

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019年4月4日 (04.04.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/061896 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23B 27/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/118302
- (22) 国际申请日: 2017年12月25日 (25.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710916679.2 2017年9月30日 (30.09.2017) CN
- (71) 申请人: 株洲钻石切削刀具股份有限公司(ZHUZHOU CEMENTED CARBIDE CUTTING TOOLS CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省株洲市天元区黄河南路, Hunan 412007 (CN)。
- (72) 发明人: 江爱胜(JIANG, Aisheng); 中国湖南省株洲市天元区黄河南路株洲钻石切削刀具股份

有限公司, Hunan 412007 (CN)。王社权(WANG, Shequan); 中国湖南省株洲市天元区黄河南路株洲钻石切削刀具股份有限公司, Hunan 412007 (CN)。汤爱民(TANG, Aimin); 中国湖南省株洲市天元区黄河南路株洲钻石切削刀具股份有限公司, Hunan 412007 (CN)。薛俊波(XUE, Junbo); 中国湖南省株洲市天元区黄河南路株洲钻石切削刀具股份有限公司, Hunan 412007 (CN)。项兴东(XIANG, Xingdong); 中国湖南省株洲市天元区黄河南路株洲钻石切削刀具股份有限公司, Hunan 412007 (CN)。

(74) 代理人: 湖南兆弘专利事务所(普通合伙)(HUNAN ZHAOHONG PATENT LAW OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国湖南省长沙市芙蓉区芙蓉中路185号顺天城2701室张丽娟, Hunan 410011 (CN)。

(54) Title: POLYGONAL CUTTING BLADE HAVING CIRCULAR ARC-SHAPED GROOVE IN HOLE AND CUTTING TOOL

(54) 发明名称: 一种孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片及切削刀具

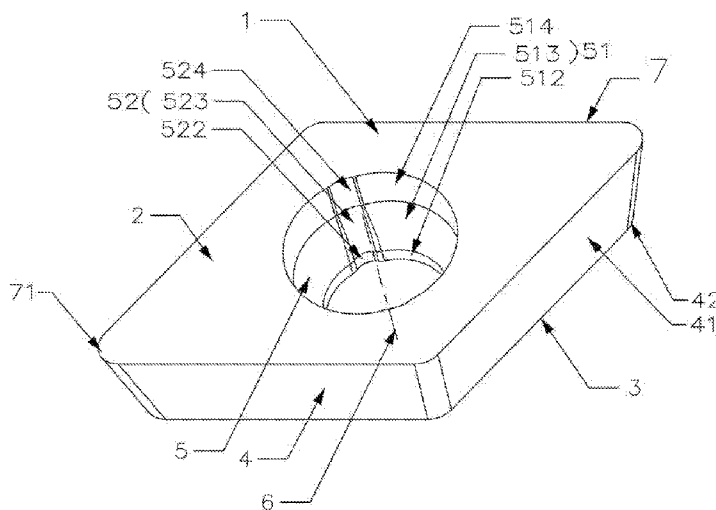


图1

(57) Abstract: A polygonal cutting blade having an arc-shaped groove in a hole and a cutting tool. The polygonal cutting blade comprises a blade body (1) composed of an upper surface (2), a lower surface (3) and a plurality of main side faces (41) connecting the upper surface (2) and the lower surface (3). The blade body (1) is provided with a central hole (5) penetrating through the upper surface (2) and the lower surface (3), and the blade body (1) is centrally symmetrical about the central axis (6) of the central hole (5). The main side faces (41) intersect with the upper surface (2) to form a main cutting edge (7). In the plurality of main side faces (41), at least one group of positioning side faces consisted of two adjacent main side faces (41) is provided. The inner surface of the central hole (5) has at least one circular arc-shaped groove (51) fitting with the surface of a fastening screw (11) for fixing the cutting blade, the number of circular arc-shaped grooves (51) corresponds to the number of groups of positioning side faces, each circular arc-shaped groove (51) directly faces toward an intersection of two main side faces (41) of one group of positioning side faces, and the groove center axis (515) of the circular arc-shaped groove (51) has an offset distance from the central axis (6). The cutting tool comprises the cutting blade above. The present invention has the advantage of stable positioning and long service life of the tool.



WO 2019/061896 A1

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片及切削刀具, 多边形切削刀片包括由上表面(2)、下表面(3)以及连接上表面(2)、下表面(3)的多个主侧面(41)构成的刀片本体(1)。刀片本体(1)设有贯穿上表面(2)和下表面(3)的中心孔(5), 刀片本体(1)关于中心孔(5)的中心轴(6)中心对称。主侧面(41)与上表面(2)相交形成主切削刃(7)。多个主侧面(41)中, 至少有一组由相邻的两个主侧面(41)组成的定位侧面。中心孔(5)内表面具有至少一个可与固定切削刀片的紧固螺钉(11)表面配合的圆弧形凹槽(51), 圆弧形凹槽(51)的数量与定位侧面的组数对应, 每个圆弧形凹槽(51)正对一组定位侧面中两个主侧面(41)的交汇处, 圆弧形凹槽(51)的凹槽中心轴(515)与中心轴(6)之间具有偏距。切削刀具包括上述的切削刀片。本发明具有定位稳定可靠、刀具寿命长的优点。

一种孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片及切削刀具

【技术领域】

本发明涉及切削加工技术，尤其涉及一种孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片及切削刀具。

5 【背景技术】

刀片在切削过程中，切削刀片的夹持强度、刚性对切削刀片的切削能力有较大的影响，切削切片的夹持稳定性尤其对切削刀片的切削效率和切削精度有本质性的影响，装夹稳定的切削刀片不仅切削效率高、精度高而且具有较长的寿命，装夹不稳定的切削刀片切削时易产生振动从而导致切削刀片快速磨损甚至崩缺，极大的缩短切削刀片寿命。行业内为了提高切削刀片切削性能，切削刀片被设计成压块夹持、杠杆夹持、楔块夹持和孔夹持等多种切削刀片夹持结构，以满足切削刀片在不同切削条件的应用。其中通过同心圆孔装夹的切削刀片具有十分优秀的夹持强度和刚性且装卸便捷，得到广泛的使用。由于切削刀片侧面制造尺寸存在公差，为了保证每一切削刀片的侧面和切削刀具刀槽的侧面能够完全接触，一般紧固件穿过中心孔夹持切削刀片时，紧固件的中心应相对切削刀片的圆孔的中心
10 向刀槽内侧移动一定的距离，保证切削刀片装夹时具有从切削刀片的中心轴向侧面移动的能力，从而保证批量切削刀片在刀槽内使用时，底面和侧面接触良好，保证切削刀片切削性能稳定。

虽然切削刀片通过同心圆周中心孔装夹切削时具有以上优点，但是紧固件中心偏离切削刀片圆孔的中心设置，装夹时紧固件和切削刀片中心孔只能小面积（或点）接触，即便
20 可以提供给切削刀片足够的夹持力，但切削时紧固件易发生多方向性的变形，诱发切削振动，切削刀片进行精加工时切削效率低下，而进行高速切削时切削刀片易发生崩缺，切削寿命较短。

【发明内容】

本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种定位可靠稳定、切削刀片
25 寿命长的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片及切削刀具。

为解决上述技术问题，本发明采用以下技术方案：

一种孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，包括由上表面、下表面以及连接上表面、下表面的多个主侧面构成的刀片本体，所述刀片本体设有贯穿上表面和下表面的中心孔，所述刀片本体关于中心孔的中心轴中心对称，所述主侧面与上表面相交形成主切削刃，所
30 述多个主侧面中，至少有一组由相邻的两个主侧面组成的定位侧面，所述中心孔内表面具

有至少一个可与固定所述切削刀片的紧固螺钉表面配合的圆弧形凹槽，所述圆弧形凹槽的数量与定位侧面的组数对应，每个圆弧形凹槽正对一组定位侧面中两个主侧面的交汇处，所述圆弧形凹槽的凹槽中心轴与中心轴之间具有偏距。

