(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115122431 B
(45)授权公告日 2023.11.17

(21)申请号 202210888731.9

(22)申请日 2022.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115122431 A

(43)申请公布日 2022.09.30

(73)专利权人 广东鼎泰高科技术股份有限公司
地址 523071 广东省东莞市厚街镇赤岭工业一环路12号之一2号楼102室

(72)发明人 张德君 王正齐 刘绪维 朱水生 吴淦鹏

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
专利代理师 侯柏龙

(51)Int.Cl.
B26F 1/16(2006.01)
H05K 3/00(2006.01)
B26D 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 207288978 U,2018.05.01
CN 113146734 A,2021.07.23
CN 202317166 U,2012.07.11
JP 2003275913 A,2003.09.30
JP 2016064477 A,2016.04.28

审查员 林秀桃

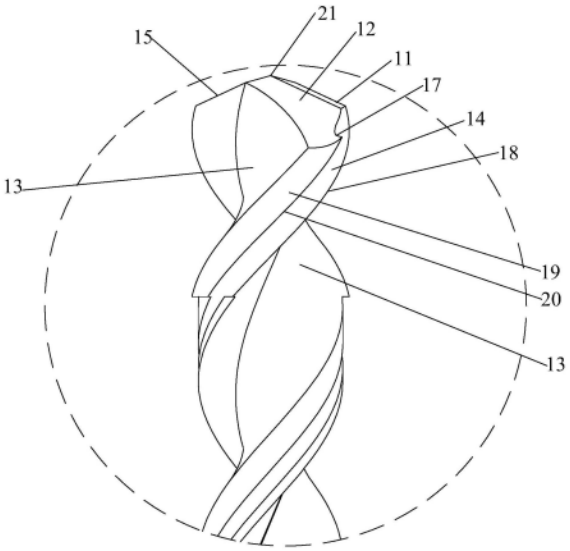
权利要求书1页 说明书5页 附图12页

(54)发明名称

具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头

(57)摘要

本发明公开了一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头，包括钻头本体及连接钻头本体的柄部，钻头本体前端设置两主后刀面和两副后刀面，钻头本体上还设有呈螺旋结构的两主排屑槽和两副排屑槽，主后刀面与主排屑槽相交形成主切削刃，两主切削刃之间设有横刃，副后刀面与副排屑槽相交形成副切削刃，主排屑槽与一侧的副排屑槽相交形成第一切削侧刃以及与另一侧的副排屑槽之间在钻头本体周向形成刃带，刃带与副排屑槽相交形成修整切削刃，主切削刃先于副切削刃接触被加工件，第一切削侧刃的径向直径小于修整切削刃的径向直径。该PCB钻头在一次钻孔加工过程中能完成粗加工和精加工，有效提高孔壁粗糙度，且断刀的风险小。



CN 115122431 B

1.一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头，包括钻头本体及连接所述钻头本体的柄部，其特征在于，所述钻头本体前端设置两主后刀面和两副后刀面，所述钻头本体上还设有呈螺旋结构的两主排屑槽和两副排屑槽，所述主后刀面与所述主排屑槽相交形成主切削刃，两所述主切削刃之间设有横刃，所述副后刀面与所述副排屑槽相交形成副切削刃，所述主排屑槽与一侧的所述副排屑槽相交形成第一切削侧刃，所述主排屑槽与另一侧的所述副排屑槽之间在所述钻头本体周向形成刃带，所述刃带与所述副排屑槽相交形成修整切削刃，所述第一切削侧刃的径向直径小于所述修整切削刃的径向直径，所述第一切削侧刃的楔角α为锐角，所述α为45°-85°，所述副切削刃的径向前角β为正前角，所述β为10°-45°；

所述第一切削侧刃的径向直径与所述修整切削刃的径向直径之间的差值范围为0.005-0.05mm；

沿所述钻头本体的轴向方向，所述主切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L1，所述副切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L2，0＜L2-L1＜R，其中R为所述钻头本体的半径；

沿所述钻头本体的轴向方向，所述第一切削侧刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差为L3，所述修整切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L4，0<L4-L3<R/2，其中R为所述钻头本体的半径；

所述第一切削侧刃与所述修整切削刃之间增设至少一个第二切削侧刃，所述第二切削侧刃的径向直径大于所述第一切削侧刃的径向直径，且小于所述修整切削刃的径向直径；

沿所述钻头本体的轴向方向，增设的所述第二切削侧刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差大于所述第一切削侧刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差，且小于所述修整切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差。

2.根据权利要求1所述的具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头，其特征在于，所述主排屑槽和所述副排屑槽的螺旋角为20°-55°。

具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头

技术领域

[0001] 本发明涉及加工刀具技术领域,尤其涉及一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头。

背景技术

[0002] PCB,即印刷电路板,是重要的电子部件,是电子元器件的支撑体,是电子元器件电气连接的载体。PCB钻头,用于加工印制电路板的钻头,在PCB制造的过程中需要用到PCB钻头对印刷电路板进行打磨、钻孔等。

[0003] 在PCB的加工过程中,钻孔的孔壁粗糙度是非常重要的检验指标,孔壁粗糙度值通常是越小越好,孔壁粗糙度值越小孔壁越光滑,孔壁粗糙度过大会影响电镀后电气导通的可靠性及内层绝缘的可靠性。粗糙度值越小粗糙度等级越高,为了提高孔壁粗糙度,一般是减少切屑与孔壁之间的摩擦,目前常用做法是增大螺纹角或减小钻头的芯厚。其一,增大螺纹角能使切削锋利,切屑爬升的斜度变小,排屑槽在轴向方向上对切屑的分力增大,从而提升排屑性能;其二,减小钻头的芯厚能使容屑空间增大,从而提升排屑性能。但是增大螺纹角和减小钻头的芯厚都会降低钻头的刚性,增大断刀的风险。

[0004] 因此,有必要开发一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头以解决上述技术缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头,采用该PCB钻头在PCB加工过程中一次钻孔就能改善孔壁粗糙度,实现较高的孔壁粗糙度,且不需改变螺纹角及芯厚,对钻头刚性影响不大。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头,包括钻头本体及连接所述钻头本体的柄部,所述钻头本体前端设置两主后刀面和两副后刀面,所述钻头本体上还设有呈螺旋结构的两主排屑槽和两副排屑槽,所述主后刀面与所述主排屑槽相交形成主切削刃,两所述主切削刃之间设有横刃,所述副后刀面与所述副排屑槽相交形成副切削刃,所述主排屑槽与一侧的所述副排屑槽相交形成第一切削侧刃,所述主排屑槽与另一侧的所述副排屑槽之间在所述钻头本体周向形成刃带,所述刃带与所述副排屑槽相交形成修整切削刃,所述主切削刃先于所述副切削刃接触被加工件,所述第一切削侧刃的径向直径小于所述修整切削刃的径向直径。

