



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107252917 A

(43)申请公布日 2017. 10. 17

(21)申请号 201710567057.3

(22)申请日 2017.07.12

(71)申请人 北京沃尔德金刚石工具股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路东路1
号院7号厂房7-12东五层H-03室

(72)发明人 张宗超 韩琦 范笑颜

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务
所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.

B23C 5/06(2006.01)

B23C 5/22(2006.01)

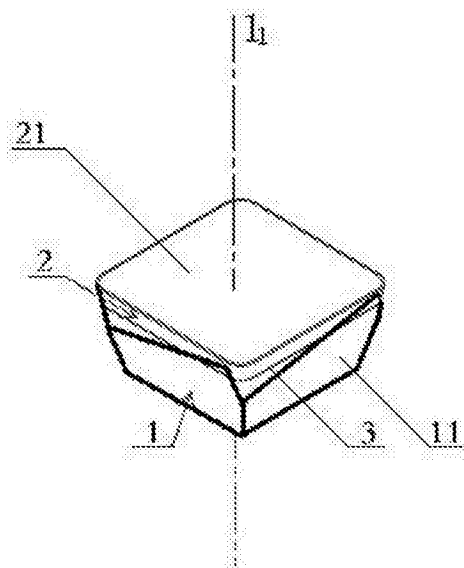
权利要求书1页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

一种可转位面铣刀片以及使用该刀片的面
铣刀头

(57)摘要

本申请公开了一种可转位面铣刀片,该面铣刀片包括刀片基体(1)和层压于其上表面的切削体(2),其中,所述可转位面铣刀片近似为棱台形,包括定位侧面(11)、上平面(12)和定位底面(13),所述定位底面(13)上的边或其延长线在前刀面(21)上的投影与所述前刀面(21)上的对应边或其延长线相交,形成面偏角(23),所述切削体(2)中与待加工工件接触的面为前刀面(21),可选地,在前刀面(21)和定位侧面(11)之间设置有后刀面(3),从而避免在刃口修磨时伤及定位侧面,保证了定位基准的稳定、长效,以及切削面铣刀片和修光面铣刀片通用于同一种刀盘卡槽。本发明还提供了一种使用上述可转位铣刀片的刀头,从而在具有相同刀片卡槽的刀盘上按需设置切削面铣刀片和修光面铣刀片的数量和位置。



1. 一种可转位面铣刀片,该面铣刀片包括刀片基体(1)和层压于其上的切削体(2),其特征在于,所述可转位面铣刀片近似为棱台形,所述刀片基体(1)与所述切削体(2)平滑过渡,其中,所述刀片基体(1)包括定位侧面(11)、上平面(12)和定位底面(13),所述切削体(2)层压于刀片基体(1)的上平面(12)上,所述上平面(12)的面积大于所述定位底面(13)的面积,所述定位底面(13)上的边或其延长线在前刀面(21)上的投影(1₂)与所述前刀面(21)上的对应边或其延长线(1₃)相交,形成面偏角(23)。

2. 根据权利要求1所述的可转位面铣刀片,其特征在于,所述可转位面铣刀片中所述上平面(12)相对定位底面绕所述可转位面铣刀片的中心轴顺时针旋转。

3. 根据权利要求1所述的可转位面铣刀片,其特征在于,所述可转位面铣刀片中所述上平面(12)相对定位底面绕所述可转位面铣刀片的中心轴逆时针旋转。

4. 根据权利要求2或3所述的可转位面铣刀片,其特征在于,所述面偏角为 $\pm(0\sim 3)$ 度。

5. 根据权利要求4所述的可转位面铣刀片,其特征在于,面偏角为 ± 1 度。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的可转位面铣刀片,其特征在于,所述切削体(2)中与待加工件接触的面为前刀面(21),所述前刀面(21)的各棱角设置为倒角,该倒角的半径为刀尖半径,所述刀尖半径为 $0\sim 1.8\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求1~5任一项所述的可转位面铣刀片,其特征在于,所述切削体(2)层覆盖刀片基体上平面(12),其为与刀片基体(1)相对应的多边形;或者

所述切削体(2)沿刀片基体(1)的边设置,其为条形;或者

所述切削体(2)设置于刀尖处,其近似于三角形或者近似于平行四边形。

8. 根据权利要求1~7之一所述的可转位面铣刀片,其特征在于,在所述前刀面(21)和所述定位侧面(11)之间设置有后刀面(3);

所述后刀面(3)与所述前刀面(21)相交,形成具有预设角度的夹角,所述预设的角度大于所述定位侧面(11)与所述前刀面(21)形成的夹角的角度的角度。

9. 一种面铣刀头,其特征在于,所述面铣刀头中设置有权利要求1~8之一所述的可转位面铣刀片。

10. 根据权利要求9所述的面铣刀头,其特征在于,所述面铣刀头还包括用于卡装上述可转位面铣刀片的面铣刀盘,所述面铣刀盘上开设有多个面铣刀片卡槽,所述面铣刀片卡槽的外形与面铣刀片的外形匹配,包括预定位面、第一定位侧面和第二定位侧面。

一种可转位面铣刀片以及使用该刀片的面铣刀头

技术领域

[0001] 本申请涉及面铣刀领域,尤其涉及一种可转位的面铣刀片以及使用该刀片的面铣刀头。

背景技术

[0002] 面铣刀是用于较大面积金属平面加工的加工工具,其刀头一般包括刀盘和设置于刀盘上的刀片两大主要部件,其中,刀片用于对金属表面的切削加工。

[0003] 通常,面铣刀中用于执行切削加工操作的部件,即刀片,其刀刃部分所使用的切削材料主要有聚晶金刚石和聚晶立方氮化硼等,这些切削材料通常价格较高,以平方毫米论价格。为降低面铣刀的成本,现有技术中,通常在刀片的合金基体上层压所述切削材料得到复合刀片。其中,合金基体与切削材料平滑过渡,例如,合金基体通常为棱台或者为长方体,借助其侧面和/或底面在面铣刀盘上精准定位,保证其安装精度;而层压在合金基体之上的切削材料用于切削。

[0004] 在长时间对金属表面进行切削后,由上述切削材料形成的刃口必然会有磨损,如果直接丢弃,不仅浪费材料,而且会产生很高的生产成本,因此,铣削加工企业通常会对面铣刀片进行修磨,增加刃口的锋利度,以实现铣刀片的重复利用。

[0005] 然而,在修磨过程中,合金基体也会一同被修磨,导致起定位作用的侧面变形,从而定位失效,以至于在铣削加工的过程中刀片震动,进而导致铣削加工的加工精度急剧下降。

[0006] 此外,面铣刀根据切削精度与效果的不同分为切削面铣刀和修光面铣刀,对应的刀片分别为切削刀片和修光刀片,在铣削加工过程中,切削刀片的刃口与待加工面的角度和修光刀片的刃口与待加工面的角度不同,因此,现有技术针对不同用途使用两种不同结构的面铣刀片,即,切削面铣刀与修光面铣刀的刀盘不具有通用性,当需要在刀盘上同时安装切削面铣刀和修光面铣刀时,需要特别设置既具有修光刀片卡槽又具有切削刀片卡槽的刀盘,因此,在该刀盘上用于卡装修光面铣刀和切削面铣刀的卡槽位置和数目均固定,不能够按需要灵活调整。

[0007] 因此,亟需开发一种既能够避免定位失效,同时,通用于同一种刀片卡槽的切削面铣刀片和修光面铣刀片和面铣刀头。

发明内容

[0008] 本申请提供了一种面铣刀片以及使用该面铣刀片的面铣刀头,以解决面铣刀片在修磨后定位失效以及切削面铣刀与修光面铣刀刀盘不通用的问题。

[0009] 第一方面,本申请提供了一种面铣刀片,该面铣刀片包括刀片基体1和层压于其上的切削体2,其特征在于,所述可转位面铣刀片近似为棱台形,所述刀片基体1与所述切削体2平滑过渡,其中,所述刀片基体1包括定位侧面11、上平面12和定位底面13,所述切削体2层压于刀片基体1的上平面12上,所述上平面12的面积大于所述定位底面13的面积,所述定位

底面13上的边或其延长线在前刀面21上的投影12与所述前刀面21上的对应边或其延长线13相交,形成面偏角23。

[0010] 优选地,所述可转位面铣刀片中所述上平面12相对定位底面绕所述可转位面铣刀片的中心轴顺时针旋转或者逆时针旋转。

[0011] 优选地,所述切削体2中与待加工件接触的端面为前刀面21,在所述可转位面铣刀片的定位侧面11前端设置有后刀面3,其中,所述定位侧面11、所述后刀面3和所述前刀面21顺次相连,更优选地,所述后刀面3与所述前刀面21形成的夹角角度大于定位侧面11与所述前刀面21形成的夹角角度。