作为上述技术方案的进一步改进：

5 所述偏距为 S ， $0.05\text{mm} \leq S \leq 0.2\text{mm}$ 。

所述多个主侧面中，至少有两组定位侧面，所述圆弧形凹槽的数量与定位侧面的组数对应，相邻两个圆弧形凹槽之间相交。

所述定位侧面中，相邻两个主侧面之间通过角侧面平滑连接，所述圆弧形凹槽正对角侧面。

10 相邻两个圆弧形凹槽之间通过角凹槽平滑连接。

所述圆弧形凹槽包括凹槽柱面、凹槽弧面和凹槽锥面。

所述圆弧形凹槽具有凹槽对称面，所述凹槽对称面为定位侧面中两个主侧面之间夹角的角平分面，所述角凹槽具有角凹槽对称面，所述凹槽对称面和角凹槽对称面均过中心轴。

15 在任一平行于上表面并与凹槽弧面相交的平面内，所述角凹槽在角凹槽对称面上与中心轴之间的距离为 h' ，相邻于所述角凹槽的圆弧形凹槽在凹槽对称面上与中心轴之间的距离为 h ，满足： $0.1\text{mm} \leq h' - h \leq 0.5\text{mm}$ 。

所述角凹槽包括的角凹槽柱面、角凹槽弧面和角凹槽锥面，所述角凹槽柱面、角凹槽弧面和角凹槽锥面与凹槽柱面、凹槽弧面和凹槽锥面一一对应，且各对应的面具有相同的高度。

20 所述圆弧形凹槽的凹槽柱面半径为 R ，所述角凹槽的角凹槽柱面的半径为 R' ，满足： $0.4R \leq R' \leq 0.8R$ 。

所述定位侧面中，两个主侧面关于凹槽对称面对称。

25 所述刀片本体为平行四边形刀体，所述定位侧面设置为两组，一组为一个锐角两侧的主侧面，另一组为另一个锐角两侧的主侧面，所述圆弧形凹槽设置为两个，分别正对两个角侧面。

所述刀片本体为正方形板状，所述定位侧面设置为四组，每个直角两侧的主侧面为一组定位侧面，所述圆弧形凹槽设置为四个，分别正对四个角侧面。

所述刀片本体具有水平中截面，所述刀片本体关于水平中截面对称，位于水平中截面上方的中心孔内表面和位于水平中截面下方的中心孔内表面均设有圆弧形凹槽。

30 一种切削刀具，包括刀体和紧固螺钉，所述刀体上设有至少一个刀槽，所述切削刀具还包括上述的多边形切削刀片，所述切削刀片数量与刀槽数量对应，所述切削刀片装于刀

槽内并通过一组定位侧面定位，所述紧固螺钉与中心孔内至少一个圆弧形凹槽同心接触并将切削刀片压紧于刀槽内。

与现有技术相比，本发明的优点在于：

(1) 本发明的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，切削刀片的中心孔内至少一个可与固定切削刀片的紧固螺钉表面配合的圆弧形凹槽，使用时，紧固螺钉将刀片本体固定在刀体的刀槽内，紧固螺钉穿设于中心孔内，紧固螺钉旋紧即可将刀片本体压紧在刀槽内，紧固螺钉拧紧后，有一个圆弧形凹槽与紧固螺钉的表面同心接触配合，在紧固螺钉的偏心压紧下，圆弧形凹槽与紧固螺钉在刀片中心轴法向同心抵紧，紧固螺钉与中心孔内表面在刀片中心轴法向截面内形成连续弧形接触的线接触，因而紧固螺钉周向可以大角度包围并夹紧切削刀片，夹持力的方向基本垂直于接触的弧形线并指向定位面，中心孔内的圆弧形凹槽对紧固螺钉的弧形线接触形成连续的多点过定位夹持，极大提高切削刀片的夹持刚性、强度和夹持稳定性；当圆弧形凹槽仅设置为一个时，紧固螺钉对圆弧形凹槽形成一组连续的多点过定位夹持；同时，通过准确设计圆弧形凹槽与中心轴之间的偏距，当随着切削力的增加，紧固螺钉变形量增加，当圆弧形凹槽设置为两个时，圆弧形凹槽对紧固螺钉最多可形成两组独立的连续的多点过定位夹持；当圆弧形凹槽设置为四个时，圆弧形凹槽对紧固螺钉至少可形成一组独立的连续的多点过定位夹持，即随着切削力大小的变化，切削刀片中心孔可以在一组连续的多点过定位夹持约束、最多四组独立的连续的多点过定位约束之间自动调整，并可合理分配各圆弧形凹槽夹持力的大小，即使在高效、大切削力切削时仍能避免切削振动，仍可保证切削刀片的切削寿命和切削精度；而且圆弧形凹槽与紧固螺钉之间具有多组连续弧形的线接触，大大减少圆刀片中心孔内的紧固螺钉的可变形方向和区域范围，抑制切削振动，提高切削精度、加工效率和切削寿命。

(2) 本发明的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，设置角凹槽的目的在于：其一、用于连接相邻两个圆弧形凹槽，其二、当圆弧形凹槽设置为多个时，随着切削力大小的变化，保证紧固螺钉具备自动调整在切削刀片中心孔内形成一组或多组连续弧形过定位夹持约束的能力。

(3) 本发明的切削刀具，采用上述的多边形切削刀片，紧固螺钉和切削刀片中心孔上圆弧形凹槽的同心设计，切削刀具制作时不需要使紧固螺钉偏离切削刀片的圆孔中心，制作简单，且可保证批次多边形切削刀片和刀槽侧面接触良好；紧固螺钉对切削刀片的定位侧面、切削区域形成圆弧形凹槽周向全方位过定位夹持，有效控制紧固件不利的变形方向、区域，可在切削时有效衰减切削刀片的振动，该类切削刀具在大悬长、大切深、大进给时仍具有高质量的表面加工能力和优秀的尺寸精度，不仅可以应用于高效粗加工切削，

也可以应用于精密切削加工，具有十分广泛的应用范围。

【附图说明】

图 1 是本发明实施例 1 的立体结构示意图。

图 2 是本发明实施例 1 的俯视结构示意图。

5 图 3 是本发明实施例 1 的中心孔的结构示意图。

图 4 是本发明实施例 1 的切削刀片定位安装示意图。

图 5 是本发明实施例 1 的圆弧形凹槽与紧固螺钉配合示意图。

图 6 是本发明实施例 2 的结构示意图。

图 7 是本发明实施例 3 的立体结构示意图。

10 图 8 是本发明实施例 3 的俯视结构示意图。

图 9 是本发明实施例 3 的中心孔的结构示意图。

图 10 是本发明实施例 3 的切削刀片定位安装示意图。

图 11 是本发明实施例 4 的结构示意图。

图中各标号表示：

15 1、刀片本体；2、上表面；3、下表面；41、主侧面；42、角侧面；5、中心孔；51、圆弧形凹槽；511、凹槽对称面；512、凹槽柱面；513、凹槽弧面；514、凹槽锥面；515、凹槽中心轴；52、角凹槽；521、角凹槽对称面；522、角凹槽柱面；523、角凹槽弧面；524、角凹槽锥面；6、中心轴；7、主切削刃；71、角切削刃；9、水平中截面；10、刀体；101、刀槽；11、紧固螺钉。

20 【具体实施方式】

以下结合说明书附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

实施例 1

如图 1 至图 5 所示，本实施例的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，包括由上表面 2、下表面 3 以及连接上表面 2、下表面 3 的多个主侧面 41 构成的刀片本体 1，刀片本体 1 设有贯穿上表面 2 和下表面 3 的中心孔 5，刀片本体 1 关于中心孔 5 的中心轴 6 中心对称，主侧面 41 与上表面 2 相交形成主切削刃 7，多个主侧面 41 中，至少有一组由相邻的两个主侧面 41 组成的定位侧面，中心孔 5 内表面具有至少一个可与固定切削刀片的紧固螺钉 11 表面配合的圆弧形凹槽 51，圆弧形凹槽 51 的数量与定位侧面的组数对应，每个圆弧形凹槽 51 正对一组定位侧面中两个主侧面 41 的交汇处，圆弧形凹槽 51 的凹槽中心轴 515 与中心轴 6 之间具有偏距。

本实施例中，刀片本体 1 以平行四边形板状的刀体为例。刀片本体 1 设有两组定位侧

面，定位侧面由相邻的两个主侧面 41 组成，一组为一个锐角两侧的主侧面 41，另一组为另一个锐角两侧的主侧面 41。圆弧形凹槽 51 设置为两个，位于两个锐角的对角线上，两个圆弧形凹槽 51 相交，两个圆弧形凹槽 51 之间通过直线或外凸的弧线连接，用于避让紧固螺钉 11。