[0007] 与现有技术相比,本发明的PCB钻头,在钻孔的过程中,PCB钻头的钻尖最先接触被加工件,挤压被加工件直到主切削刃开始切削,从主切削刃完全切入被加工件后,第一切削侧刃旋转形成加工孔径,该切削过程为粗加工过程,主切削刃完成切削粗加工部分,第一切削侧刃控制粗加工孔径,由于主切削刃先于副切削刃接触被加工件,当主切削刃完成粗加工切削后,继续往下由副切削刃进行精加工,副切削刃完成切削精加工部分,修整切削刃控制精加工孔径,由于第一切削侧刃的径向直径小于修整切削刃的径向直径,修整切削刃形成的圆周直径减去第一切削侧刃形成的圆周直径得到的加工部分,即为副切削刃加工去除的部分,副切削刃加工完孔径达到目标孔径,副切削刃切削的量很少,相当于是对孔壁的精

加工，能较好的改善孔壁粗糙度。因此，本发明能够提供进行粗加工和精加工一体的PCB钻头，在一次钻孔加工过程中，能借助主切削刃和第一切削侧刃完成粗加工，再借助副切削刃和修整切削刃对少量厚度的剩余侧壁进行修整精加工，有效提高孔壁粗糙度，且主切削刃与副切削刃呈空间分离布置，分摊到副切削刃上的切削力相对较小，断刀的风险小。

[0008] 较佳地，所述第一切削侧刃的径向直径与所述修整切削刃的径向直径之间的差值范围为0.005-0.05mm，进一步优选为0.01-0.03mm，比如该差值可为但不限于0.01mm、0.015mm、0.02mm、0.025mm、0.03mm。

[0009] 较佳地，沿所述钻头本体的轴向方向，所述主切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L1，所述副切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L2，0＜L2-L1＜R，其中R为所述钻头本体的半径。

[0010] 较佳地，所述第一切削侧刃的楔角α为锐角。进一步地，所述楔角α为45°-85°。

[0011] 较佳地，所述副切削刃的径向前角β为正前角。进一步地，所述径向前角β为10°-45°。

[0012] 较佳地，沿所述钻头本体的轴向方向，所述第一切削侧刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L3，所述修整切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差记为L4，L3＜L4，0<L4-L3<R/2，其中R为所述钻头本体的半径。

[0013] 较佳地，所述第一切削侧刃与所述修整切削刃之间增设至少一个第二切削侧刃，增设的所述第二切削侧刃的径向直径大于所述第一切削侧刃的径向直径，且小于所述修整切削刃的径向直径；

[0014] 沿所述钻头本体的轴向方向，增设的所述第二切削侧刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差大于所述第一切削侧刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差，且小于所述修整切削刃的第一切削点到所述钻头本体钻尖的高度差。

[0015] 较佳地，所述主排屑槽和所述副排屑槽的螺旋角为20°-55°。

附图说明

[0016] 图1是本发明PCB钻头的立体图。

[0017] 图2是图1所示PCB钻头另一角度的立体图。

[0018] 图3是图1所示PCB钻头中钻头本体的俯视图。

[0019] 图4是图1所示PCB钻头的正视图。

[0020] 图5是图4中A处的放大图。

[0021] 图6是图4所示PCB钻头另一角度的侧视图。

[0022] 图7是图5中B处的放大图。

[0023] 图8与图3相同，用于其余符号标注。

[0024] 图9是图5的局部结构图。

[0025] 图10是图4中K-K处的截面图。

[0026] 图11是本发明PCB钻头另一实施例的局部结构示意图。

[0027] 图12是图11所示PCB钻头中钻头本体的俯视图。

[0028] 图13是图11所示PCB钻头另一角度的局部结构示意图。

[0029] 符号说明

[0030] 钻头本体10，主后刀面11，副后刀面12，主排屑槽13，副排屑槽14，主切削刃15，横刃16，副切削刃17，第一切削侧刃18，刃带19，修整切削刃20，钻尖21，第二切削侧刃22，柄部30。

具体实施方式

[0031] 为了详细说明本发明的技术内容、构造特征、实现的效果，以下结合实施方式并配合附图详予说明。

[0032] 如图1-图7所示，本发明提供了一种具有改善孔壁粗糙度的PCB钻头，包括钻头本体10及连接钻头本体10的柄部30，钻头本体10前端设置两主后刀面11和两副后刀面12，钻头本体10上还设有呈螺旋结构的两主排屑槽13和两副排屑槽14，主后刀面11与主排屑槽13相交形成主切削刃15，两主切削刃15之间设有横刃16，副后刀面12与副排屑槽14相交形成副切削刃17，主排屑槽13与一侧的副排屑槽14相交形成第一切削侧刃18，主排屑槽13与另一侧的副排屑槽14之间在钻头本体10周向形成刃带19，刃带19与副排屑槽14相交形成修整切削刃20，主切削刃15先于副切削刃17接触被加工件，第一切削侧刃18的径向直径小于修整切削刃20的径向直径。

[0033] 在上述技术方案中，采用本发明的PCB钻头进行钻孔的过程中，PCB钻头的钻尖21最先接触被加工件，挤压被加工件直到主切削刃15开始切削，从主切削刃15完全切入被加工件后，第一切削侧刃18旋转形成加工孔径，该切削过程为粗加工过程，主切削刃15完成切削粗加工部分，第一切削侧刃18控制粗加工孔径，由于主切削刃15先于副切削刃17接触被加工件，当主切削刃15完成粗加工切削后，继续往下由副切削刃17进行精加工，副切削刃17完成切削精加工部分，修整切削刃20控制精加工孔径，由于第一切削侧刃18的径向直径小于修整切削刃20的径向直径，修整切削刃20形成的圆周直径减去第一切削侧刃18形成的圆周直径得到的加工部分，即为副切削刃17加工去除的部分，副切削刃17加工完孔径达到目标孔径，副切削刃17切削的量很少，相当于是对孔壁的精加工，能较好的改善孔壁粗糙度。因此，本发明能够提供进行粗加工和精加工一体的PCB钻头，在一次钻孔加工过程中，该PCB钻头能先借助主切削刃15和第一切削侧刃18完成粗加工，再借助副切削刃17和修整切削刃20对少量厚度的剩余侧壁进行修整精加工，有效提高孔壁粗糙度，且主切削刃15与副切削刃17呈空间分离布置，分摊到副切削刃17上的切削力相对较小，断刀的风险小。