[0012] 第二方面,本申请还提供了一种使用上述面铣刀片的面铣刀头,其中,所述面铣刀头中设置有本发明第一方面所述的可转位面铣刀片。

[0013] 可选地,所述面铣刀头还包括用于卡装上述可转位面铣刀片的面铣刀盘,所述面铣刀盘上开设有多个面铣刀片卡槽,所述面铣刀片卡槽的外形与面铣刀片的外形匹配,包括预定位面、第一定位侧面和第二定位侧面。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为本申请一种优选的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0016] 图2a为本申请中具有一条切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0017] 图2b为本申请具有两条规则切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0018] 图2c为本申请具有一条异形切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0019] 图2d为本申请具有两条异形切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0020] 图3a为本申请具有一块切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0021] 图3b为本申请具有两块切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0022] 图3c为本申请具有三块切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0023] 图3d为本申请具有四块切削体的可转位面铣刀片的结构示意图;

[0024] 图4a为本申请一种可转位宽圆弧修光面铣刀片的俯视图;

[0025] 图4b为本申请一种可转位宽圆弧修光面铣刀片的侧视图;

[0026] 图4c为本申请一种可转位窄圆弧修光面铣刀片的俯视图;

[0027] 图4d为本申请一种可转位窄圆弧修光面铣刀片的侧视图;

[0028] 图4e为本申请一种可转位偏角修光面铣刀片的俯视图;

[0029] 图4f为本申请一种可转位偏角修光面铣刀片的侧视图;

[0030] 图5a为本申请一种可转位面铣刀片的俯视图;

[0031] 图5b为本申请一种可转位面铣刀片的俯视图;

[0032] 图5c为本申请一种可转位面铣刀片的俯视图;

[0033] 图6为本申请一种可转位面铣刀片的仰视图;

[0034] 图7为本申请一种可转位面铣刀片的侧视图;

[0035] 图8为本申请一种面铣刀盘的结构示意图;

- [0036] 图9为图8中Z处的放大图；
[0037] 图10为本申请一种面铣刀盘的剖面示意图；
[0038] 图11为图8中Z处的爆炸图；
[0039] 图12为一种实施方式的调整块俯视图；
[0040] 图13为一种实施方式的调整块主视图；
[0041] 图14为一种实施方式的锁紧楔块剖面图；
[0042] 图15为一种实施方式的刀盘的侧视图；
[0043] 图16为图15中X处的放大图；
[0044] 图17为一种实施方式的刀盘的俯视图；
[0045] 图18为图17中Y处的放大图。

附图说明

[0046]

[0047] 1-刀片基体,11-定位侧面,12-上平面,13-定位底面,2-切削体,21-前刀面,22-刃口偏角,23-面偏角,3-后刀面,1₁-可转位面铣刀的中心轴,1₂-定位底面上的边或其延长线在前刀面上的投影,1₃-前刀面上与1₂对应的边或其延长线,BS-修光刃长度,R-修光刃圆弧半径, θ -刃后角, θ_1 -定位角, Φ -偏角,a-第一刃口偏角,a₁-第二刃口偏角,a₂-第三刃口偏角,1a-刀盘主体,11a-铣刀架,111a-面铣刀片卡槽,112a-楔块安装排屑槽,113a- 铣刀片支撑座,114a-预定位面,115a-第一定位侧面,1151a-径向前角,1152a-轴向前角,116a-第二定位侧面,1171a-第一避空槽,1172a-第二避空槽,118a-楔块安装孔,1181a- 楔块伸缩调节孔,1182a-楔块螺纹锁紧孔,119a-调整块安装孔,1191a-调整块伸缩调节孔,1192a-调整块螺纹锁紧孔,12a-刀柄连接部,121a-键槽,13a-过渡部,2a-调整块,21a-导轨部,22a-调整台,221a-调整块锁紧定位面,222a-调整面,23a-锁紧孔,3a-锁紧楔块,31a-避让槽,32a-楔块锁紧面,4a-冷却液喷淋板

具体实施方式

[0048] 下面通过对本发明进行详细说明,本发明的特点和优点将随着这些说明而变得更加清楚、明确。

[0049] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0050] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“前”、“后”、“左”和“右”等指示的方位或位置关系为基于本发明工作状态下的方位或位置关系,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0051] 以下详述本发明。

[0052] 根据本发明的第一方面,提供一种可转位面铣刀片,该面铣刀片包括刀片基体1和层压于其上的切削体2,其特征在于,所述可转位面铣刀片近似为棱台形,所述刀片基体1与

所述切削体2平滑过渡,其中,所述刀片基体1包括定位侧面11、上平面12和定位底面13,所述切削体2层压于刀片基体1的上平面12上,所述上平面12的面积大于所述定位底面13的面积,所述定位底面13上的边或其延长线在前刀面21上的投影 1_2 与所述前刀面21上的对应边或其延长线 1_3 相交,形成面偏角 2_3 。

[0053] 在本发明中,所述刀片基体1为金属制,优选为硬质合金制。

[0054] 在本发明中,所述切削体2是高硬度切削材料制的,所述高硬度切削材料选自立方氮化硼(CBN)、聚晶金刚石(CVD)或者聚晶立方氮化硼(PCBN)等中的一种或者多种,优选为聚晶立方氮化硼(PCBN)。

[0055] 在本发明中,所述刀片基体1与所述切削体2是固定连接的。

[0056] 在本发明中,可转位面铣刀片也可以由切削体2一体加工而成。

[0057] 在本发明中,所述可转位面铣刀片近似为四棱台、五棱台、六棱台、七棱台或者八棱台,优选为四棱台、五棱台或者六棱台。

[0058] 当可转位面铣刀片为4~8棱台时,在同一刀片上能够同时设置多个刃口,在其中一个刃口发生磨损后,通过旋转面铣刀片即可实现刃口更新,充分利用了刀片多边形的结构,延长了刀片的使用寿命。

[0059] 本发明人发现,所述可转位面铣刀片为四棱台,有利于面铣刀片在刀盘上的稳定固定,同时,刃口的长度适中,既能保证切削精度,也能保证切削效率。

[0060] 在本发明中,所述上平面12为刀片基体1与切削体2相连接的顶面,所述前刀面 21 为切削体2的顶面,如图1~图3d所示,切削体2层压于上平面12上,可选地,前刀面21与上平面12裸露出来的部分相平。

[0061] 在本发明一种实施方式中,如图1所示,所述切削体2覆盖刀片基体上平面12,其为与刀片基体1相对应的多边形。

[0062] 在本实施方式中,如图2a~图2d所示,所述切削体2沿刀片基体1的边设置,其为条形,可选地,所述切削体2沿刀片基体1的一条边设置,或者沿刀片基体1中相互平行的两条边分别设置。

[0063] 本发明人发现,上述切削体2既能够较为方便地将所述刀片基体1与所述切削体2固定连接,同时还能够节省切削材料。

[0064] 在本发明另一种优选的实施方式中,如图3a~图3d所示,所述切削体2设置于刀尖处,其近似于三角形或者近似于四边形。

[0065] 本发明人发现,上述切削体2能够在最大程度上节省切削材料,大幅度降低生产成本。

[0066] 在本发明中,所述切削体2中与待加工工件接触的面为前刀面21。

[0067] 在本发明中,所述可转位面铣刀片近似为棱台形,其中,上平面12的面积大于定位底面13的面积,前刀面21与定位底面13间至少包括后刀面3与定位侧面11,如图7 所示,后刀面3与前刀面21形成刃后角 θ ,定位侧面11与前刀面21形成定位角 θ_1 ,并且, $\theta > \theta_1$,由此可见,定位侧面11相较于后刀面3向面铣刀片的轴线方向倾斜,使得面铣刀片在卡装于刀盘上时,避免了定位侧面11与待加工金属表面接触,从而定位基准稳定、长效,并且减小了所述可转位面铣刀片与待加工金属表面的摩擦力,即,减小了切削阻力,同时增加了铣削加工的精度、效率和加工覆盖面。

[0068] 在本发明中,所述基体的上平面12为与所述棱台相应的多边形,如正三角形、正方形、菱形、平行四边形、正八边形或者其它特定形状,当所述基体为四棱柱时,上平面12为正方形。

[0069] 在本发明中,如图1和图6所示,所述可转位面铣刀片为正棱台的上平面绕其中心轴 1_1 旋转而得到的形状,即,所述定位底面13上的边或其延长线在前刀面21上的投影 1_2 与所述前刀面21上的对应边或其延长线 1_3 相交,形成面偏角23。

[0070] 在本发明一种优选的实施方式中,所述面偏角为 $\pm(0\sim 3)$ 度,优选为 ± 1 度,其中,所述可转位面铣刀片中所述上平面12是绕其中心轴 1_1 顺时针旋转形成的,即,面偏角为 $+(0\sim 3)$ 度,所述可转位面铣刀片中所述上平面12是绕其中心轴 1_1 逆时针旋转形成的,即,面偏角为 $-(0\sim 3)$ 度。

[0071] 本发明人发现,当面偏角23为 $\pm(0\sim 3)$ 度时,所述可转位面铣刀片安装于刀盘上的卡槽后,能够与待加工表面形成预设角度,从而对待加工表面铣削加工;同时,在该旋转角度下,能够在所述面铣刀的定位侧面11上加工出后刀面3,当面偏角23的角度大于 ± 3 度时,在加工后刀面3时会导致定位侧面11面积小,定位不准,从而使可转位面铣刀片失效。在本发明中,由于在铣削加工时,修光刃与待加工工件表面贴合,即修光刃与待加工工件表面的夹角为0度。

