41的夹角，如图6所示)；

[0053] 在刀头周侧设置螺旋延伸的周刃清边5，在周刃清边5上设置与外侧钻尖切削刃41处于同一侧且和周刃清边5螺旋延伸方向相同的周刃6，周刃6包括距离外侧钻尖4由近至远依次设置的周刃棱边61、圆柱刃带62和支撑刃63，周刃棱边61和圆柱刃带62的刃口为圆刃且进行倒锥设置，圆柱刃带62还设置有后角，圆柱刃带62的刃径尺寸分别大于周刃棱边61的刃径尺寸和支撑刃63的刃径尺寸。其中，周刃棱边61和圆柱刃带62的倒锥范围为BT0.08～0.15/100，圆柱刃带62的后角为2°～5°，圆柱刃带62等宽设置，其宽度为0.02～0.05mm，圆柱刃带62的刃径尺寸和周刃棱边61的刃径尺寸的尺寸差为0.2mm，圆柱刃带62的刃径尺寸和支撑刃63的刃径尺寸的尺寸差为0.005mm；

[0054] 前述已知，刀头1采用PCD-硬质合金复合棒，因此，本实施例中，中心钻尖3、外侧钻尖4、周刃棱边61和圆柱刃带62均设置在PCD段上，即为PCD刃，而支撑刃63设置在硬质合金段上，即为硬质合金刃，由此形成结构和材料均不同的刃形形式；

[0055] 在刀头1周侧开槽出从外侧钻尖3向刀柄2方向螺旋延伸的排屑槽7。

[0056] 根据本发明一实施例所述的钻头，其加工工艺如下：

[0057] 1)选取PCD-硬质合金复合棒料(通过复合片将PCD和硬质合金复合在一起，一端为PCD段，一端为硬质合金段)作为刀头1，刀柄2选用同直径的硬质合金棒料；

[0058] 2)使用慢丝线切割设备对PCD-硬质合金复合棒的硬质合金端和硬质合金棒料进行V形切割，形成相互匹配的V形端部；

[0059] 3)采用银钎焊接工艺将PCD-硬质合金复合棒料和硬质合金棒料的V形端部进行焊接形成钻头；

[0060] 4)将小块的硬质合金块体粘结在PCD-硬质合金复合棒的PCD段的端面，使用电火花细孔放电机对硬质合金块体和硬质合金棒的端部进行放电打孔，并利用孔研磨设备对放电打出的小孔进行60°锥角研磨，使得硬质合金块体和硬质合金棒料上形成顶尖孔，借助顶尖孔将钻头放在外圆磨上加工；

[0061] 7)使用外圆磨加工钻头的外径、段差和倒锥，要求PCD-硬质合金复合棒的外径跳动≤0.003mm，粗糙度≤Ra0.3，要求硬质合金棒的外径跳动≤0.005μm，粗糙度≤Ra0.4；

[0062] 8)取下硬质合金小块体，使用工具磨对刀柄进行倒角磨削；

[0063] 9)使用CNC磨床对PCD-硬质合金复合棒料进行开槽并加工出中心钻尖3、外侧钻尖4和周刃6，其中PCD段使用铜轮进行放电加工，硬质合金段使用金刚石砂轮进行磨削加工，开槽角度A范围为10°≤A≤40°，开槽前角角度B范围为8°≤B≤15°，刀头芯厚尺寸为d＝k*d2(d为芯厚尺寸;k为常数，一般为0.25～0.35;d2为钻头实际切削的刃径尺寸)；

[0064] 10)为了保证排屑的顺畅性，使用砂轮对开槽前刀面、中心钻尖第一后角面32及容屑槽35进行抛光，开槽前刀面的抛光深度为0.002～0.005mm，中心钻尖第一后角面32和容屑槽35的抛光深度为0.002～0.005mm。