[0034] 请参考图1-图2，钻头本体10是与被切削件接触的部位，钻头本体10的前端设有钻尖21，即为切削端，钻头本体10的后端连接钻头本体10的柄部30，柄部30是与机床的主轴的形状对应设计的部位，在此不进行限制。主排屑槽13和副排屑槽14螺旋设置在钻头本体10的周面，分别用于排出主切削刃15、副切削刃17的切削屑，主排屑槽13和副排屑槽14之间相互平行分布。进一步地，主排屑槽13和副排屑槽14的螺旋角为20°-55°，比如主排屑槽13和副排屑槽14的螺旋角均可为但不限于20°、25°、30°、35°、40°、45°、50°、55°。

[0035] 请参考图5和图8，第一切削侧刃18上任意一点绕钻头本体10的中心轴旋转形成的圆的直径记为第一切削侧刃18的径向直径d，修整切削刃20上任意一点绕钻头本体10的中心轴旋转形成的圆的直径记为修整切削刃20的径向直径D，且D＞d1。进一步地，第一切削侧刃18的径向直径与修整切削刃20的径向直径之间的差值范围(即D-d1)为0.005-0.05mm。更优选地，D-d1为0.01-0.03mm，比如该差值可为但不限于0.01mm、0.015mm、0.02mm、0.025mm、

0.03mm，该厚度比较薄，也是副切削刃17加工去除的部分，使得副切削刃17切削的量很少，副切削刃17上的切削力相对较小，断刀的风险小，且能实现精加工，能更有效地改善孔壁粗糙度。

[0036] 请参考图5和图9，主切削刃15先于副切削刃17接触被加工件，故而能实现先主切削刃15对被加工件进行切削粗加工，再副切削刃17对被加工件进行切削精加工。优选地，沿钻头本体10的轴向方向，主切削刃15的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差记为L1，副切削刃17的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差记为L2，0＜L2-L1＜R，其中R为钻头本体10的半径。其中，主切削刃15的第一切削点是指主切削刃15最先接触被加工件的部分，由于第一切削侧刃18的楔角α为锐角，使得副切削刃17的第一切削点为副切削刃17距离钻头本体10的轴心最近的一点，如图9所示。

[0037] 请参考图10，第一切削侧刃18的楔角α为锐角，当第一切削侧刃18的楔角α为锐角时，PCB钻头在旋转时，第一切削侧刃18为最大圆周，可保证只有第一切削侧刃18接触切除材料，减少摩擦阻力，同时与修整切削刃20的前刀面形成水滴状空间，该空间为副切削刃17的切屑排屑空间，该水滴状空间使得该钻头有更大的排屑空间，在PCB钻头旋转时受到向上的推力而将切削排出，从而提升排屑能力。α越小排屑空间越大，但第一切削侧刃18的刚性也越薄弱，优选地，α为45°-85°，比如α可为但不限于45°、50°、55°、60°、65°、70°、75°、80°、85°。进一步地，副切削刃17的径向前角β为正前角，不仅可以实现切削刃锋利，切削阻力小，还能使得其前刀面偏向刀具内侧，增大水滴状空间的面积，从而提升容屑空间，提升排屑能力。更优选地，副切削刃17的径向前角β为10°-45°，比如β可为但不限于10°、15°、20°、25°、30°、35°、40°、45°，如果径向前角β继续加大，虽然容屑空间也相应的增大，但副切削刃17对应的修整切削刃20的楔角会变得很小，很锋利，其强度不足以支撑，容易造成崩缺导致失效。

[0038] 请参考图5和图8，刃带19呈螺旋结构布置在钻头本体10周面，且位于主排屑槽13和副排屑槽14之间，刃带19可提供支撑作用。进一步地，刃带19的弧长为副后刀面12最低点到主切削刃15的距离的1/3，当然可以在该距离上下波动。刃带19的弧长是指刃带19与副后刀面12相交形成的弧线长度S，副后刀面12最低点是指刃带19、副后刀面12及主排屑槽13三者相交且位于副后刀面12的交点，该交点到主切削刃15的距离为L，S约等于L/3，能较好的提高孔壁的粗糙度。

[0039] 请参考图5和图9，沿钻头本体10的轴向方向，第一切削侧刃18的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差记为L3，修整切削刃20的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差记为L4，L3＜L4，0<L4-L3<R/2，其中R为钻头本体10的半径。其中，第一切削侧刃18的第一切削点是指第一切削侧刃18最先接触被加工件的部分，修整切削刃20的第一切削点是指修整切削刃20最先接触被加工件的部分，当L3＜L4时，使得第一切削侧刃18先于修整切削刃20接触被加工材料。

[0040] 请参考图11-图13，第一切削侧刃18与修整切削刃20呈阶梯布置，使得第一切削侧刃18切削阻力减少。更优选地，在第一切削侧刃18与修整切削刃20之间增设至少一个第二切削侧刃22。其中，增设的第二切削侧刃22的径向直径大于第一切削侧刃18的径向直径，且小于修整切削刃20的径向直径；且沿钻头本体10的轴向方向，增设的第二切削侧刃22的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差大于第一切削侧刃18的第一切削点到钻头本体10

钻尖21的高度差，且小于修整切削刃20的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差。比如，在第一切削侧刃18与修整切削刃20之间增设1个第二切削侧刃、2个第二切削侧刃或多个第二切削侧刃。可以理解的是，第二切削侧刃22与第一切削侧刃18的楔角可相同也可不同，但优选为第二切削侧刃22与第一切削侧刃18的楔角相同，以实现较优的阶梯设置，使得第一切削侧刃18切削阻力减少。在本实施例中，在第一切削侧刃18与修整切削刃20之间增设一个第二切削侧刃22，第一切削侧刃18、第二切削侧刃22及修整切削刃20呈阶梯布置，第一切削侧刃18的径向直径为d，第二切削侧刃22的径向直径d1，修整切削刃20的径向直径为D，满足d＜d1＜D；且第一切削侧刃18的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差为h，第二切削侧刃22的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差为h1，修整切削刃20的的第一切削点到钻头本体10钻尖21的高度差为H，满足h＜h1＜H，当然，不以此为限，增加2个第一切削侧刃或多个第一切削侧刃可参照该实施例。