[0072] 在本发明中,修光面铣刀片是其上平面12绕其中心轴逆时针方向旋转而得的, $-3^\circ < \text{面偏角}23 < 0^\circ$ 。

[0073] 在本发明中,由于在铣削加工时,切削刃与待加工工件表面的夹角大于0度,切削刃口与工件表面的夹角为 $0\sim 3^\circ$,切削面铣刀片是上平面12绕其中心轴顺时针方向旋转而得的, $0^\circ \leq \text{面偏角}23 < 3^\circ$ 。

[0074] 在本发明中,所述定位侧面11与所述后刀面3相交成预设角度,避免了在修磨刃口时损伤定位侧面11。

[0075] 在刃后角 θ 与面偏角23的综合作用下,在所述面铣刀面上形成不同的定位面、后刀面及刃口结构,具体如图4a~4f所示。

[0076] 在本发明一种优选的实施方式中,如图4a所示,所述切削体2中相邻的两个定位侧面11形成刃口偏角22,在本发明中所述刃口偏角22的角度为 $0\sim 75$ 度,当刃口偏角为 $0\sim 45$ 度时,径向力大,轴向力小;当刃口偏角等于45度时,铣刀架的径向力等于轴向力,当刃口偏角为 $45\sim 75$ 度时,铣刀架的径向力减小,轴向力增加。径向切削力小,对工件变形影响小,因此,不同的刃口偏角可以针对不同的加工工件选择。

[0077] 本发明人发现,修光刃的长度与加工表面粗糙度和加工效率直接相关,修光刃刃口越长,面铣削加工的表面粗糙度高,加工效率越高;刃口越短,面铣削加工的表面粗糙度越低,加工效率越低;本发明人发现,在可转位面铣刀片预设的规格下,当可转位面铣刀片为4~8棱台时,其刃口的长度既能满足面铣削加工精度的要求,同时,也具有较高的加工效率。

[0078] 在本申请中,如图4a~图4f所示,其中,BS为修光刃长度,修光刃的种类主要有宽圆弧修光、窄圆弧修光、偏角修光三种。图4a、4b示出一种宽圆弧修光刀片的俯视图,其中,BS范围2~7mm,修光刃圆弧半径R范围20~500mm;图4c、4d示出一种窄圆弧修光刀片,其中,BS范围0.2~2mm,修光刃圆弧半径R范围3~20mm;图4e、4f示出一种偏角修光刀片,其中,BS范围

0.2-2mm, 偏角 ϕ 范围 $0-2^{\circ}$ 。

[0079] 在本发明一种优选的实施方式中, 所述前刀面21的各棱角处为刃口, 优选地, 所述刃口为圆弧形, 该圆弧的半径为刀尖半径, 所述刀尖半径为 $0\sim 2.0\text{mm}$, 优选为 0.8mm , 本发明人发现, 当刀尖半径为 0.8mm 时, 所述可转位面铣刀片刃口的有效长度大且刃口强度高, 而且不易在待加工金属表面形成边界划痕。

[0080] 在本发明另一种实施例中, 如图5a、图5b和图5c中, 所述刃口包括相连接的至少一段线形刃和至少一段圆弧刃, 其中, 圆弧刃半径为 $0-2.0\text{mm}$ 。

[0081] 在本发明一种实施方式中, 如图5a所示, 所述前刀面21的刃口包括一段线形刃和一段圆弧刃, 其中, 第一刃口偏角 a 为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

[0082] 在本发明另一种实施方式中, 如图5b所示, 所述前刀面21刃口包括两段线形刃, 在相邻两段线形刃之间设置有用平滑过渡的圆弧刃, 其中, 第一刃口偏角 a 为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$, 第二刃口偏角 a_1 为 $15\sim 45^{\circ}$ 。

[0083] 在本发明另一种实施方式中, 如图5c所示, 所述前刀面21刃口包括三段线形刃, 在相邻两段线形刃之间设置有用平滑过渡的圆弧刃, 其中, 第一刃口偏角 a 为 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$, 第二刃口偏角 a_1 为 $15\sim 45^{\circ}$, 第三刃口偏角 a_2 为 $60\sim 90^{\circ}$ 。

[0084] 在本发明中, 如图7所示, 前刀面21与定位底面13间的侧面包含后刀面3与定位侧面11两个面, 后刀面3与前刀面21形成刃后角 θ , 定位侧面11与前刀面21形成定位角 θ_1 , $\theta > \theta_1$, 由此可见, 定位侧面11相较于后刀面3向内部倾斜, 因此, 使得面铣刀片卡装于刀盘上后, 加工工件过程中, 定位侧面11与待加工金属表面不接触, 在加工过程中, 前刀面21与后刀面3会发生磨损, 但是此种结构中, 定位侧面11与待加工金属表面不接触, 不会发生磨损, 故而不会产生由于定位侧面破损造成定位不准的现象。同时, 也避免了在修磨刃口时损伤定位侧面11, 从而保证了定位基准稳定、长效, 其中, 刃后角 θ 范围 $77-82^{\circ}$, 优选 79° , 刃后角 θ 越小, 刃口越锋利, 定位角 θ_1 范围 $73-77^{\circ}$, 优选 75° 。

[0085] 在本发明中, 在使用所述可转位面铣刀片时, 所述可转位面铣刀片通过定位侧面11和定位底面13卡装于刀盘的卡槽中, 由于用于切削和修光的面铣刀片的外形相近, 区别仅在于其上平面绕其中心轴的旋转方向不同, 因此, 两种旋转方向的面铣刀片通用于同一种面铣刀盘, 即, 在同一种刀盘卡槽中能够使用上述两种不同用途的可转位面铣刀片, 而且, 不需要在刀盘中开设特定用于卡装修光面铣刀的卡槽。

[0086] 根据本发明的第二方面, 还提供了一种使用上述可转位面铣刀片的面铣刀头, 其中, 所述面铣刀头中设置有本发明第一方面所述的可转位面铣刀片。

[0087] 在本发明中, 所述面铣刀头还包括用于卡装上述可转位面铣刀片的面铣刀盘。

[0088] 所述面铣刀盘包括喇叭形刀盘主体1a、设置于刀盘主体1a上的调整块2a以及锁紧楔块3a。

[0089] 在本发明中, 如图8所示, 所述刀盘主体1a包括铣刀架11a、刀柄连接部12a和设置于所述铣刀架11a与所述刀柄连接部12a之间的过渡部13a, 其中, 所述铣刀架11a为圆筒形或者中空的圆台形, 所述刀柄连接部12a也为圆筒形, 所述过渡部13a为中空的圆台, 所述铣刀架11a的外径可以大于、等于或者小于所述刀柄连接部12a的外径, 优选地, 所述铣刀架11a的外径大于所述刀柄连接部12a的外径。

[0090] 在本发明中, 如图8所示, 刀柄连接部12a顶端开设有键槽121a, 刀盘连接刀柄时,

刀柄上的键块与刀盘上的键槽121a安装配合,传输扭力。

[0091] 在本发明一种优选的实施方式中,所述刀盘主体1a是一体成型的。

[0092] 在本发明中,所述铣刀架11a为圆筒形或者中空的圆台形,在其工作端面上开设有多个面铣刀片卡槽111a和多个与相邻面铣刀片卡槽111a连通的楔块安装排屑槽112a,从而在所述铣刀架11a的工作端面上形成多个铣刀片支撑座113a,其中,所述楔块安装排屑槽112a数量为1-50个,对于不同刀盘,所述楔块安装排屑槽112a的数量由刀盘的直径决定。

[0093] 在本发明一种优选的实施方式中,所述铣刀片支撑座113a在所述铣刀架11a上均匀分布。

[0094] 在本发明中,所述面铣刀片卡槽111a的外形与所使用的面铣刀片的外形匹配,如图9所示,所述面铣刀片卡槽111a包括预定位面114a、第一定位侧面115a和第二定位侧面116a,其中,所述第二定位侧面116a与所述铣刀架11a的端面所在平面成第一预设角度,所述第一定位侧面115a与刀盘的轴线形成轴向前角,与刀盘的端面形成径向前角,如图15~图18所示,所述轴向前角的角度为 5° ,所述径向前角的角度为 3° 。

[0095] 在本发明中,与本发明所述面铣刀盘配合使用的面铣刀片为棱柱或者棱台形,其中,与待加工工件接触的面为前刀面,与前刀面平行相对的面为定位底面,设置在前刀面与定位底面之间的侧面包括后刀面和定位侧面,即,面铣刀片安装于所述面铣刀盘后,面铣刀片的定位底面与所述面铣刀盘的第一定位侧面115a相贴合,面铣刀片中的定位侧面与所述面铣刀盘的预定位面114a相贴合。

[0096] 在本发明中,所述预定位面114a的加工精度高,在使用的面铣刀片也具有较高精度的情况下,在安装面铣刀片后,即使不经过校正,整盘面铣刀片也能够满足一般的铣削加工精度的要求,即,可以直接使用,减少了校正的操作,使用方便快捷。