[0065] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

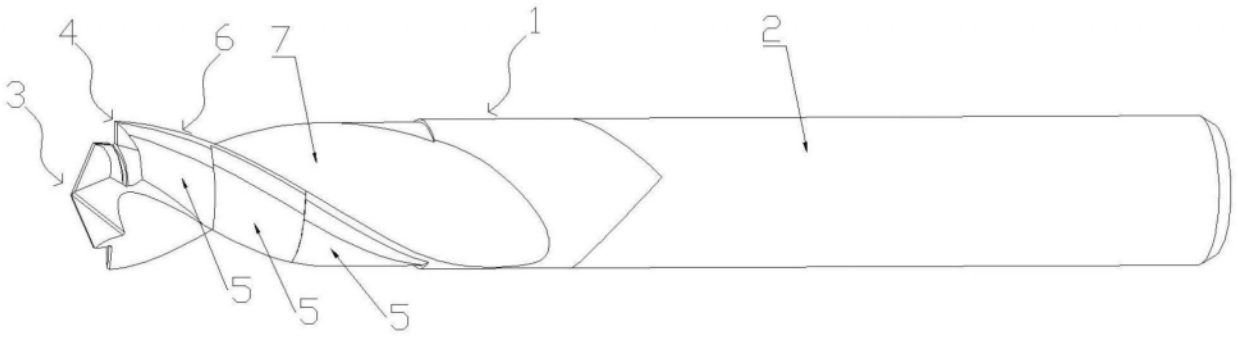

4
6
7
1
2
3
5
5
5

图1

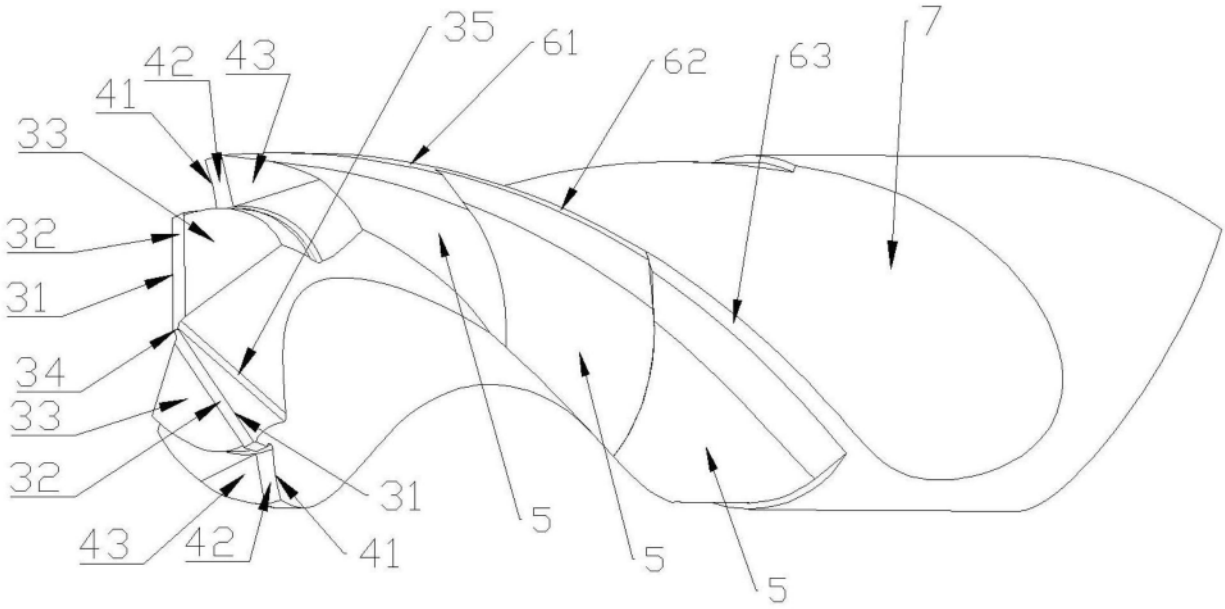

35
61
62
63
7
42
43
41
33
32
31
34
33
32
31
43
42
41
5
5