[0041] 以上所揭露的仅为本发明的较佳实例而已，其作用是方便本领域的技术人员理解并据以实施，当然不能以此来限定本发明的之权利范围，因此依本发明的申请专利范围所作的等同变化，仍属于本发明的所涵盖的范围。

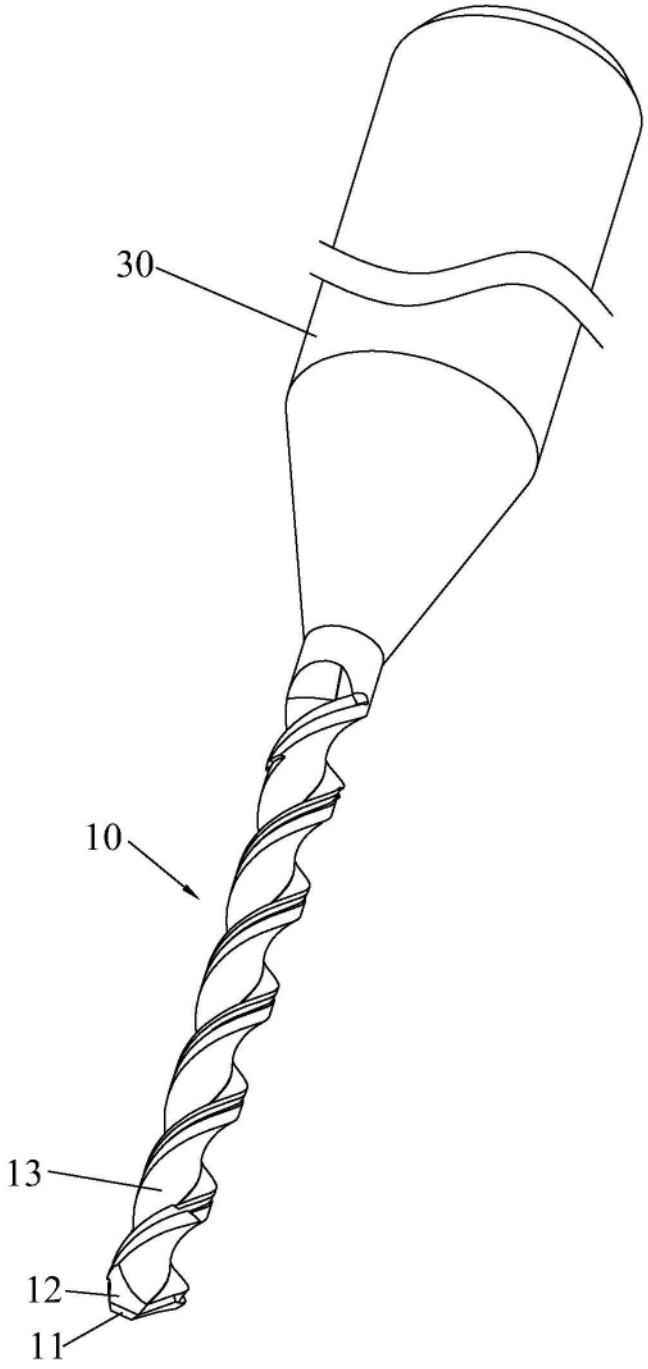