[0097] 在本发明一种优选的实施方式中,所述面铣刀片卡槽111a绕其中心轴线向所述铣刀架11a内部倾斜。

[0098] 本发明人发现,当所述面铣刀片卡槽111a向所述铣刀架11a内部倾斜时,所述面铣刀片卡槽111a的空间大,能够使面铣刀片与所述第一定位侧面115a具有较大的贴合面积,从而使得面铣刀片在所述面铣刀片卡槽111a中固定稳定,不易松动,进而保证了面铣加工稳定性。

[0099] 在本发明一种优选的实施方式中,所述第一预设角度为 $87^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 度,优选为 89° 度。

[0100] 本发明人发现,第二定位侧面116a与所述铣刀架11a端面所在平面的角度为 $87^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 度,能够便于加工所述面铣刀片卡槽111a,更为重要的是,在此条件下,面铣刀片的前刀面相对于其定位底面只需要沿其轴顺时针或者逆时针旋转 $0^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 度,即可形成不同结构的刃口和定位侧面,而且,刃口与待加工工作表面也能够形成不同角度的夹角,从而实现不同的铣削作用,即,切削作用或者修光作用,而旋转角度在 $0^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 度范围内既能够保证面铣刀片的刃口长度,避免刃口缺失,保证有足够的定位面积避免定位不准,又能够满足不同铣削加工工艺的要求,因此,本发明选择所述第二定位侧面116a与所述铣刀架11a端面所在平面的角度为 $87^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 度。

[0101] 在本发明另一种优选的实施方式中,所述面铣刀片卡槽111a中与面铣刀片刃口相接触的部分开设有第一避空槽1171a,如弧形槽或者矩形槽,从而避免了面铣刀片的刃口与所述铣刀架11a直接接触,减少了刃口损伤的机会,方便面铣刀片的安装、使用更为安全可

靠。在所述面铣刀片卡槽111a内,第二定位侧面116a与预定位面114a相交处,开设有第二避空槽1172a,使刀片在安装调整精度、伸缩运动过程中,留有调整间隙。

[0102] 在本发明一种优选的实施方式中,所述楔块安装排屑槽112a为曲面槽,设置于相邻两个铣刀片支撑座113a之间,由一个铣刀片支撑座113a的背面向相邻铣刀片支撑座113a的前面延伸,与所述面铣刀片卡槽111a相交。安装刀片锁紧后,曲面与锁紧楔块上表面即,弧形面形成整体排屑槽,排屑空间,在切削同时可以排屑。

[0103] 在本发明中,在所述楔块安装排屑槽112a上沿所述铣刀架11a的径向开设有楔块安装孔118a,所述楔块安装孔118a为阶梯孔,其中,靠近所述楔块安装排屑槽112a一端的孔为楔块伸缩调节孔1181a,其与所述锁紧楔块3a相匹配,其孔径略大于所述锁紧楔块3a的外径,靠近所述铣刀架11a中心的孔为楔块螺纹锁紧孔1182a,其具有内螺纹。

[0104] 在本发明中,所述楔块安装孔118a与所述面铣刀片卡槽111a相交,安装所述锁紧楔块3a后,所述锁紧楔块3a部分裸露于所述面铣刀片卡槽111a中。

[0105] 在本发明中,所述楔块安装孔118a的轴线与所述第一定位侧面115a成第二预设角度。

[0106] 在本发明中,所述第二预设角也可以表示为锁紧楔块安装孔118a的轴线与锁紧楔块的楔块锁紧面32a的夹角。

[0107] 在本发明一种优选的实施方式中,所述第二预设角度为8-12度,优选为10度。

[0108] 本发明人发现,当所述第二预设角度为8-12度时,所述锁紧楔块3a沿其轴向向所述面铣刀架11a内部移动时,其对卡夹于所述面铣刀片卡槽111a中的面铣刀片施加垂直于其前刀面的压力,并且,随着所述锁紧楔块3a向所述面铣刀架11a内部的移动,该压力增加,从而起到紧固面铣刀片的作用。在本发明另一种优选的实施方式中,所述第二预设角还可以表示为所述锁紧楔块3a的轴线与所述锁紧楔块的楔块锁紧面32a之间的夹角。

[0109] 本发明人还发现,面铣刀片通过所述锁紧楔块3a卡夹于所述铣刀片支撑座113a后,其刀片底刃与待加工工件表面形成 0° 角,便于切削或者修光,当进行修光加工时,修光刀片的修光刃与待加工工件表面贴合,即修光刃与待加工工件表面的夹角为 0° ;当进行切削加工时,切削刀片的切削刃与待加工工件表面的夹角大于 0° ,切削刃口与工件表面的夹角为 $0-3^{\circ}$ 。

[0110] 在本发明中,如图14所示,所述锁紧楔块3a为偏心圆筒,在所述锁紧楔块3a的外壁上沿所述锁紧楔块3a的轴向开设有相连接的避让槽31a与楔块锁紧面32a,其中,所述避让槽31a为弧形面,楔块锁紧面32a与避让槽31a的弧形面并非相切关系,而是在避让槽31a的末端凸起形成楔块锁紧面32a,弧形面的切线与楔块锁紧面32a的锁紧距离为0.1mm,从而防止刀尖与楔块接触造成刀尖破损。优选地,锁紧楔块3a其具有内螺纹,更优选地,安装后,所述锁紧楔块3a的外端面与刀盘主体1a的外壁平滑过渡。

[0111] 本发明人发现,当所述锁紧楔块3a为偏心圆筒时,能够避免所述锁紧楔块3a在沿其轴向伸缩时同时绕其轴线旋转,即,能够避免所述锁紧楔块3a的伸缩失效。

[0112] 在本发明中,所述锁紧楔块3a通过连接件安装于所述楔块安装孔118a中的,可选地,所述连接件为双头螺杆,其中,所述连接件的一端安装于楔块螺纹锁紧孔1182a中,另一端安装于所述锁紧楔块3a的内孔中。

[0113] 在本发明中,所述双头螺杆两端的螺纹旋向相反。

[0114] 本发明人发现,当所述双头螺杆两端的螺纹旋向相反时,将双头螺杆向所述面铣刀架11a内部旋进时,其会带动所述锁紧楔块3a向所述面铣刀架11a内部旋进;将双头螺杆向所述面铣刀架11a外部旋出时,其会带动所述锁紧楔块3a向所述面铣刀架11a外部旋出,即,实现了双头螺杆与所述锁紧楔块3a的“同进同退”,便于安装和调节所述锁紧楔块3a。

[0115] 在本发明中,在所述铣刀片支撑座113a下部,沿所述铣刀架11a的径向,由所述铣刀架11a的外壁向其内部开设有调整块安装孔119a,所述调整块安装孔119a为阶梯孔,其中,靠近所述铣刀架11a外壁的孔为调整块伸缩调节孔1191a,其与所述调整块2a相匹配,其孔径略大于所述调整块2a,靠近铣刀架11a中心的孔为调整块螺纹锁紧孔1192a,其具有内螺纹。

[0116] 在本发明中,所述调整块伸缩调节孔1191a包括相互连通的导轨孔11911和调整台孔11912,其中,所述调整台孔11912与所述面铣刀片卡槽111a的底端相连通。

[0117] 在本发明中,如图12所示,所述调整块2a包括导轨部21a和调整台22a,可选地,所述导轨部21a与所述调整台22a一体成型,其中,所述导轨部21a为圆柱体、棱柱体等,在所述导轨部21a中心沿其轴线方向开设有内螺纹孔,所述调整台22a为一个侧面为平面的柱体,可选地,所述调整台22a的长度小于所述导轨部21a的长度,其中,调整面222a为调整台22a的上平面,在所述调整块2a安装于所述调整块安装孔119a后,所述调整面222a与所述预定位面平行或在同一平面上,用于支撑、调节面铣刀片。

[0118] 在本发明中,所述预定位面114a与所述调整块安装孔119a的轴线成第三预设角度,所述第三预设角度为8~12度,更优选为10度。

[0119] 本发明人发现,所述第三预设角度为8~12度时,当所述调整块2a在其内伸缩时,所述调整块2a在所述铣刀架11a轴向上的高度有所变化,从而起到调整面铣刀片高度的作用,即,能够高精度校正盘面上所有面铣刀片的高度。

[0120] 在本发明一种优选的实施方式中,所述第三预设角可以通过使所述调整面222a与所述调整块2a的轴孔轴线相交形成。

[0121] 在本发明另一种优选的实施方式中,第三预设角也可以表示为调整块轴孔与调整块的调整块锁紧定位面的夹角。在本发明中,在所述导轨部21a的外壁上沿其轴向设置有一条用于与锁紧件相配合的调整块锁紧定位面221a,在所述调整块调整至恰当位置后锁紧所述调整块,从而保证使用过程中面铣刀片精度的稳定性。

[0122] 在本发明中,所述调整块2a通过连接件安装于所述调整块安装孔119a中,可选地,所述连接件为双头螺杆,其中,所述连接件的一端安装于调整块螺纹锁紧孔1192a中,另一端安装于所述调整块2a的螺纹孔中。