5

图2

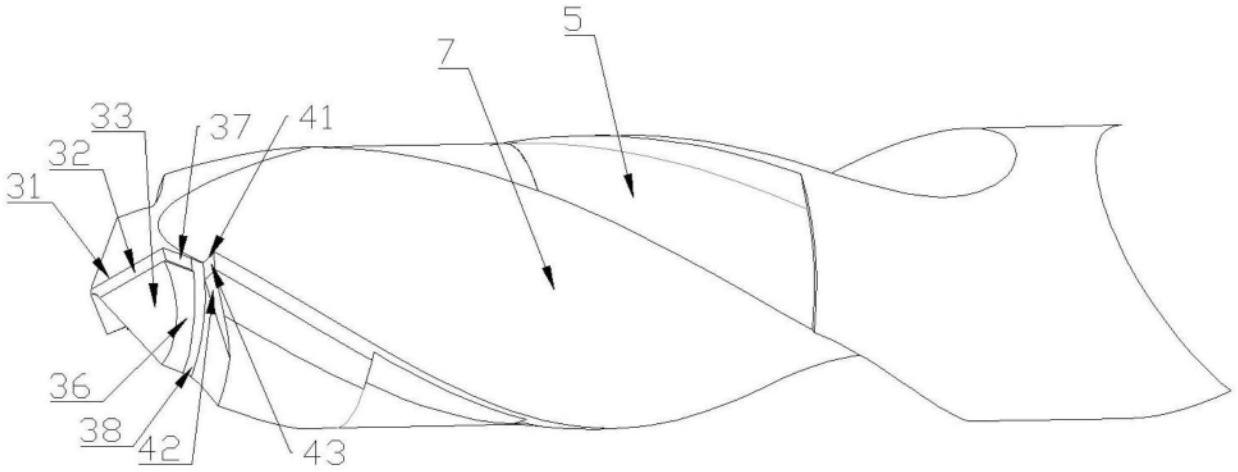

5
7
33
37
41
32
31
36
38
42
43

图3

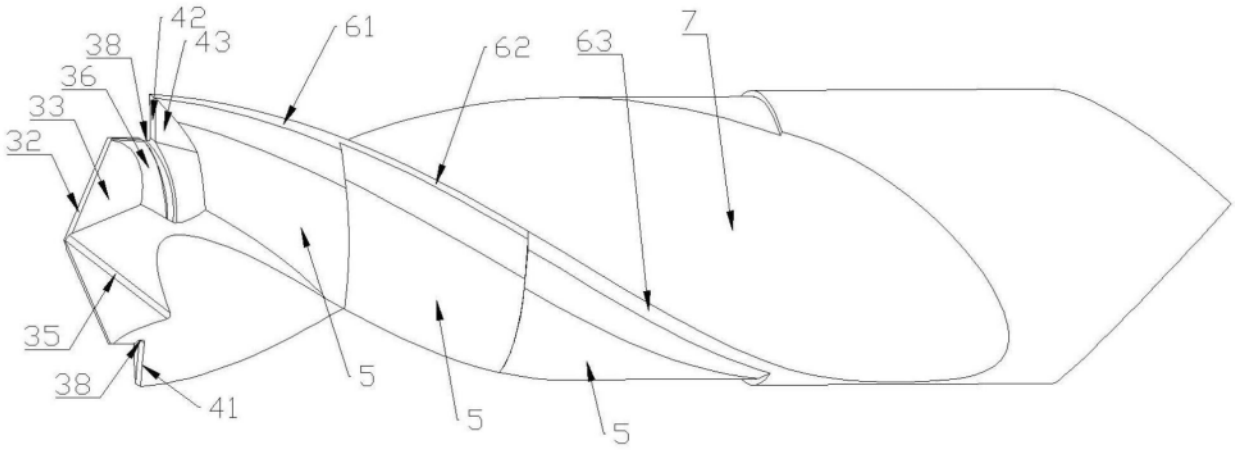


图4

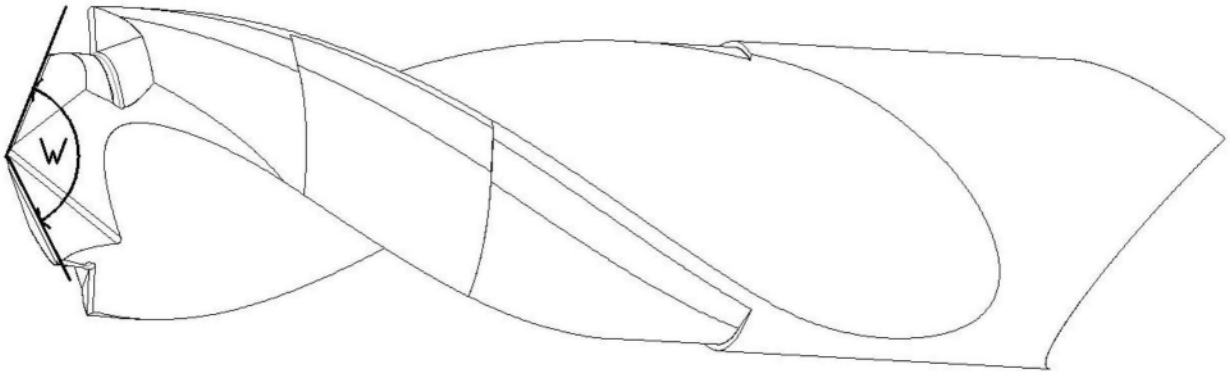


图5

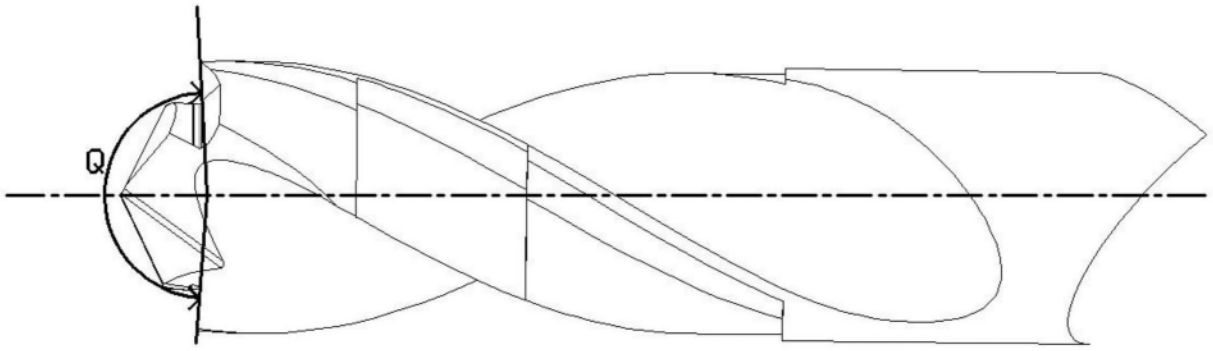


图6