图1

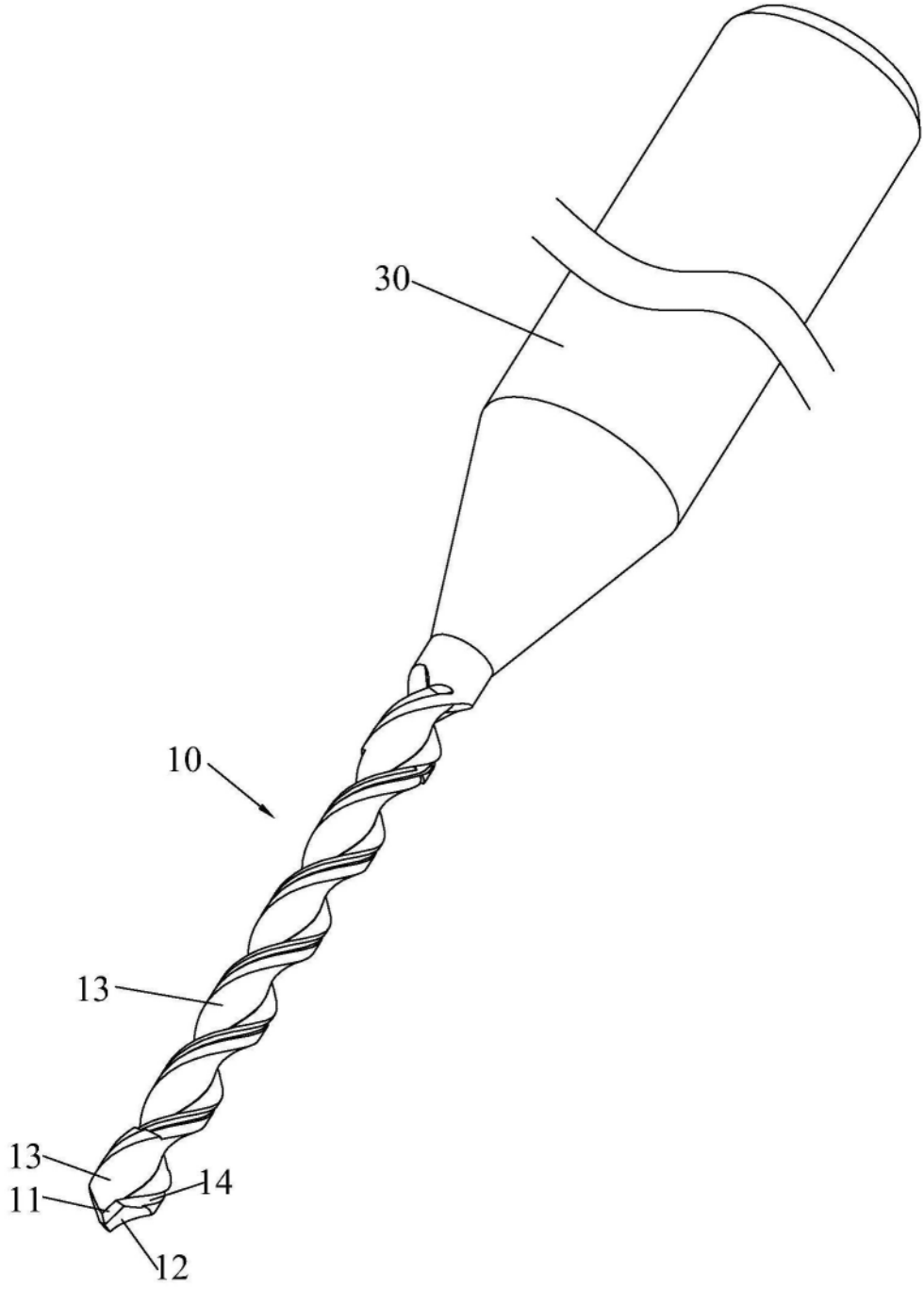


图2

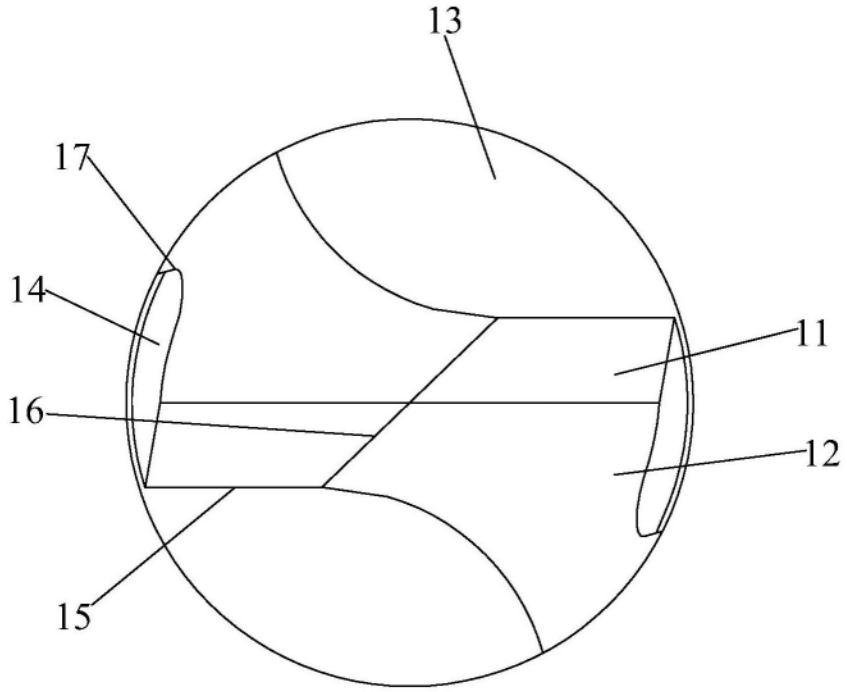


图3

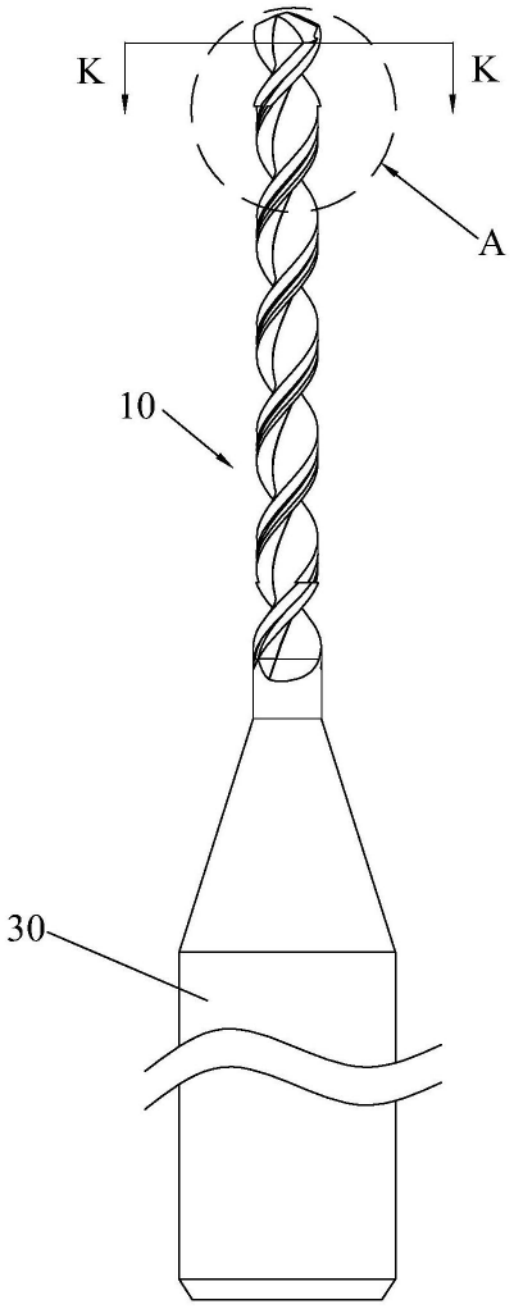