[0123] 在本发明中,用于安装调整块2a的双头螺杆两端的螺纹旋向相反。

[0124] 本发明人发现,当所述双头螺杆两端的螺纹旋向相反时,将双头螺杆向所述面铣刀架11a内部旋进时,其会带动所述调整块2a向所述面铣刀架11a内部旋进;将双头螺杆向所述面铣刀架11a外部旋出时,其会带动所述调整块2a向所述面铣刀架11a外部旋出,即,实现了双头螺杆与所述调整块2a的“同进同退”,便于安装和调节所述调整块2a。

[0125] 在本发明中,在所述铣刀片支撑座113a上,由所述铣刀架11a的工作端面向其内部,沿与所述调整块安装孔119a的轴线垂直的方向开设有锁紧孔23a。

[0126] 在本发明中,所述锁紧孔23a为螺纹孔,其与所述调整块安装孔119a连通。

[0127] 在本发明中,在所述锁紧孔23a内设置有锁紧件,所述锁紧件优选为顶丝。

[0128] 在本发明中,所述锁紧件穿过所述锁紧孔23a恰好顶压于所述调整块2a的调整块锁紧定位面221a上,当所述调整块2a调节至恰当位置时,锁紧锁紧件,从而使所述调整块2a的位置固定,进而保证加工过程中面铣刀片精度的稳定性。

[0129] 在本发明中,在所述面铣刀盘中心还固定设置有冷却液喷淋板4a,用于在铣削过程中喷淋冷却液,降低铣削加工时工作表面的温度。

[0130] 在本发明中,本发明第一方面中所述的可转位面铣刀片,其旋向和旋转角度与所述面铣刀盘中面铣刀片卡槽的旋转角度相配合,实现不同的切削功能,从而使面铣刀片对卡槽具有通用性。

[0131] 根据本发明提供的,具有以下有益效果:

[0132] (1) 本发明所述可转位面铣刀片近似为棱台形,能够进行低阻力切削,加工覆盖面更广;

[0133] (2) 该可转位面铣刀片易于安装,通过前刀面不同的旋转方向轻松实现切削和修光两种不同功能;

[0134] (3) 该可转位面铣刀片在定位侧面和前刀面之间设置后刀面,使得在修磨刃口时不会伤及定位侧面,从而保证定位基准稳定、长效;

[0135] (4) 该可转位面铣刀片能够反复修磨,增加其经济性;

[0136] (5) 该可转位面铣刀片的刀尖能够适用于不同铣削用途;

[0137] (6) 该面铣刀头能够在具有相同刀片卡槽的刀盘上按需设置切削面铣刀片和修光面铣刀片的数量和位置。

[0138] 以上结合具体实施方式和范例性实例对本发明进行了详细说明,不过这些说明并不能理解为对本发明的限制。本领域技术人员理解,在不偏离本发明精神和范围的情况下,可以对本发明技术方案及其实施方式进行多种等价替换、修饰或改进,这些均落入本发明的范围内。本发明的保护范围以所附权利要求为准。