5 在具体应用实例中，凹槽中心轴 515 与中心轴 6 之间的偏距 S (S 值过大可能造成切削力对紧固件的变形少于 S 值，从而无法形成多组连续的弧线接触；而 S 值偏小，当制造误差较大小时，紧固件可能先和刀片内侧以外的凹槽接触，而和定位面对应的凹槽不接触，将形成不稳定的夹持，降低刀片的寿命) 在 0.05mm 至 0.2mm 之间的任一值均可，本实施例中， S 为 0.12mm，偏距 S 不为零。

10 在使用本实施例中的圆形切削刀片时，圆形切削刀片安装于刀体 10 的刀槽 101 内并通过紧固螺钉 11 压紧。本实施例中，使用时，紧固螺钉 11 将刀片本体 1 的固定在刀体 10 的刀槽 101 内，紧固螺钉 11 穿设于中心孔 5 内，如图 4 所示，右上角的锐角对应的两侧的主侧面 41 为定位侧面，紧固螺钉 11 旋紧即可将刀片本体 1 压紧在刀槽 101 内，紧固螺钉 11 拧紧后，紧固螺钉 11 的中心为 O_2 (在凹槽中心轴 515 上)，中心孔 5 的中心为 O_1 (在中心轴 6 上)，二者之间具有一定距离，该距离即为偏距 S ，刀体 10 上对应紧固螺钉 11 的螺纹孔 (图中未示出) 与中心孔 5 也具有上述的偏距 S ，此时，有一个圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 的表面同心接触配合，在紧固螺钉 11 的偏心压紧下，圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 抵紧，实现了紧固螺钉 11 与中心孔 5 在中心轴 6 法向截面内形成连续弧形接触的线接触，因而紧固件 11 周向可以大角度包围并夹紧刀片，夹持力的方向基本垂直于接触的弧形线并指向定位面，中心孔 5 内右上角的圆弧形凹槽 51 对紧固螺钉 11 的弧形线接触形成连续的多点过定位夹持，极大提高切削刀片的夹持刚性、强度和夹持稳定性；同时，通过准确设计圆弧形凹槽 51 与中心轴 6 之间的偏距 S ，当随着切削力的增加，紧固螺钉 11 变形量增加，与右上角的圆弧形凹槽 51 相对的左下角的圆弧形凹槽 51 也会与紧固螺钉 11 产生接触，从而最终形成两组独立的连续的多点过定位夹持，即随着切削力大小的变化，切削刀片中心孔 5 可以在一组连续的多点过定位夹持约束、最多两组独立的连续的多点过定位之间自动调整，并合理分配各圆弧形凹槽 51 夹持力的大小，即使在高效、大切削力切削时仍能避免切削振动，仍可保证切削刀片的切削寿命和切削精度；而且两个圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 之间具有一组或两组弧形接触的线接触，大大减少圆刀片中心孔 5 内的紧固螺钉 11 的可变形方向和区域范围，抑制切削振动，提高切削精度、加工效率和切削寿命。

25 本实施例中，定位侧面中，相邻两个主侧面 41 之间通过角侧面 42 平滑连接，圆弧形凹槽 51 正对角侧面 42。角侧面 42 与上表面 2 相交形成角切削刃 71。

30

本实施例中，相邻两个圆弧形凹槽 51 之间通过角凹槽 52 平滑连接。两个圆弧形凹槽 51 对应设有两个角凹槽 52。两个角凹槽 52 位于平行四边形板状的刀体两个钝角之间的对角线上。

本实施例中，圆弧形凹槽 51 包括凹槽柱面 512、凹槽弧面 513 和凹槽锥面 514。角凹槽 52 包括的角凹槽柱面 522、角凹槽弧面 523 和角凹槽锥面 524，角凹槽柱面 522、角凹槽弧面 523 和角凹槽锥面 524 与凹槽柱面 512、凹槽弧面 513 和凹槽锥面 514 一一对应，且各对应的面具有相同的高度。圆弧形凹槽 51 具有凹槽对称面 511，凹槽对称面 511 为定位侧面中两个主侧面 41 之间夹角的角平分面（即两个锐角对应的对角线所在的面），角凹槽 52 具有角凹槽对称面 521（即两个钝角之间的对角线所在的面），凹槽对称面 511 和角凹槽对称面 521 均过中心轴 6，二者垂直。

本实施例中，圆弧形凹槽 51 的凹槽柱面 512 半径为 R' ，角凹槽 52 的角凹槽柱面 522 的半径为 R ，二者关系满足： $0.4R \leq R' \leq 0.8R$ 即可在任一平行于上表面 2 并与凹槽弧面 513 相交的平面内，角凹槽 52 在角凹槽对称面 521 上与中心轴 6 之间的距离为 h' ，相邻于角凹槽 52 的圆弧形凹槽 51 在凹槽对称面 511 上与中心轴 6 之间的距离为 h ，满足： $0.1\text{mm} \leq h' - h \leq 0.5\text{mm}$ 。设置角凹槽 52 的目的在于：其一、用于连接相邻两个圆弧形凹槽 51，其二、当圆弧形凹槽设置为多个时，随着切削力大小的变化，保证紧固件 11 具备自动调整在切削刀片中心孔内形成一组或多组连续弧形过定位夹持约束的能力。

本实施例中，定位侧面中，两个主侧面 41 关于凹槽对称面 511 对称。

本实施例中，当紧固螺钉 11 在中心孔 5 内紧固后，与凹槽柱面 512、凹槽弧面 513 和凹槽锥面 514 之间的配合关系如图 5 所示，在平行于上表面 2 并过紧固螺钉 11 与凹槽弧面 513 相交的水平面内，紧固螺钉 11 的锥面与凹槽弧面 513 重合（紧固螺钉 11 的锥面与凹槽弧面 513 的重合部分为一条圆弧线），在垂直于该水平面的竖直截面（也即与凹槽对称面 511 重合的截面）内，紧固螺钉 11 的锥面与凹槽弧面 513 交于 P 点（无数个 P 点构成重合的圆弧线），随着切削力的增加，紧固螺钉 11 可能向其余两个圆弧形凹槽 51 偏转，且随着变形量逐渐增加，最后其余两个圆弧形凹槽 51 也可能与紧固螺钉 11 产生同心接触交于 P' 点（无数个 P' 点构成重合圆弧线），进一步并产生夹持力。因此，在最终的夹紧中，紧固螺钉 11 同时与三个圆弧形凹槽 51 同心接触抵紧。紧固螺钉 11 的锥面与凹槽弧面 513 交于的 P 点位于紧固螺钉 11 的锥面的某一点。

除本实施例外，圆形切削刀片还可以是双面切削刀片。

30 实施例 2

如图 6 所示，本实施例的切削刀具，包括刀体 10 和紧固螺钉 11，切削刀具还包括实

实施例 1 的多边形切削刀片，刀体 10 为方形刀杆，刀体 10 上仅开设一个刀槽 101，多边形切削刀片通过一组定位侧面与刀槽 101 的定位面配合。紧固螺钉 11 与中心孔 5 内至少一个圆弧形凹槽 51 同心接触并将切削刀片压紧于刀槽 101 内。

本实施例中，多边形切削刀片的定位安装过程如实施例 1 所述。本实施例中，在最终 5 的定位中，圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 形成两组连续弧形过定位夹持。

本实施例中，紧固螺钉 11 拧紧时，紧固螺钉 11 首先与右上角圆弧形凹槽 51 同心接触，然后与左下角的圆弧形凹槽 51 同心接触；紧固螺钉 11 拧松时，左下角的圆弧形凹槽 51 先离开紧固螺钉 11，右上角的圆弧形凹槽 51 后离开紧固螺钉 11。

本实施例中，由于具有两个圆弧形凹槽 51，每个圆弧形凹槽 51 可进行一次安装定位， 10 刀片本体 1 可以使用两次，两个锐角可对换进行安装，即刀片本体 1 旋转 180° ，即可再次使用，两次的定位加紧方式相同。

本发明的切削刀具，紧固螺钉 11 和切削刀片中心孔 5 上圆弧形凹槽 51 的同心设计，切削刀具制作时不需要使紧固螺钉 11 偏离切削刀片的圆孔中心，制作简单，且可保证批量多边形切削刀片和刀槽 101 侧面接触良好。紧固螺钉 11 对切削刀片的定位侧面、切削区域 15 形成圆弧形凹槽 51 周向全方位过定位夹持，有效控制紧固件不利的变形方向、区域，可在切削时有效衰减切削刀片的振动，该类切削刀具在大悬长、大切深、大进给时仍具有高质量的表面加工能力和优秀的尺寸精度，不仅可以应用于高效粗加工切削，也可以应用于精密切削加工，具有十分广泛的应用范围。