图4

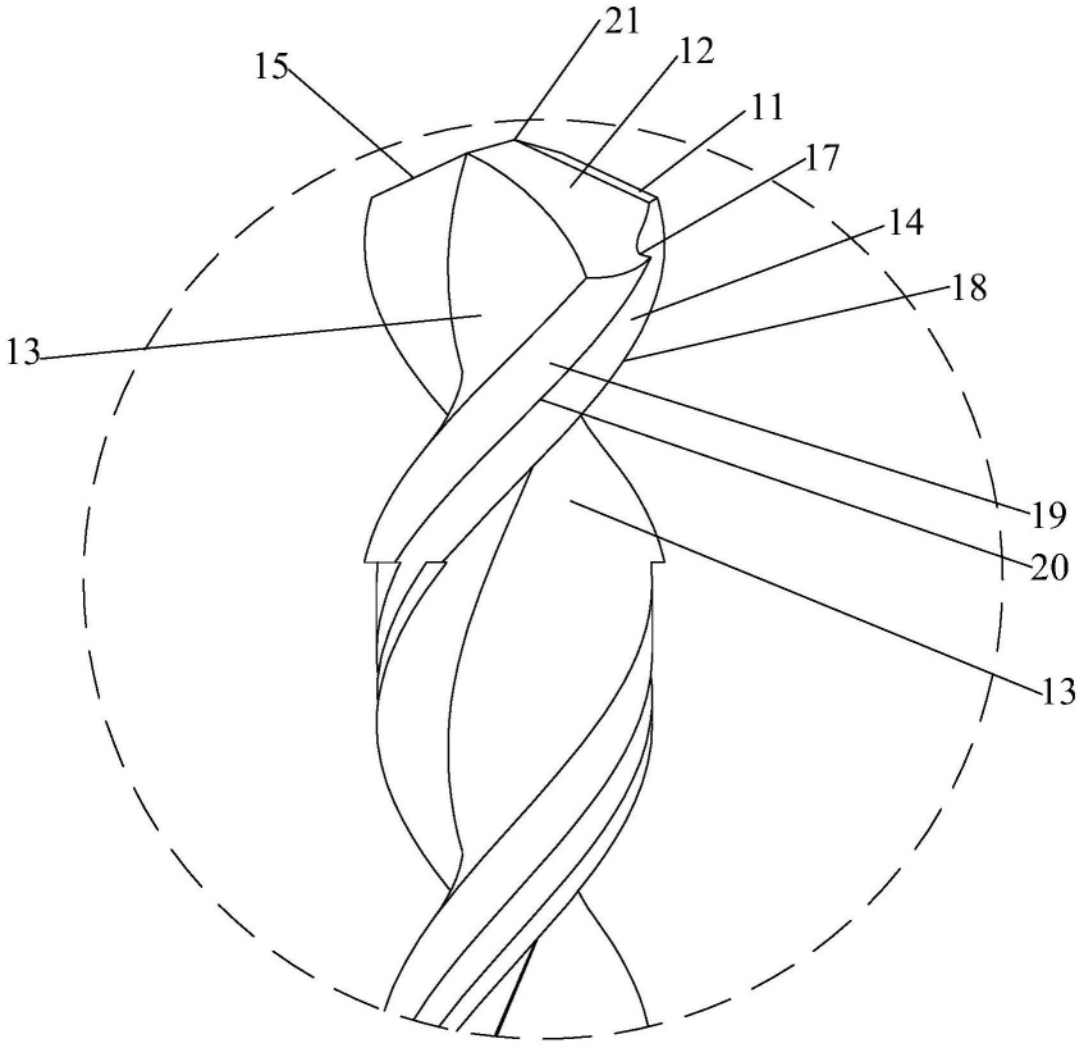


图5

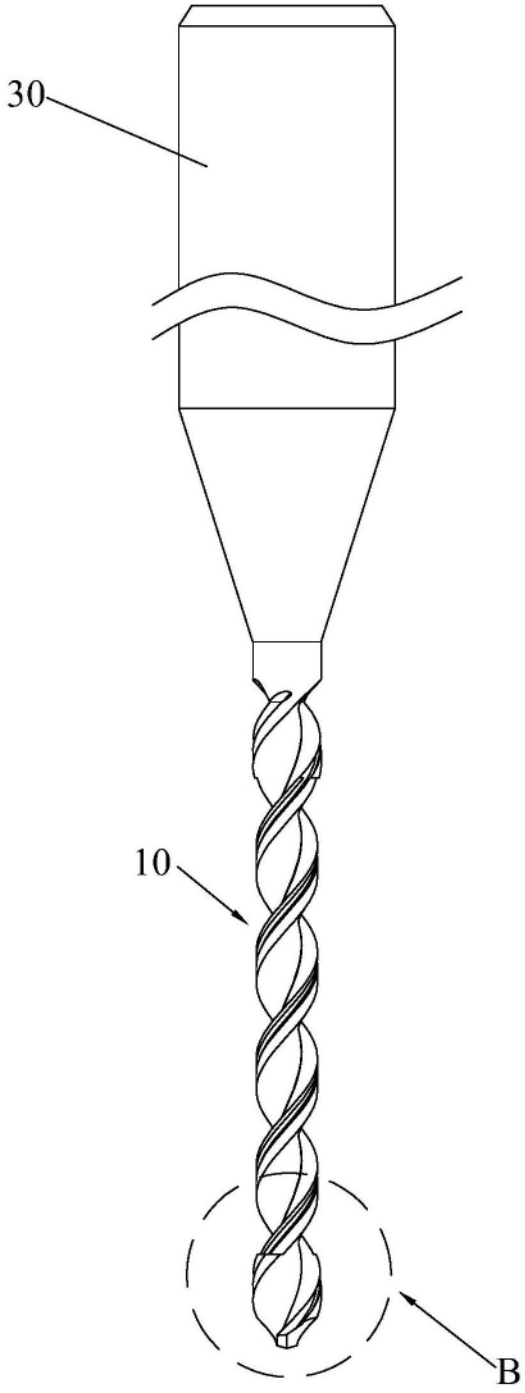


图6

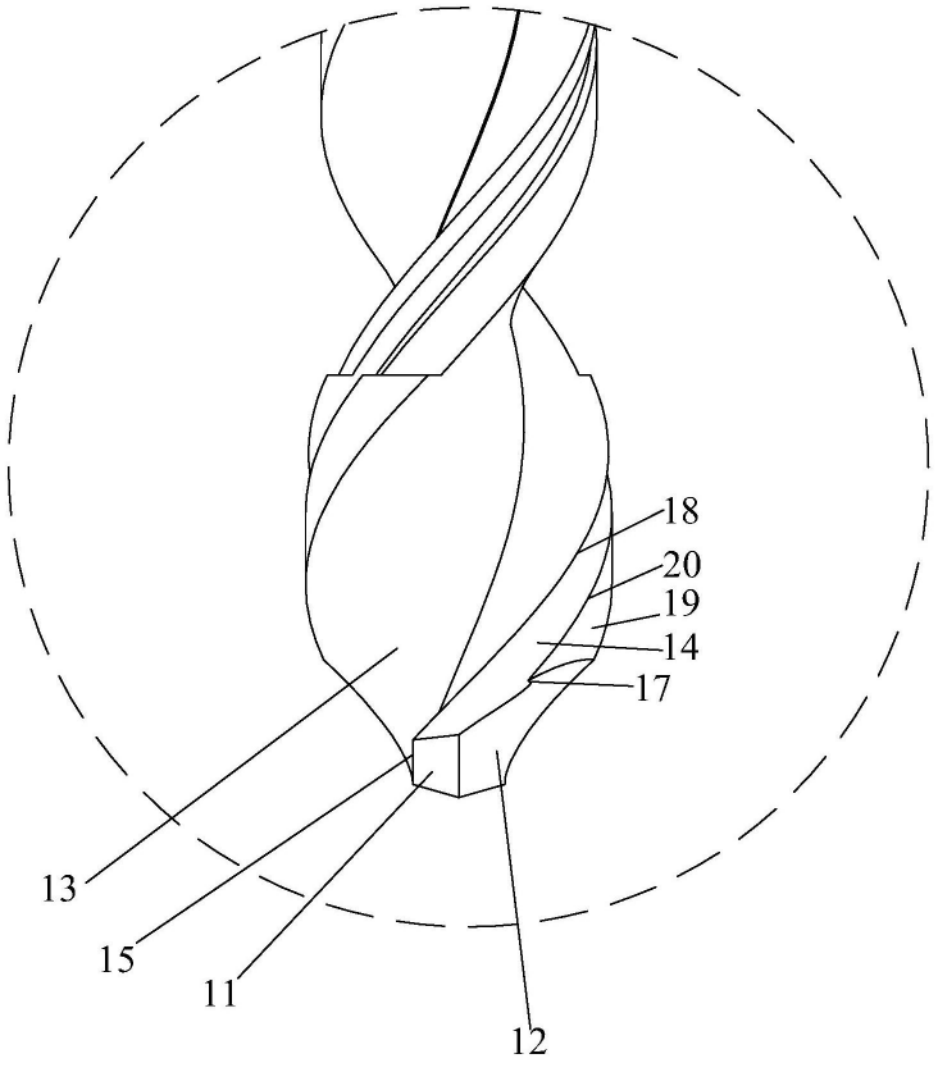