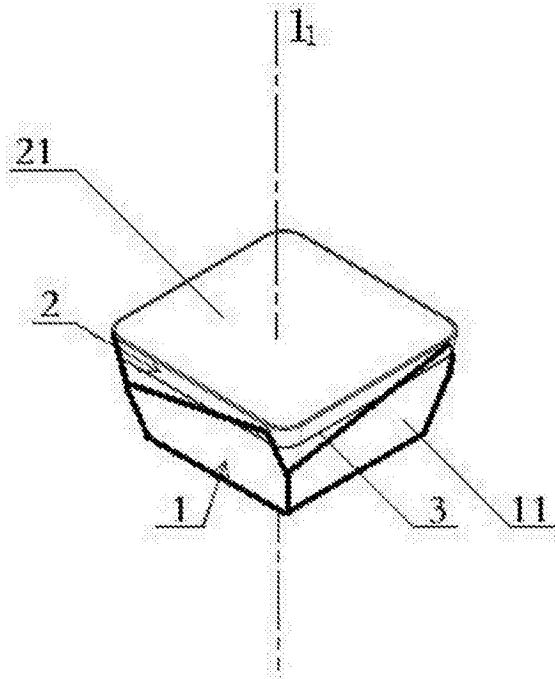


图1

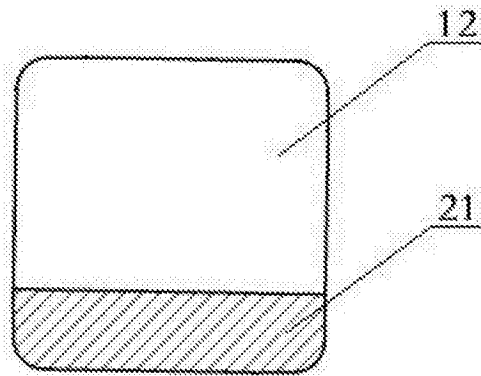


图2a

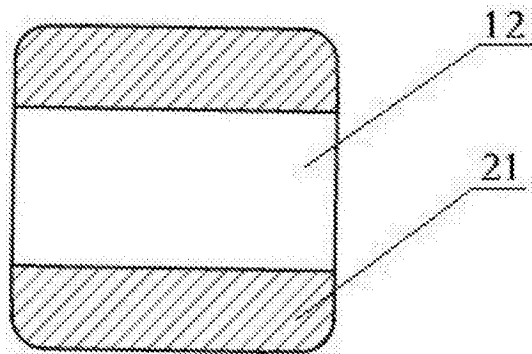


图2b

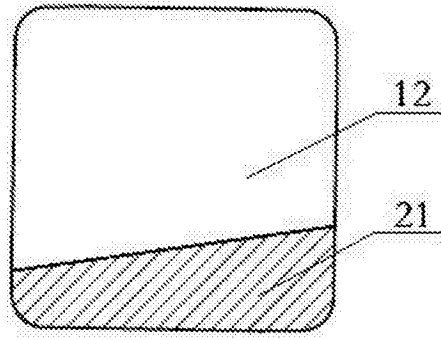


图2c

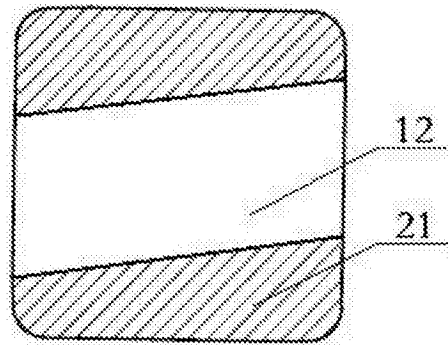


图2d

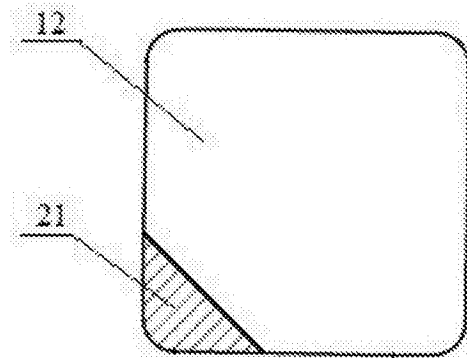


图3a

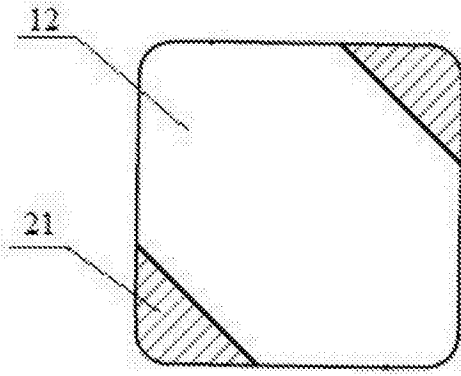


图3b

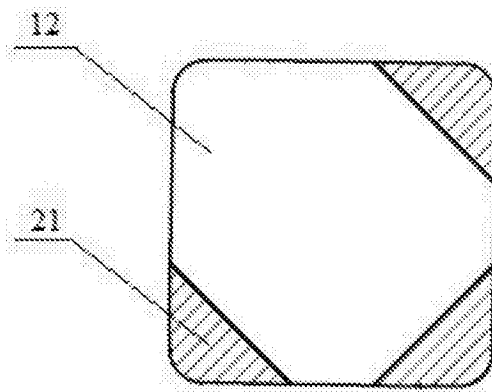


图3c

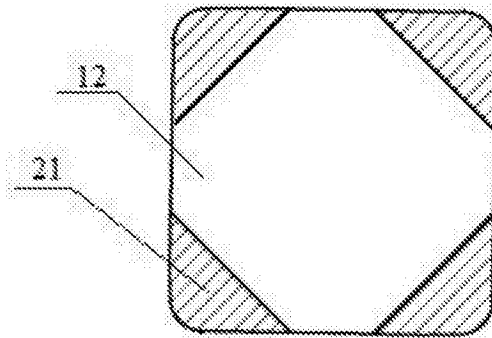


图3d

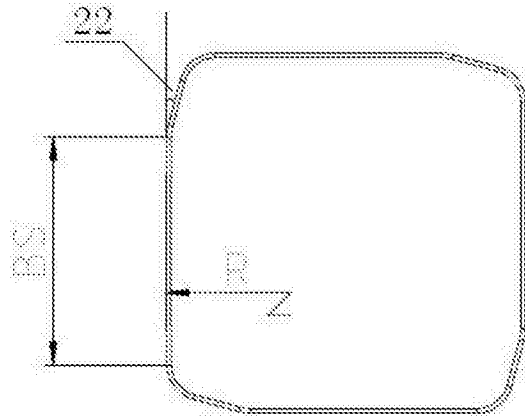


图4a