实施例 3

20 如图 7 至 10 所示，本实施例的多边形切削刀片，与实施例 1 基本相同，不同之处在于：

本实施例中，刀片本体 1 为正方形板状，定位侧面设置为四组，每个直角两侧的主侧面 41 为一组定位侧面，圆弧形凹槽 51 设置为四个，分别正对四个角侧面 42。角凹槽 52 设置为四个，分别正对四个主侧面 41。

25 本实施例中，位于同一直线上圆弧形凹槽 51 之间的的中心距为 $2S$ 。

本实施例中，多边形切削刀片的定位安装过程基本如实施例 1 所述，但是由于本实施例设置了四个圆弧形凹槽 51，圆弧形凹槽 51 依次排名为，第一个圆弧形凹槽 51、第二个圆弧形凹槽 51、第三个圆弧形凹槽 51、第四个圆弧形凹槽 51，第一第三两个圆弧形凹槽 51 在同一过中心轴 6 的直线上，第二第四两个圆弧形凹槽 51 在同一过中心轴 6 的直线上， 30 因此紧固螺钉 11 首先与第一个圆弧形凹槽 51 同心接触，形成一组连续弧形过定位夹持；当随着切削力的增加，紧固螺钉 11 变形量增加，紧固螺钉 11 接着与第三个圆弧形凹槽 51

同心接触（由于紧固螺钉 11 变形是与第一个圆弧形凹槽 51 相对的方向），进而形成二组连续弧形过定位夹持；再随着紧固螺钉 11 变形量增加，紧固螺钉 11 依次与位于两侧的第二个圆弧形凹槽 51 和第四个圆弧形凹槽 51 同心接触，最终形成四组连续弧形过定位夹持。

本实施例中，刀片本体 1 具有水平中截面 9，刀片本体 1 关于水平中截面 9 对称，位于水平中截面 9 上方的中心孔 5 内表面和位于水平中截面 9 下方的中心孔 5 内表面均设有圆弧形凹槽 51。下表面 3 与侧面 4 之间也形成切削刃 7，即本实施例的切削刀片为双面刀片，两面的结构完全相同，每一面可以使用四次，每次旋转一定 90°，保证至少有一个圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 同心接触配合。两面可以使用八次。

除本实施例外，多边形切削刀片还可以是单面切削刀片。

10 实施例 4

如图 11 所示，本实施例与实施例 2 基本相同，不同之处在于：

本实施例的切削刀具，刀体 10 为具有轴线的盘状刀杆，刀体 10 上设有四刀槽 101，切削刀具包括实施例 3 的多边形切削刀片，切削刀片数量与刀槽 101 数量对应，切削刀片装于刀槽 101 内并通过一组定位侧面定位，紧固螺钉 11 与中心孔 5 内至少一个圆弧形凹槽 51 同心接触并将切削刀片压紧于刀槽 101 内。

本实施例中，多边形切削刀片的定位安装过程如实施例 3 所述。当随着切削力的增加，紧固螺钉 11 变形量增加，紧固螺钉 11 与圆弧形凹槽 51 产生同心接触，在最终的定位中，圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 形成四组连续的多点接触过定位夹持。

实施例 5

20 本实施例的切削刀具，与实施例 1 基本相同，不同之处在于：

本实施例中，中心孔 5 内表面设有一个圆弧形凹槽 51，该一个圆弧形凹槽 51 与紧固螺钉 11 形成一重过定位夹持。本实施例的多边形切削刀片只能定位安装一次。

除本实施例外，多边形切削刀片还可以是双面切削刀片。

25 以上的实施例 1、实施例 3、实施例 5 中，四边形切削刀片由单面、双面槽结构形成圆形刀片本体 1，圆弧形凹槽 51 各有 1-4 个，刀片本体 1 投入使用中，中心孔 5 内圆弧形凹槽 51 发生夹持约束在一组至四组连续弧形过定位夹持之间变化，本发明不仅于此，根据切削条件、圆刀片形状的不同，刀片本体 1 上的中心孔 5 内设有更多圆弧形凹槽 51、角凹槽 52，从而中心孔 5 可形成至少一组、不少于四组连续弧形过定位夹持之间变化。

30 以上的实施例 2、实施例 4 中，四边形切削刀片主要应用车削或铣削，本发明不仅限于此，根据加工方式不同，也可以将切削刀具的刀片设计成其它形状应用于镗削、钻削等其它切削刀具。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围的情况下，都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰，或修改为等同变化的等效实施例。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均应落在本发明技术方案保护的范围内。

权 利 要 求

1. 一种孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，包括由上表面（2）、下表面（3）以及连接上表面（2）、下表面（3）的多个主侧面（41）构成的刀片本体（1），所述刀片本体（1）设有贯穿上表面（2）和下表面（3）的中心孔（5），所述刀片本体（1）关于中心孔（5）的中心轴（6）中心对称，所述主侧面（41）与上表面（2）相交形成主切削刃（7），所述多个主侧面（41）中，至少有一组由相邻的两个主侧面（41）组成的定位侧面，其特征
5 在于：所述中心孔（5）内表面具有至少一个可与固定所述切削刀片的紧固螺钉（11）表面配合的圆弧形凹槽（51），所述圆弧形凹槽（51）的数量与定位侧面的组数对应，每个圆弧形凹槽（51）正对一组定位侧面中两个主侧面（41）的交汇处，所述圆弧形凹槽（51）
10 的凹槽中心轴（515）与中心轴（6）之间具有偏距。

2. 根据权利要求1所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述偏距为 S ， $0.05\text{mm} \leq S \leq 0.2\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述多个主侧面（41）中，至少有两组定位侧面，所述圆弧形凹槽（51）的数量与定位侧面的
15 组数对应，相邻两个圆弧形凹槽（51）之间相交。

4. 根据权利要求3所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述定位侧面中，相邻两个主侧面（41）之间通过角侧面（42）平滑连接，所述圆弧形凹槽（51）正对角侧面（42）。

5. 根据权利要求2或3所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：
20 相邻两个圆弧形凹槽（51）之间通过角凹槽（52）平滑连接。

6. 根据权利要求5所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述圆弧形凹槽（51）包括凹槽柱面（512）、凹槽弧面（513）和凹槽锥面（514）。

7. 根据权利要求6所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述圆弧形凹槽（51）具有凹槽对称面（511），所述凹槽对称面（511）为定位侧面中两个主侧面（41）之间夹角的角平分面，所述角凹槽（52）具有角凹槽对称面（521），所述凹槽对
25 称面（511）和角凹槽对称面（521）均过中心轴（6）。

8. 根据权利要求7所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：在任一平行于上表面（2）并与凹槽弧面（513）相交的平面内，所述角凹槽（52）在角凹槽对
30 称面（521）上与中心轴（6）之间的距离为 h' ，相邻于所述角凹槽（52）的圆弧形凹槽（51）在凹槽对称面（511）上与中心轴（6）之间的距离为 h ，满足： $0.1\text{mm} \leq h' - h \leq 0.5\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求6至8任意一项所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特

征在于：所述角凹槽（52）包括的角凹槽柱面（522）、角凹槽弧面（523）和角凹槽锥面（524），所述角凹槽柱面（522）、角凹槽弧面（523）和角凹槽锥面（524）与凹槽柱面（512）、凹槽弧面（513）和凹槽锥面（514）一一对应，且各对应的面具有相同的高度。

10. 根据权利要求 9 所述的孔内具有凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述圆弧形凹槽（51）的凹槽柱面（512）半径为 R ，所述角凹槽（52）的角凹槽柱面（522）的半径为 R' ，满足： $0.4R \leq R' \leq 0.8R$ 。

11. 根据权利要求 7 所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述定位侧面中，两个主侧面（41）关于凹槽对称面（511）对称。

12. 根据权利要求 1 至 4 任意一项所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述刀片本体（1）为平行四边形板状刀体，所述定位侧面设置为两组，一组为一个锐角两侧的主侧面（41），另一组为另一个锐角两侧的主侧面（41），所述圆弧形凹槽（51）设置为两个，分别正对两个角侧面（42）。

13. 根据权利要求 1 至 4 任意一项所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述刀片本体（1）为正方形板状刀体，所述定位侧面设置为四组，每个直角两侧的主侧面（41）为一组定位侧面，所述圆弧形凹槽（51）设置为四个，分别正对四个角侧面（42）。