图7

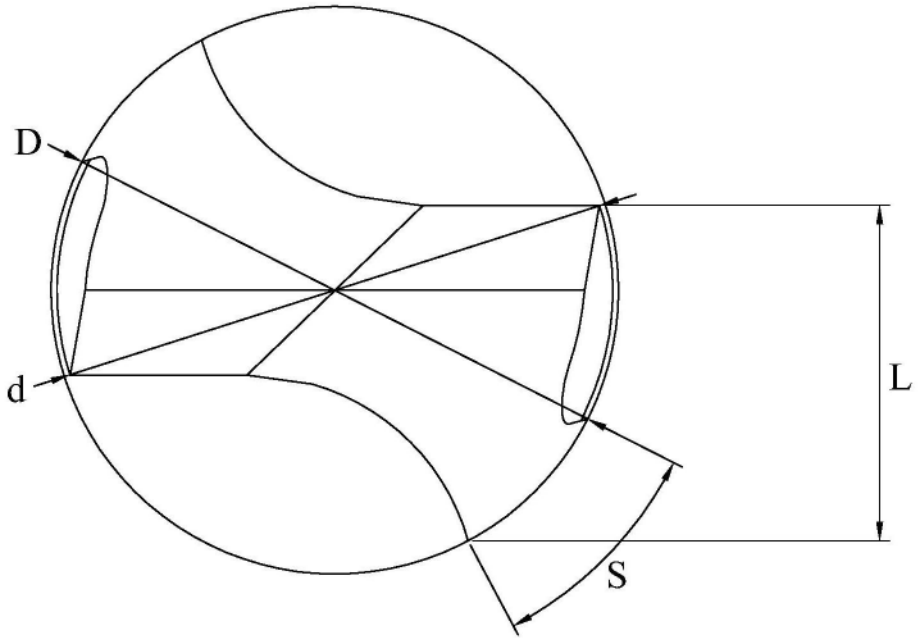


图8

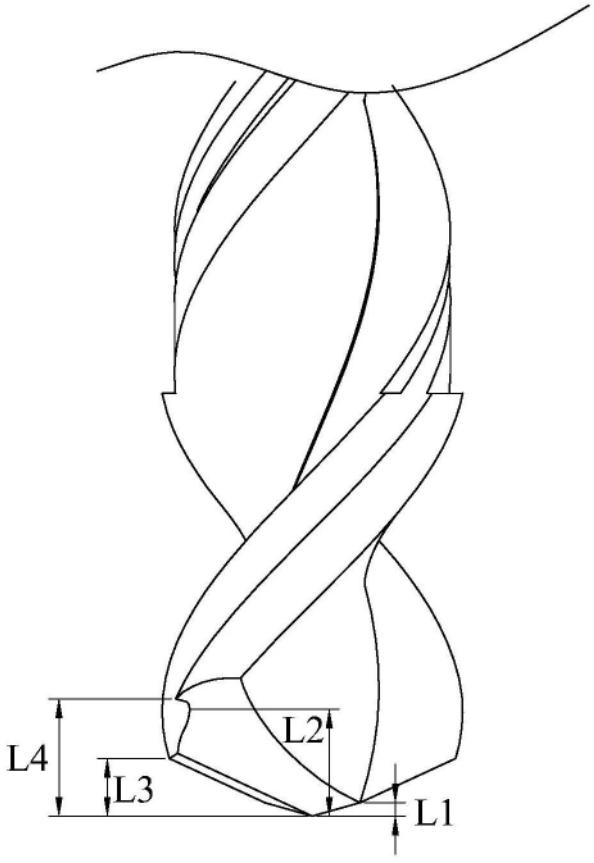


图9

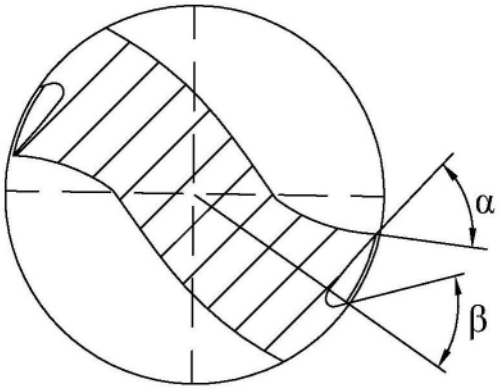


图10