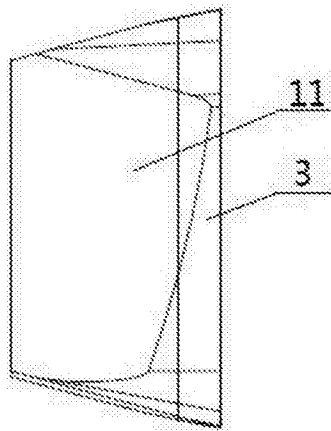


图4b

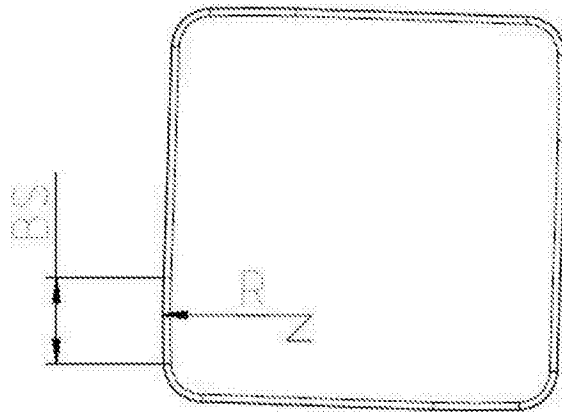


图4c

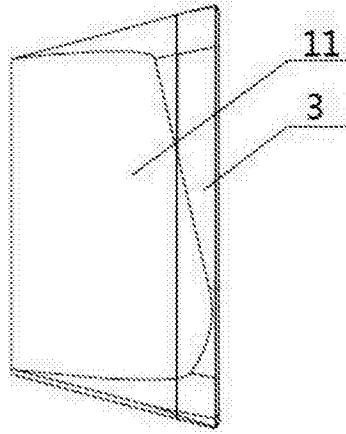


图4d

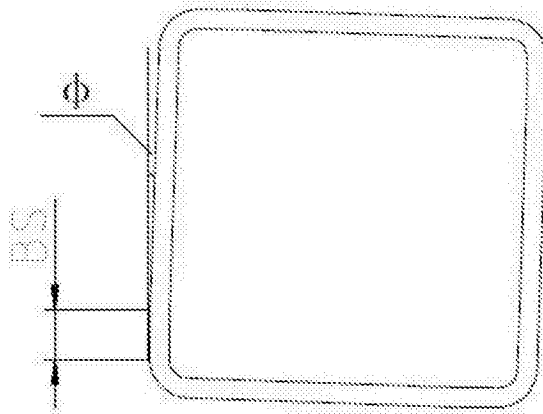


图4e

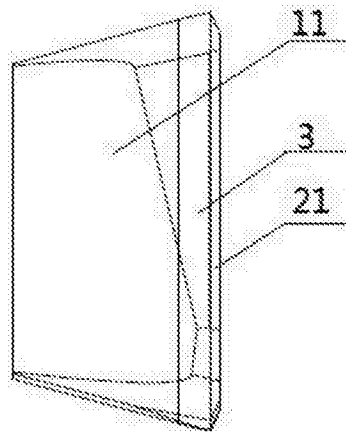


图4f

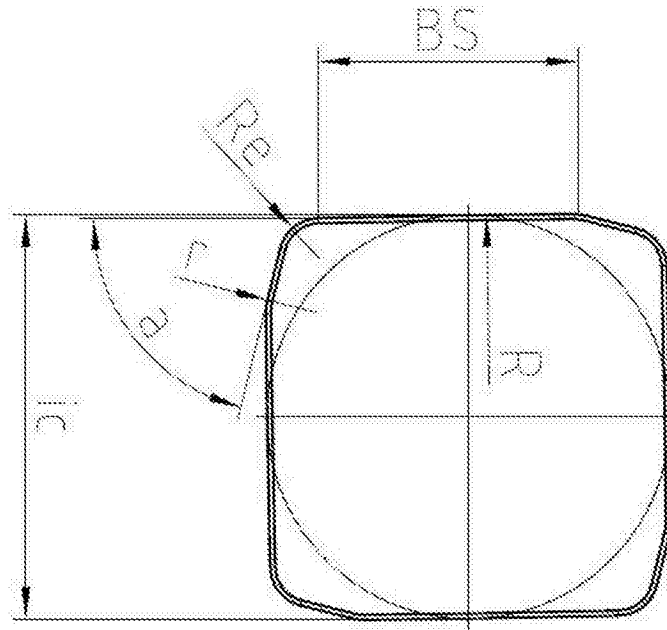


图5a

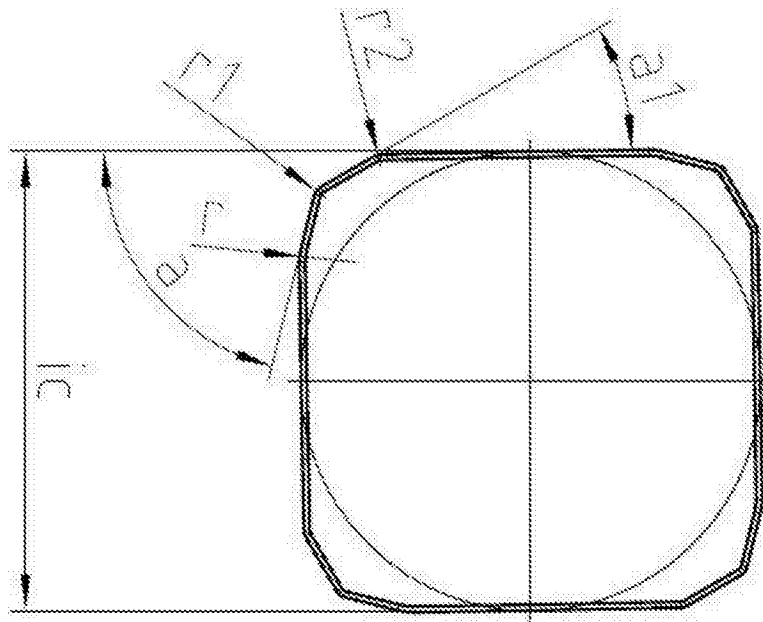


图5b

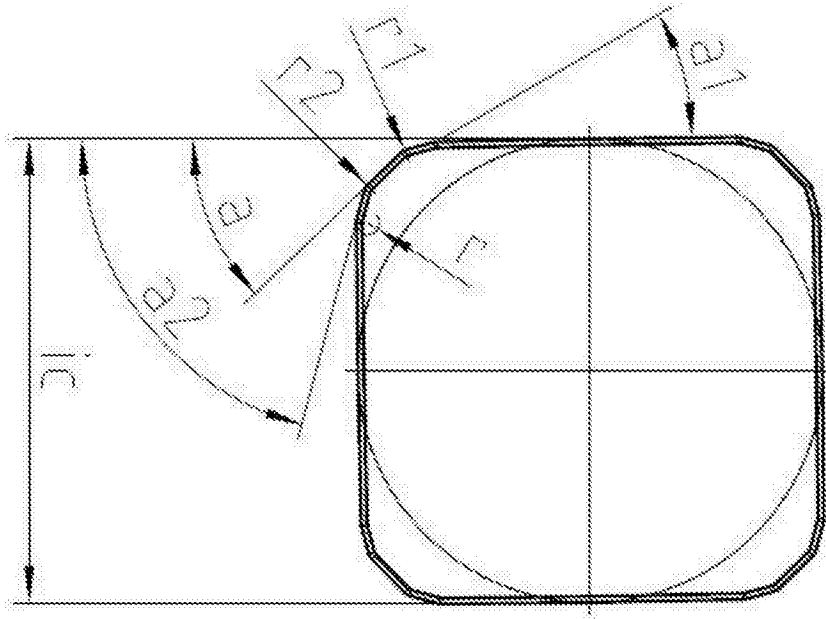


图5c

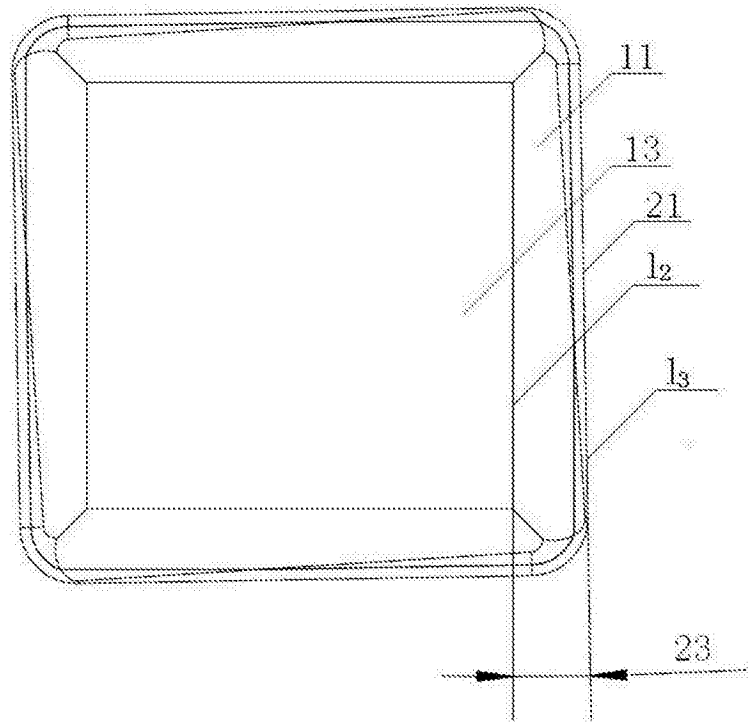


图6

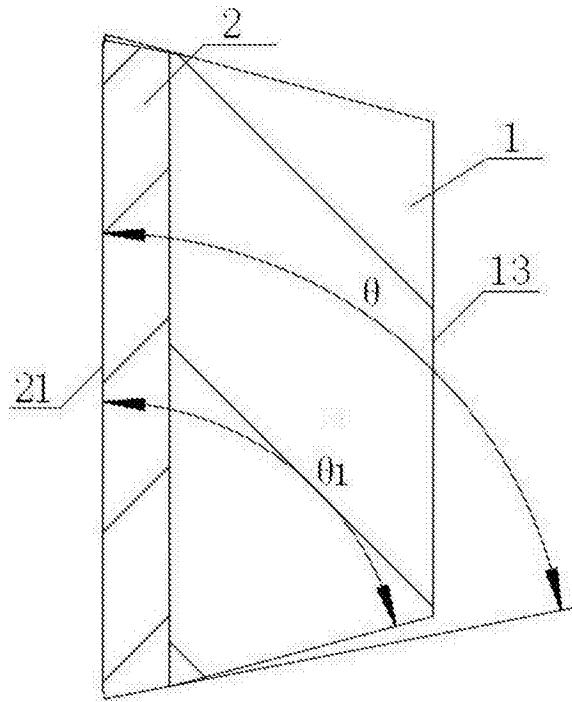


图7

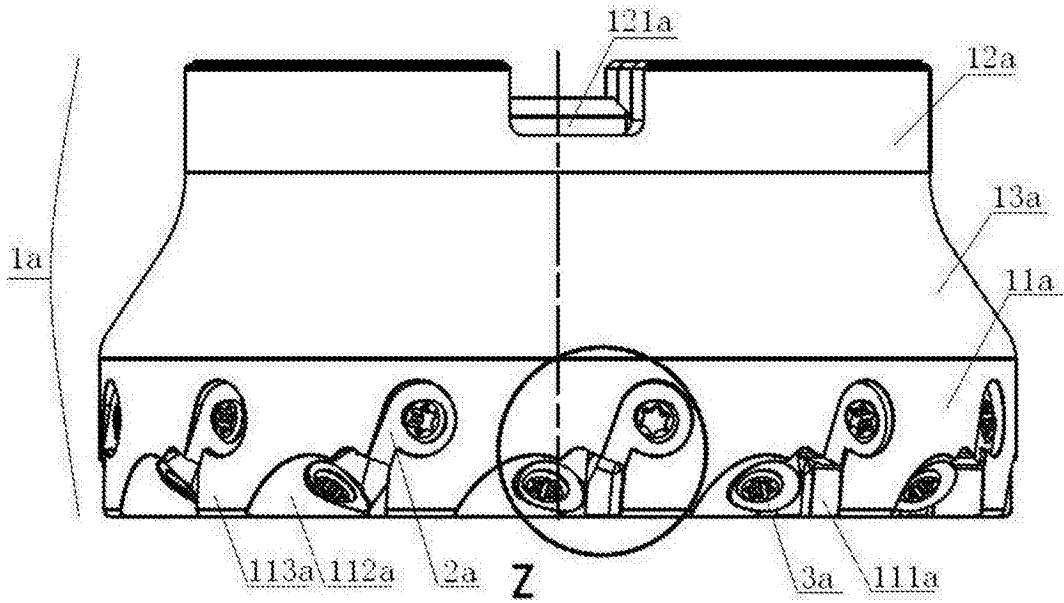