14. 根据权利要求 1 至 4 任意一项所述的孔内具有圆弧形凹槽的多边形切削刀片，其特征在于：所述刀片本体（1）具有水平中截面（9），所述刀片本体（1）关于水平中截面（9）对称，位于水平中截面（9）上方的中心孔（5）内表面和位于水平中截面（9）下方的中心孔（5）内表面均设有圆弧形凹槽（51）。

15. 一种切削刀具，包括刀体（10）和紧固螺钉（11），所述刀体（10）上设有至少一个刀槽（101），其特征在于：所述切削刀具还包括权利要求 1 至 14 任意一项所述的多边形切削刀片，所述切削刀片数量与刀槽（101）数量对应，所述切削刀片装于刀槽（101）内并通过一组定位侧面定位，所述紧固螺钉（11）与中心孔（5）内至少一个圆弧形凹槽（51）同心接触并将切削刀片压紧于刀槽（101）内。

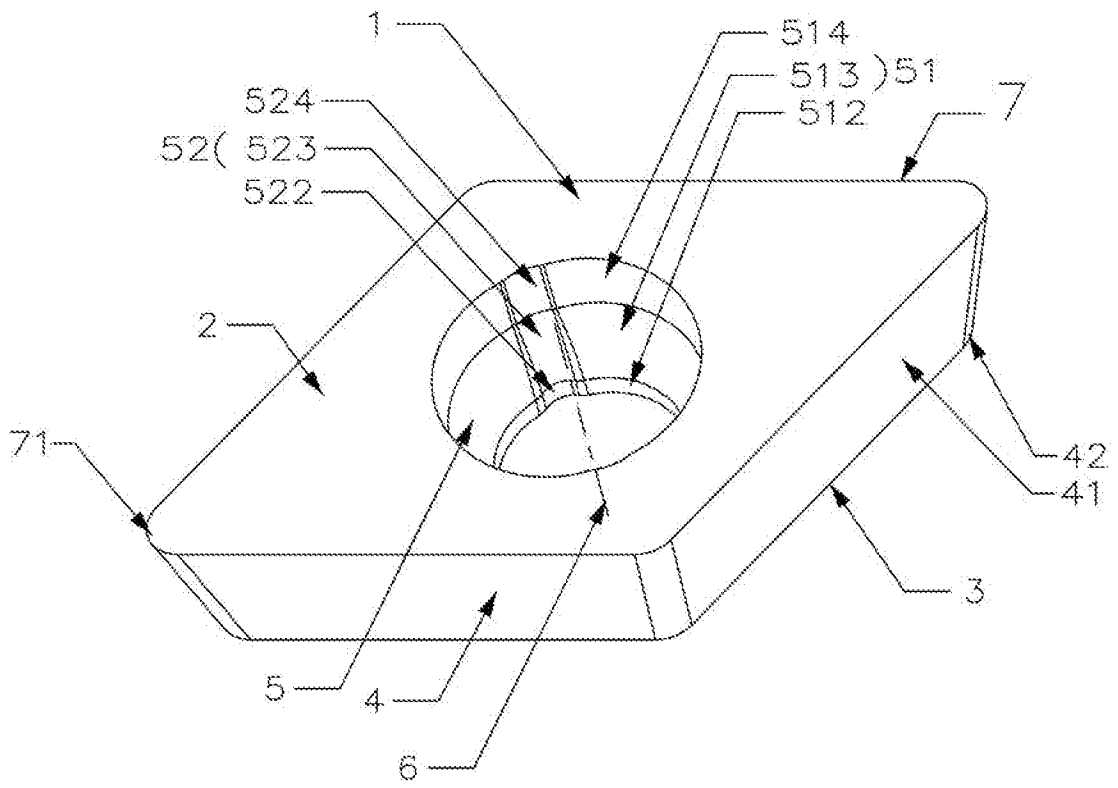


图 1

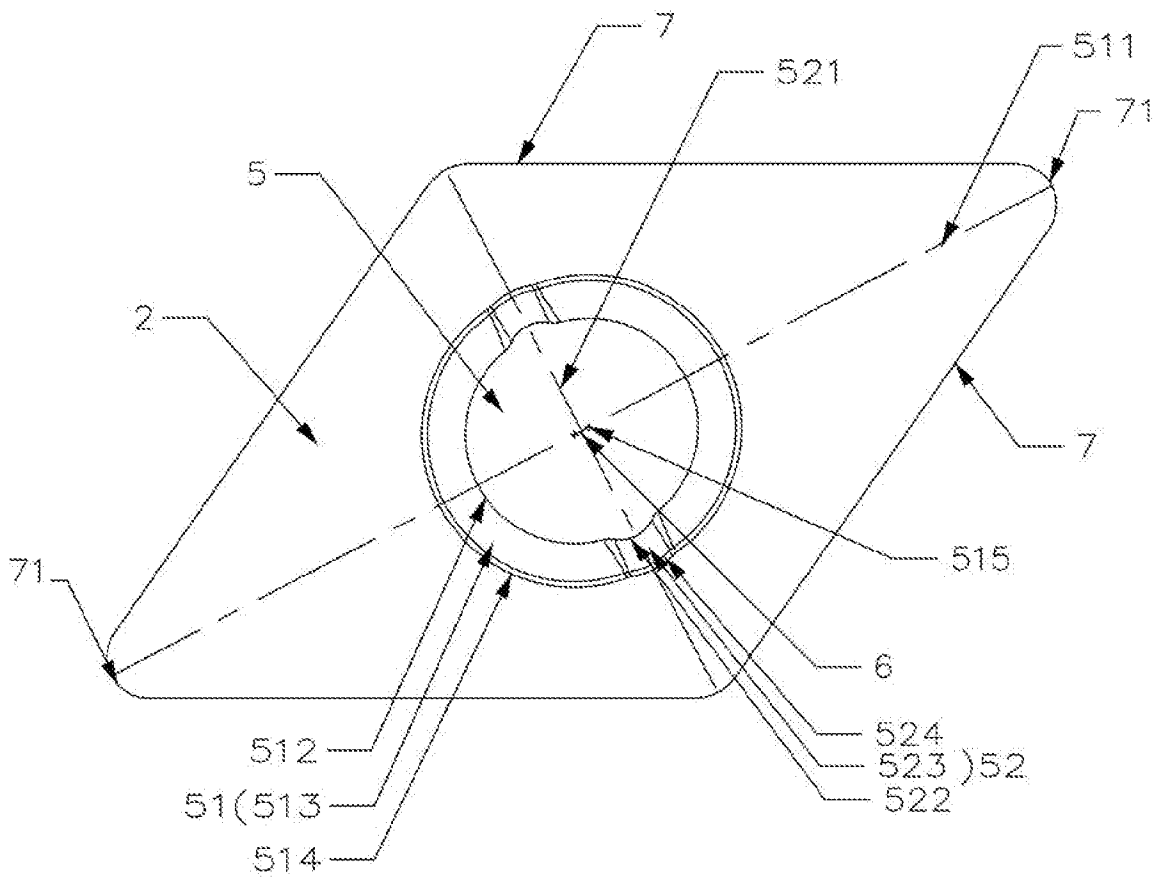


图 2

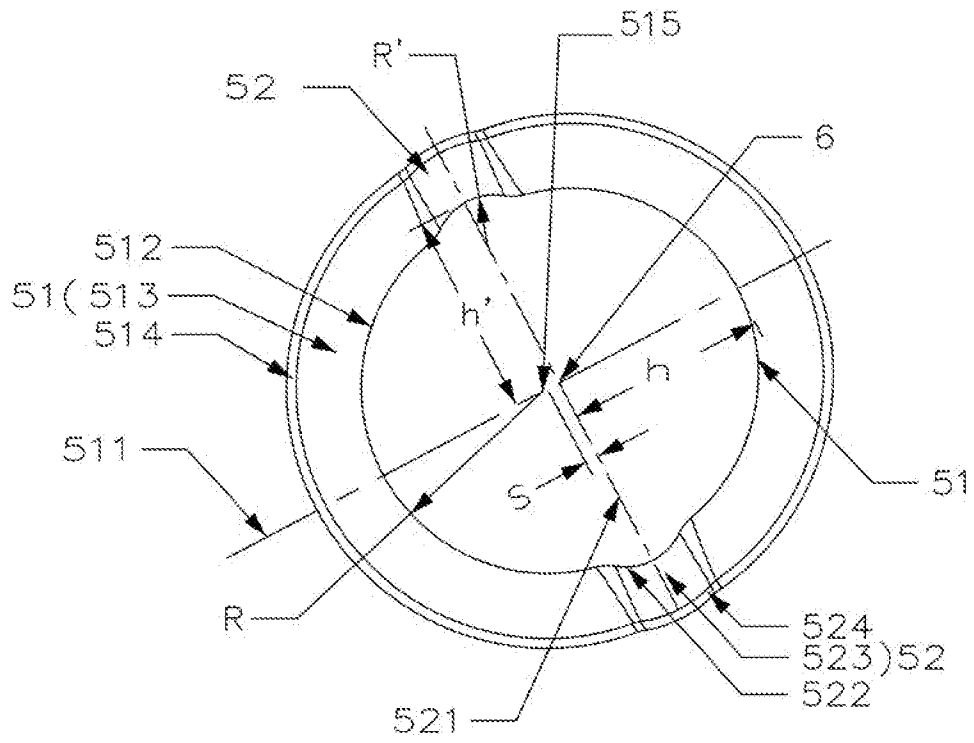


图 3

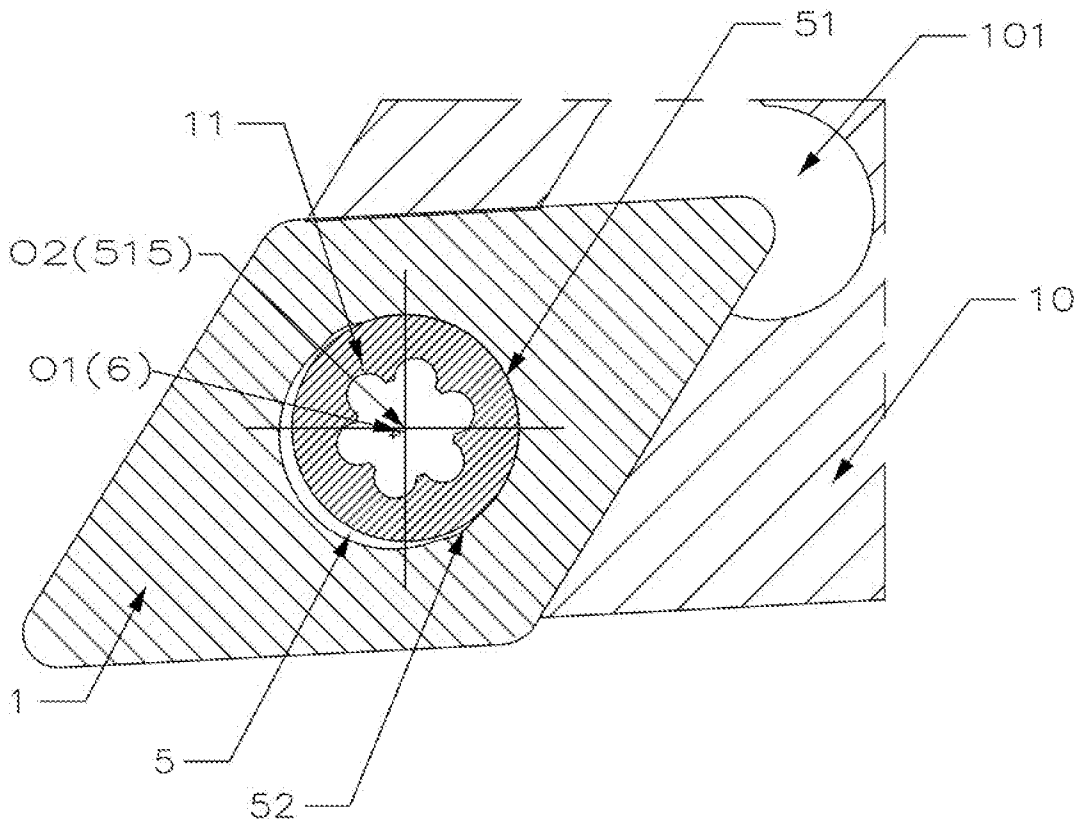


图 4

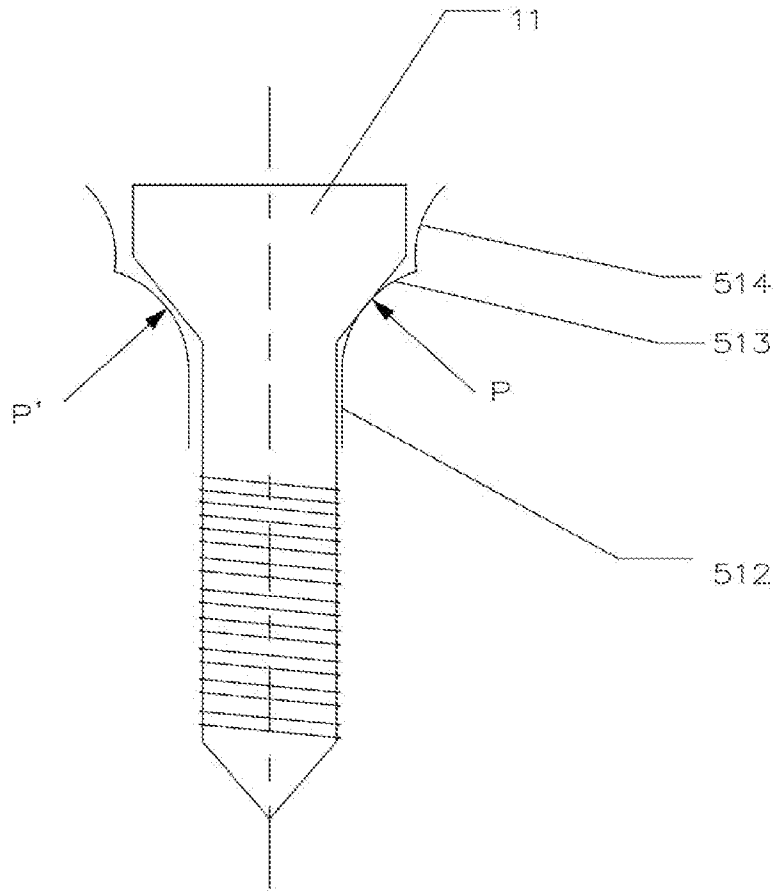


图 5

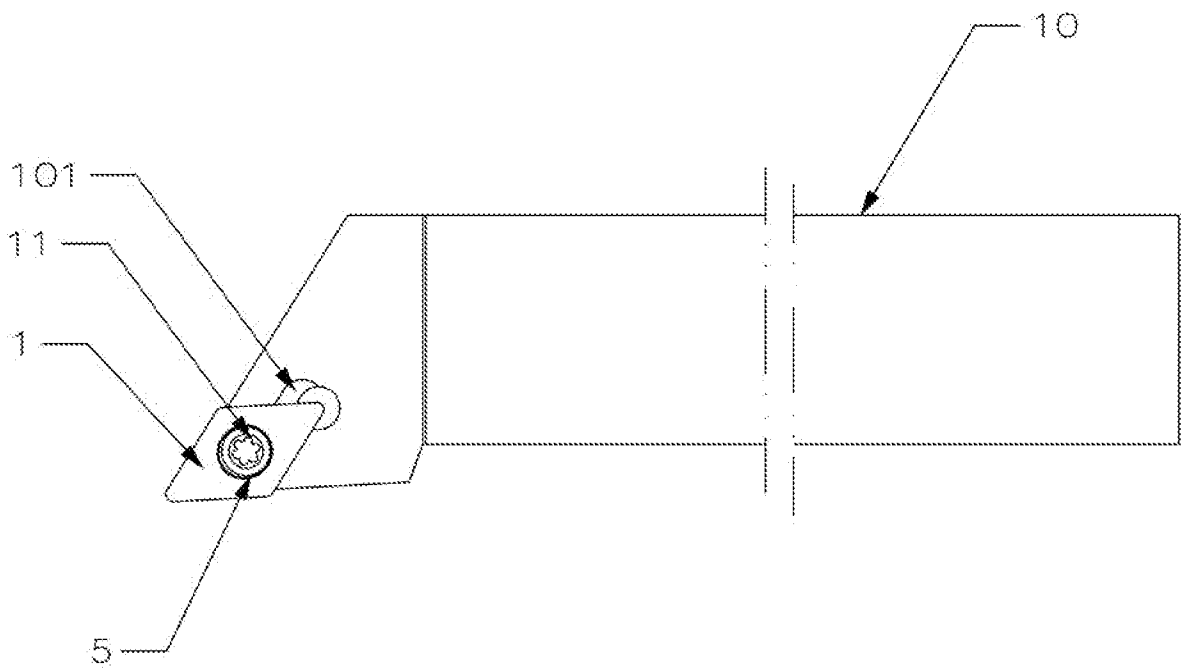


图 6

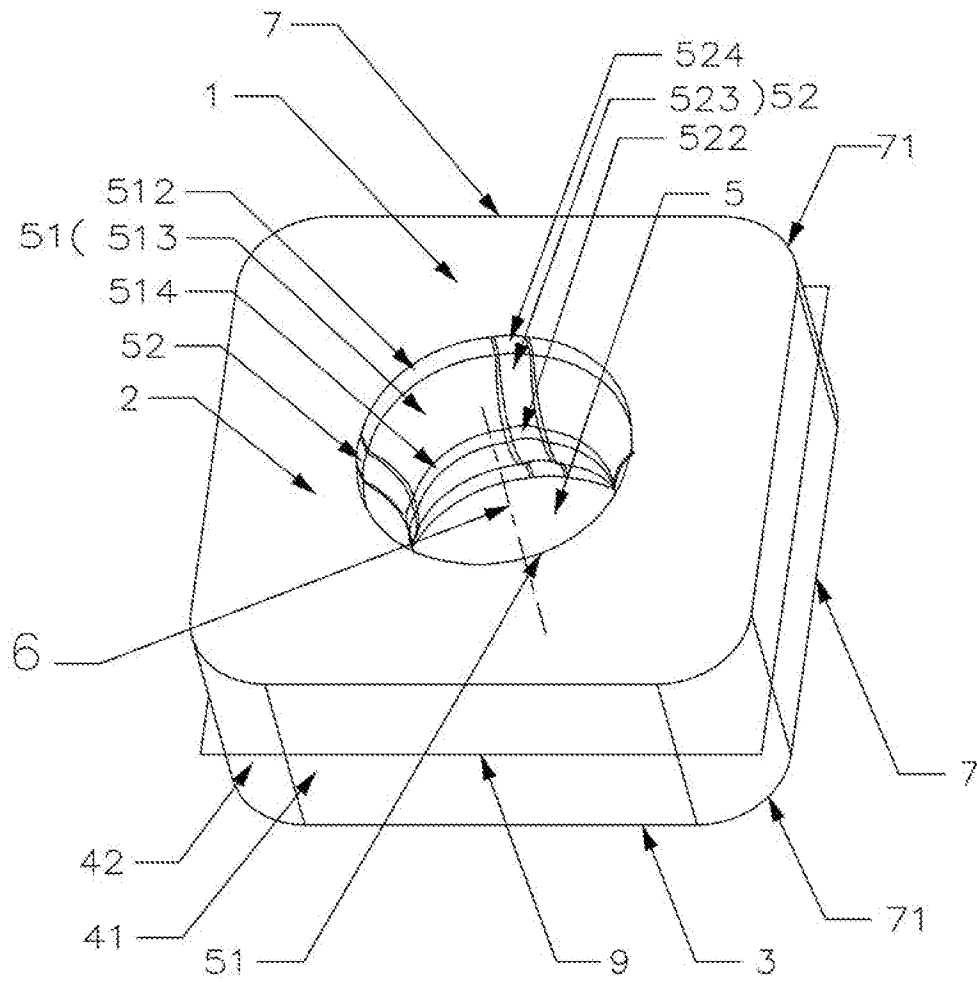


图 7

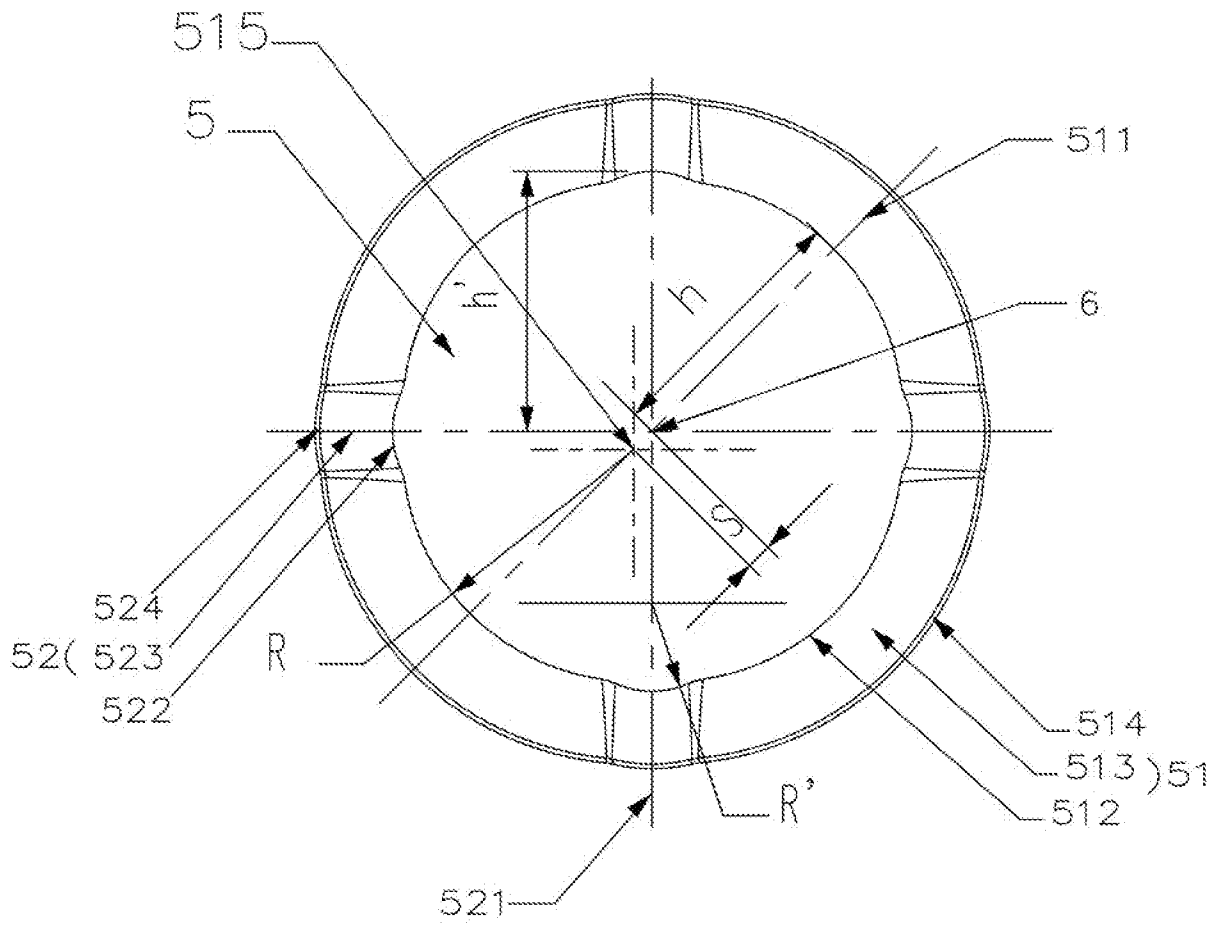


图 9

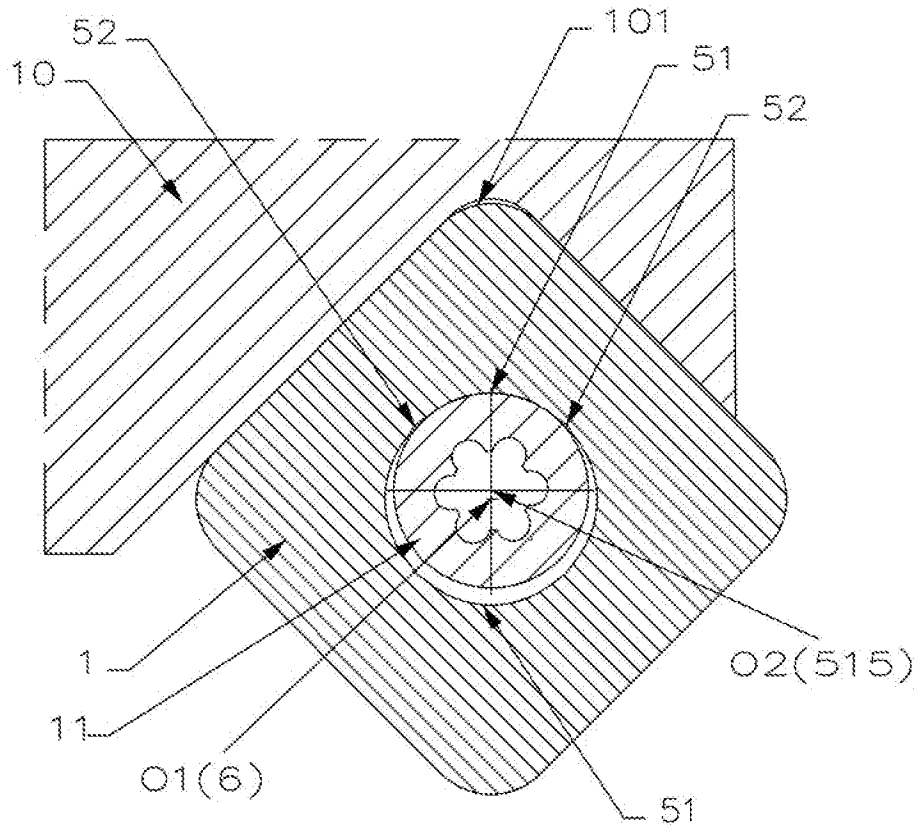


图 10

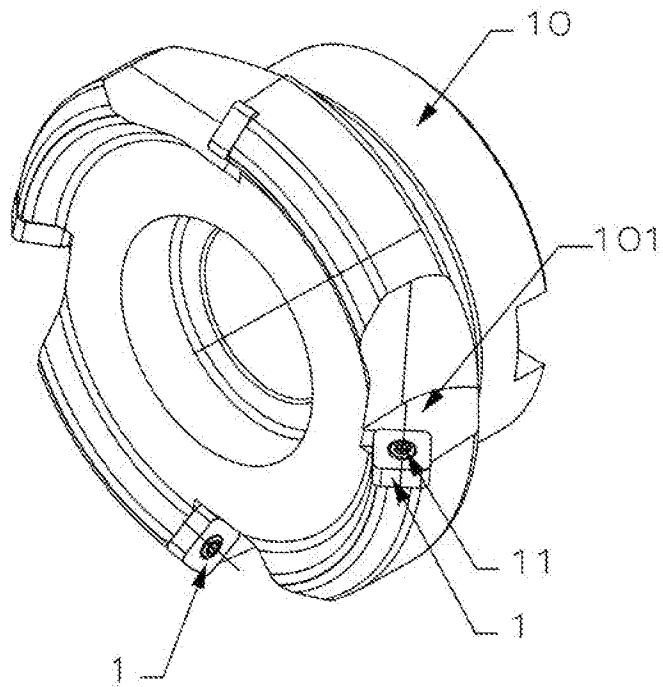


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/118302**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B23B 27/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23B B23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CNABS, CNKI: 圆弧形, 凹槽, 定位, 侧面, 中心轴, 偏距, 偏离 arc, circular, recess, groove, position, side, central, center, axis, offset, eccentric, deviate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 9829210 A1 (WIDIA GMBH ET AL.) 09 July 1998 (1998-07-09) entire document	1-15
A	CN 102781613 A (TUNGSTEN TITANIUM ALLOY CORPORATION) 14 November 2012 (2012-11-14) entire document	1-15
A	CN 103153506 A (ISCAR LTD.) 12 June 2013 (2013-06-12) entire document	1-15