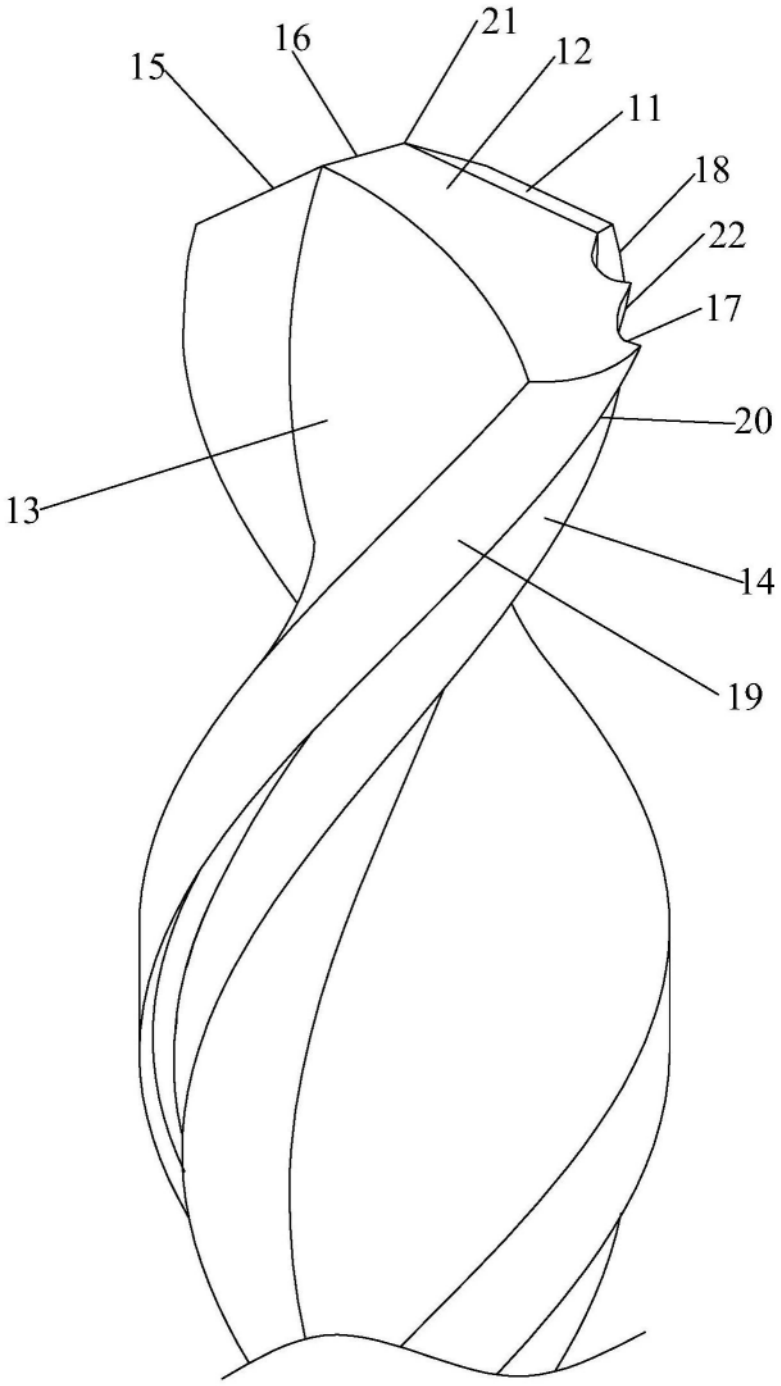


图11

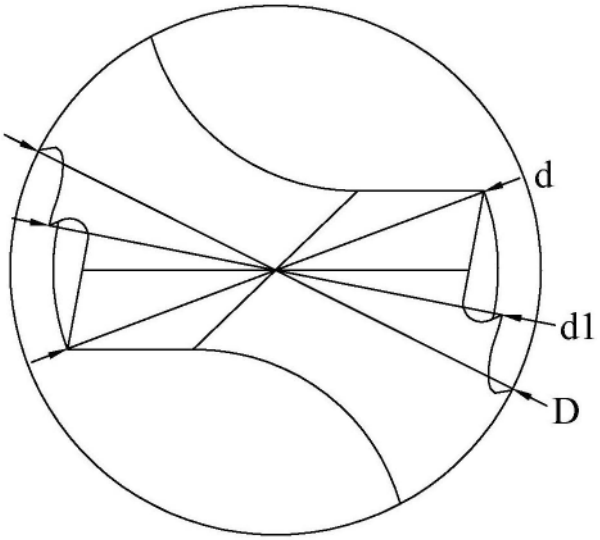


图12

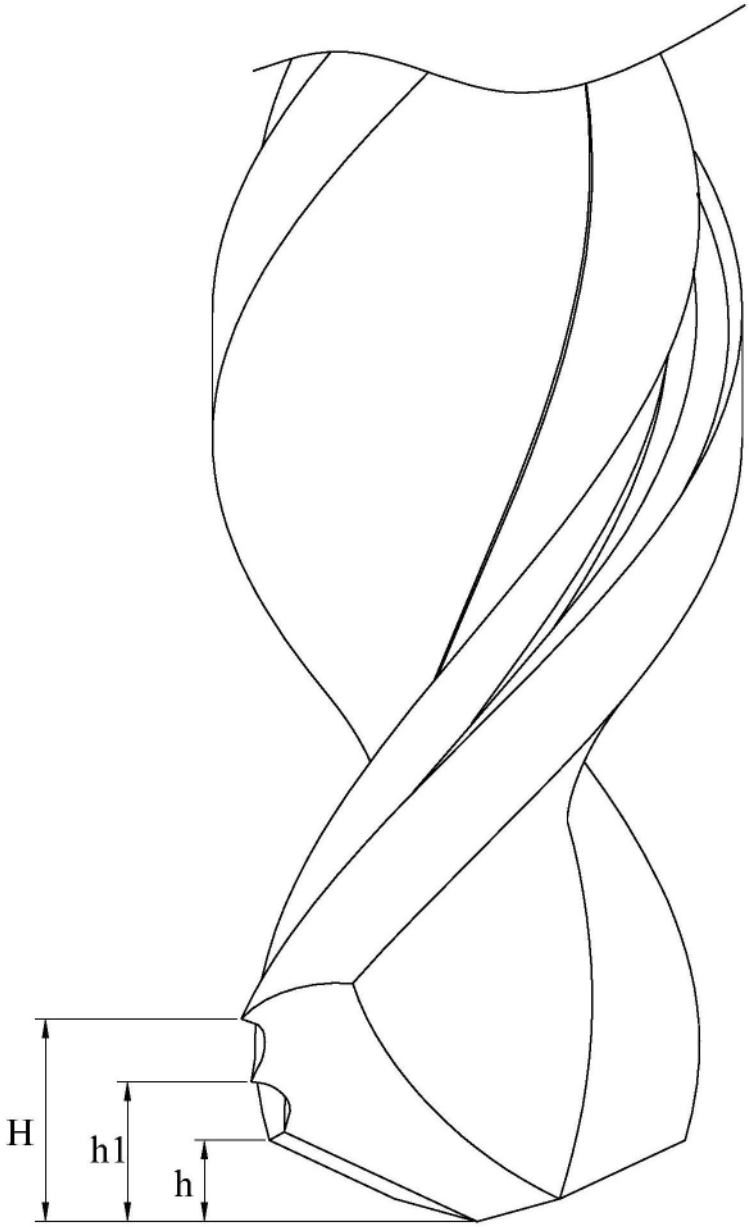


图13