图8

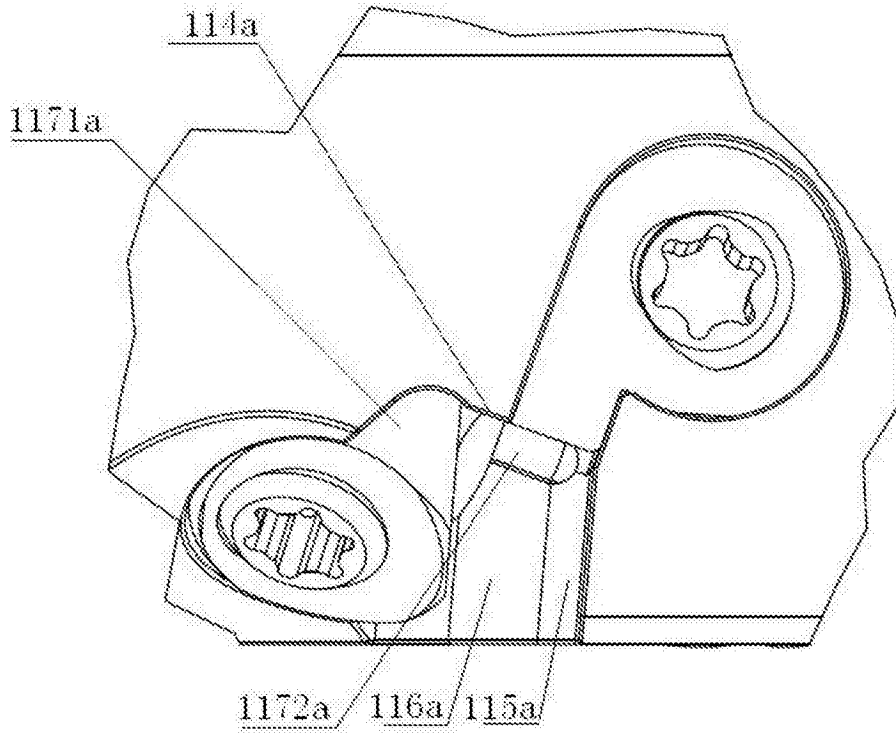


图9

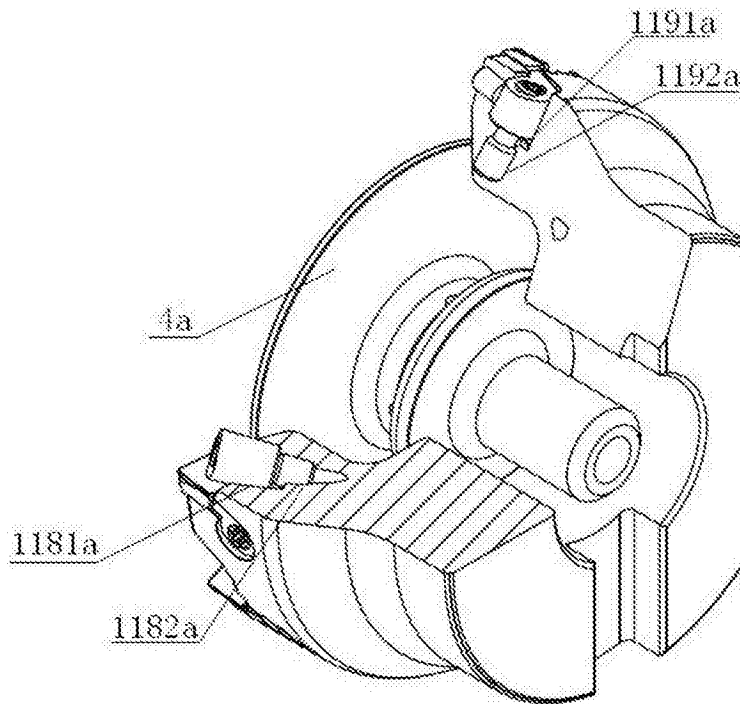


图10

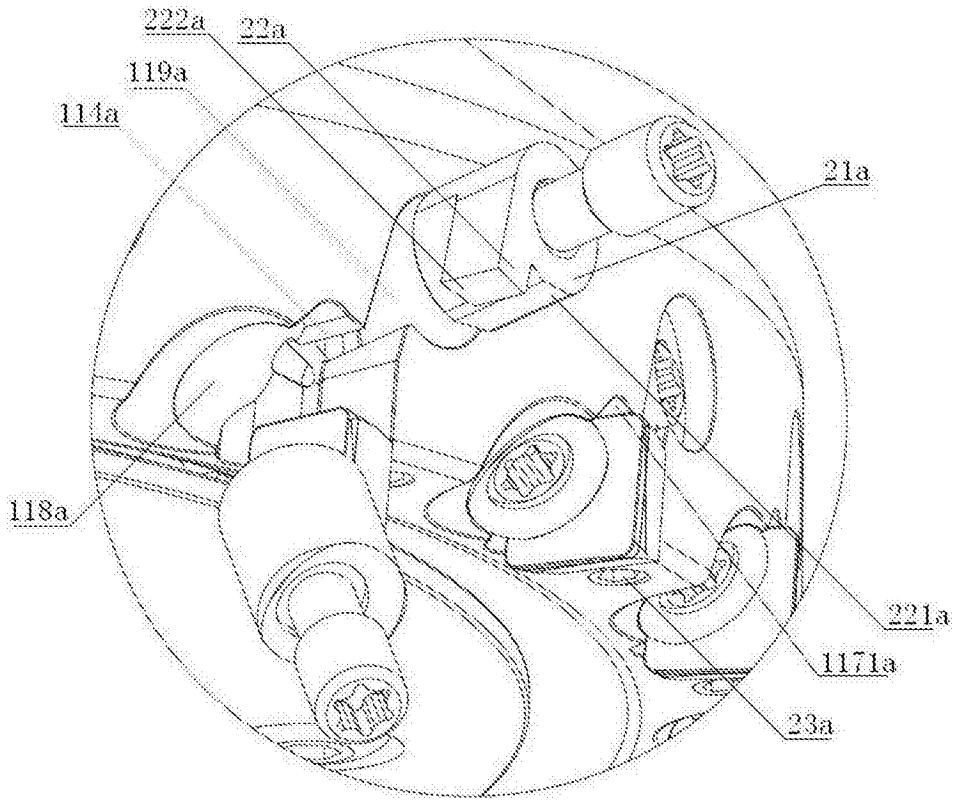


图11

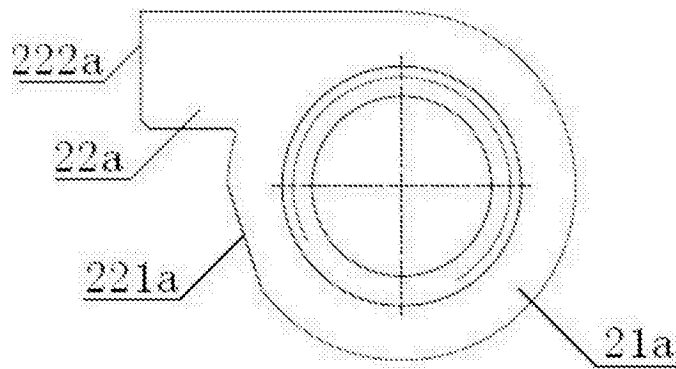


图12

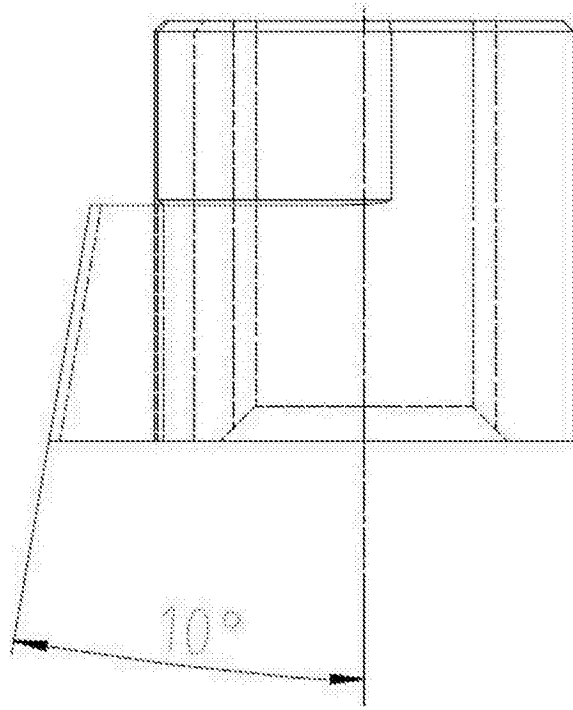


图13

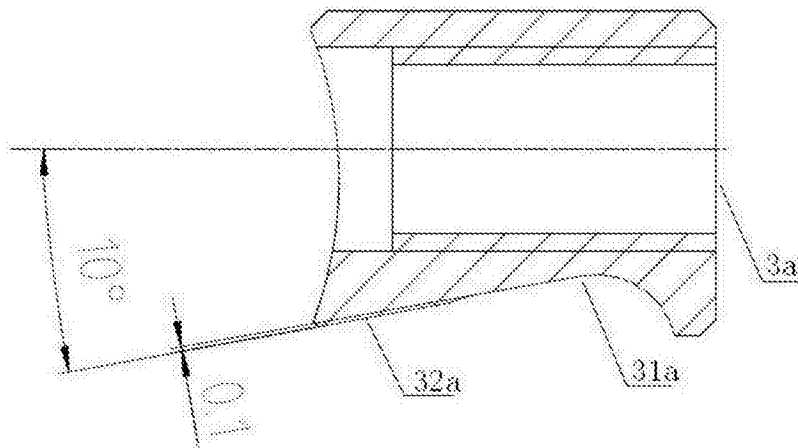


图14

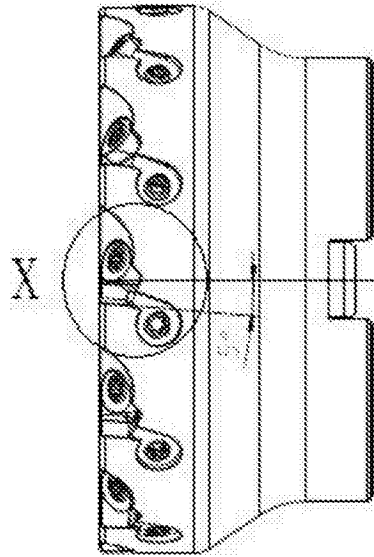


图15

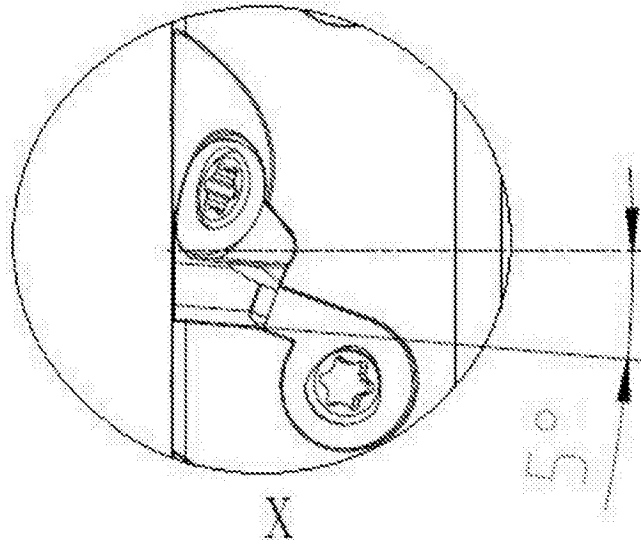


图16

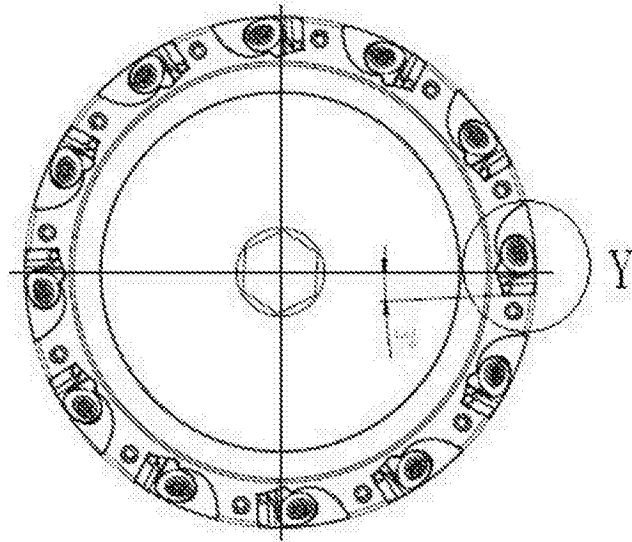


图17

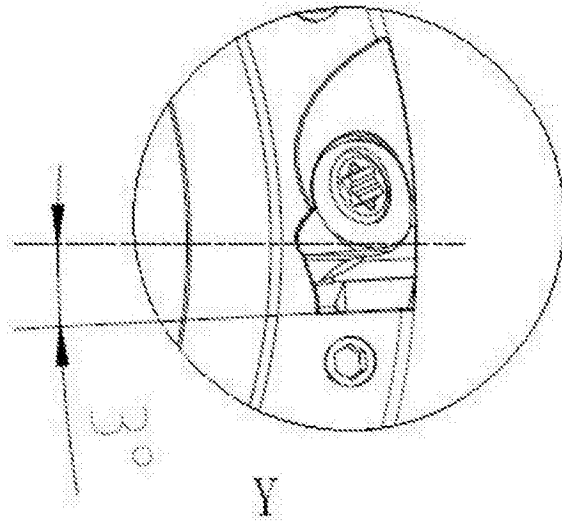


图18