A	CN 104708037 A (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB) 17 June 2015 (2015-06-17) entire document	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2018

Date of mailing of the international search report

25 May 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/118302

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	9829210	A1	09 July 1998	None			
CN	102781613	A	14 November 2012	KR	20120127501	A	21 November 2012
				JP	WO2011111198	A1	27 June 2013
				EP	2546013	A1	16 January 2013
				CA	2792530	A1	15 September 2011
				US	2013004252	A1	03 January 2013
				JP	5093421	B2	12 December 2012
				WO	2011111198	A1	15 September 2011
				RU	2012143148	A	20 April 2014
CN	103153506	A	12 June 2013	IL	208826	A	29 February 2016
				KR	20140002631	A	08 January 2014
				EP	2629914	B1	10 May 2017
				CN	103153506	B	16 December 2015
				IL	208826	D0	31 January 2011
				CA	2810298	C	03 May 2016
				US	8678718	B2	25 March 2014
				ES	2633722	T3	25 September 2017
				US	2012099935	A1	26 April 2012
				KR	101595633	B1	18 February 2016
				EP	2629914	A1	28 August 2013
				JP	6080765	B2	15 February 2017
				CA	2810298	A1	26 April 2012
				WO	2012052984	A1	26 April 2012
				BR	112013006947	A2	26 July 2016
				RU	2013122884	A	20 December 2014
				PL	2629914	T3	29 September 2017
				EP	3195963	A1	26 July 2017
				PT	2629914	T	23 June 2017
				JP	2013540058	A	31 October 2013
CN	104708037	A	17 June 2015	EP	2883640	A1	17 June 2015
				JP	2015112714	A	22 June 2015
				KR	20150069556	A	23 June 2015
				EP	2883640	B1	17 May 2017
				US	2015165527	A1	18 June 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/118302

<p>A. 主题的分类 B23B 27/16 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B23B B23C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) VEN, CNABS, CNKI: 圆弧形, 凹槽, 定位, 侧面, 中心轴, 偏距, 偏离 arc, circular, recess, groove, position, side, central, center, axis, offset, eccentric, deviate</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 9829210 A1 (WIDIA GMBH ET AL.) 1998年 7月 9日 (1998 - 07 - 09) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102781613 A (株式会社钨钛合金) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103153506 A (伊斯卡有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104708037 A (山特维克知识产权股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	WO 9829210 A1 (WIDIA GMBH ET AL.) 1998年 7月 9日 (1998 - 07 - 09) 全文	1-15	A	CN 102781613 A (株式会社钨钛合金) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 全文	1-15	A	CN 103153506 A (伊斯卡有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-15	A	CN 104708037 A (山特维克知识产权股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	WO 9829210 A1 (WIDIA GMBH ET AL.) 1998年 7月 9日 (1998 - 07 - 09) 全文	1-15															
A	CN 102781613 A (株式会社钨钛合金) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 全文	1-15															
A	CN 103153506 A (伊斯卡有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-15															
A	CN 104708037 A (山特维克知识产权股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-15															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																	
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																
2018年 5月 10日	2018年 5月 25日																
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	孙力																
传真号 (86-10) 62019451	电话号码 86-10-62085456																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/118302

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	9829210	A1	1998年 7月 9日	无			
CN	102781613	A	2012年 11月 14日	KR	20120127501	A	2012年 11月 21日
				JP	W02011111198	A1	2013年 6月 27日
				EP	2546013	A1	2013年 1月 16日
				CA	2792530	A1	2011年 9月 15日
				US	2013004252	A1	2013年 1月 3日
				JP	5093421	B2	2012年 12月 12日
				WO	20111111198	A1	2011年 9月 15日
				RU	2012143148	A	2014年 4月 20日
CN	103153506	A	2013年 6月 12日	IL	208826	A	2016年 2月 29日
				KR	20140002631	A	2014年 1月 8日
				EP	2629914	B1	2017年 5月 10日
				CN	103153506	B	2015年 12月 16日
				IL	208826	D0	2011年 1月 31日
				CA	2810298	C	2016年 5月 3日
				US	8678718	B2	2014年 3月 25日
				ES	2633722	T3	2017年 9月 25日
				US	2012099935	A1	2012年 4月 26日
				KR	101595633	B1	2016年 2月 18日
				EP	2629914	A1	2013年 8月 28日
				JP	6080765	B2	2017年 2月 15日
				CA	2810298	A1	2012年 4月 26日
				WO	2012052984	A1	2012年 4月 26日
				BR	112013006947	A2	2016年 7月 26日
				RU	2013122884	A	2014年 12月 20日
				PL	2629914	T3	2017年 9月 29日
				EP	3195963	A1	2017年 7月 26日
				PT	2629914	T	2017年 6月 23日
				JP	2013540058	A	2013年 10月 31日
CN	104708037	A	2015年 6月 17日	EP	2883640	A1	2015年 6月 17日
				JP	2015112714	A	2015年 6月 22日
				KR	20150069556	A	2015年 6月 23日
				EP	2883640	B1	2017年 5月 17日
				US	2015165527	A1	2015年 6月 18日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)