



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103223518 B

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201310035467.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.01.30

B23C 5/02(2006.01)

B23C 5/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103223518 A

审查员 陈翠萍

(43)申请公布日 2013.07.31

(30)优先权数据

1250060-9 2012.01.30 SE

(73)专利权人 山特维克知识产权股份有限公司

地址 瑞典桑德维肯

(72)发明人 安德斯·诺尔斯泰特

乌尔里克·苏恩维乌斯

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 蔡石蒙 车文

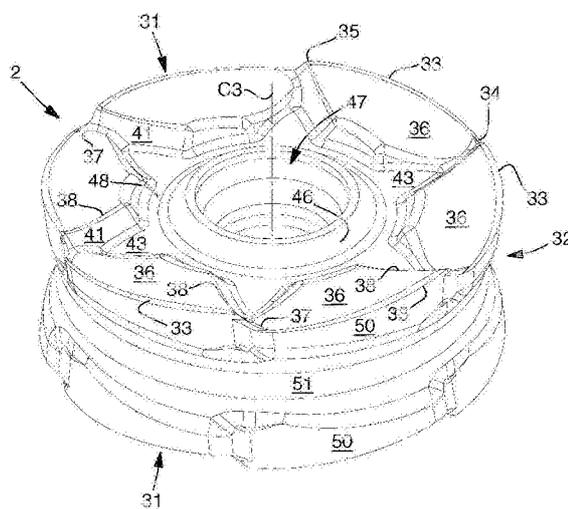
权利要求书3页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

铣削刀具以及铣削刀片

(57)摘要

本发明涉及铣削刀具和铣削刀片。一种双面可转位的铣削刀片包括两个前刀面，在该前刀面之间延伸有周向余隙面，该余隙面过渡到前刀面并且与前刀面一起形成外围切削刃，每个前刀面包括用于将铣削刀片旋转紧固于若干转位位置之一的锁定机构。沿着各个前刀面的外围形成多个切向间隔开的切削刃，该切削刃分别从第一端向第二端以锐角俯仰角升高，径向上位于各个切削刃内侧的前刀面则通过从下边界线升高到峰顶而跟着切削刃，且该前刀面经由所述峰顶转变为下降的肩部表面，该肩部表面用作旋转紧固的锁定机构。每个前刀面包括各个支承表面，该支承表面位于成对的相邻前刀面之间且处在与成对的相邻前刀面不同的高度。铣削刀具配备一个或多个所述铣削刀片。



1. 一种铣削刀具,包括基体(1)和双面、可转位的铣削刀片(2),所述基体(1)包括前端和后端(6,7)以及刀座(11),中心轴线(C1)在所述前端和后端(6,7)之间延伸,所述基体能够在所述中心轴线(C1)上旋转,且包络表面(8)与所述中心轴线(C1)同心,所述刀座(11)形成有连接表面(19)且位于所述包络表面与所述前端之间的过渡区中;所述双面、可转位的铣削刀片(2)包括沿着所述铣削刀片的中心轴线(C3)分隔开且垂直于所述铣削刀片的中心轴线(C3)的两个前刀面(31),所述前刀面与中性平面(NP)等距分隔开,且余隙面(32)在所述前刀面之间延伸,所述余隙面(32)过渡到所述前刀面(31)且与所述前刀面(31)一起形成外围切削刃(33),所述刀座(11)的所述连接表面(19)位于所述基体中的镶装空间位置,在所述镶装空间位置,轴向镶装角(α)以及径向镶装角(β)为负的,以便在所述铣削刀片的作用切削刃后方提供余隙,且所述铣削刀片借助于紧固装置(5)而被夹持在所述刀座(11)中并且借助于所述铣削刀片(2)的所述前刀面(31)和所述刀座(11)中的所述连接表面(19)中的协作的锁定机构(41,54)而被旋转地固定于若干转位位置中的一个转位位置,其特征在于,所述铣削刀片(2)形成有多个切削刃(33),所述多个切削刃(33)沿着各个所述前刀面(31)的外围在切向上间隔开且分别单独地从第一端(34)朝向第二端(35)以锐角俯仰角(δ)相对于所述铣削刀片的所述中心轴线(C3)轴向地升高,径向上位于各个切削刃内侧的前刀表面(36)则通过从下边界线(37)升高到峰顶(38)而跟着所述切削刃,且所述前刀表面经由所述峰顶(38)转变成下降的肩部表面(41),所述下降的肩部表面(41)被压靠在包括于所述刀座的所述连接表面(19)中的止挡表面(54)上,从而与所述止挡表面一起形成所述锁定机构,且支承表面(43)被包括在所述铣削刀片(2)的各个所述前刀面(31)中,所述支承表面(43)位于成对的相邻前刀表面(36)之间并且处在与所述成对的相邻前刀表面(36)不同的高度,并且所述支承表面(43)被压靠在支撑表面(53)上,所述支撑表面(53)被包括在所述刀座的所述连接表面(19)中且形成于凸出部(52)上,所述凸出部(52)中的每一个包括止挡表面(54),且在所述凸出部(52)之间延伸有凹谷表面(57),各个所述前刀表面的所述峰顶(38)与所述铣削刀片的各个所述支承表面(43)之间的高度差小于所述凸出部(52)的所述支撑表面(53)与相邻的凹谷表面(57)之间的高度差,从而保持所述铣削刀片的所述前刀表面(36)与所述连接表面的所述凹谷表面间隔开。

2. 根据权利要求1所述的铣削刀具,其特征在于,所述铣削刀片(2)的各个所述支承表面(43)邻近肩部表面(41)形成且相对于峰顶(38)埋头。

3. 根据权利要求2所述的铣削刀具,其特征在于,所述铣削刀片(2)的各个所述支承表面(43)还相对于关于相邻的前刀表面(36)的所述下边界线(37)埋头。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的铣削刀具,其特征在于,所述铣削刀片的各个所述支承表面(43)为楔形且由朝向所述前刀面的外围会聚的边界线界定,除此之外,所述连接表面(19)的所述凸出部(52)上的所述支撑表面(53)也为楔形且由在径向向外的方向上会聚的边界线界定。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的铣削刀具,其特征在于,包括于所述铣削刀片的所述前刀面(31)中的所述峰顶(38)与关于所述前刀表面(36)的第一下边界线(37)之间的轴向高度差占所述铣削刀片的厚度的至少5%且至多15%,所述铣削刀片的厚度是在两个相反的前刀面(31)之间计算出来的。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的铣削刀具,其特征在于,所述铣削刀片的各个所

述肩部表面(41)以陡角(γ)下降,所述陡角(γ)在与所述峰顶(38)横交的任意截面中为至多 50° 。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的铣削刀具,其特征在于,所述前刀表面(36)之间的所述铣削刀片的各个所述支承表面(43)为平面且位于平行于所述铣削刀片的所述中性平面(NP)的一共同平面中,且所述连接表面(19)的所述凸出部(52)上的所述支撑表面(53)为平面且位于一共同平面中。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的铣削刀具,其特征在于,所述连接表面(19)的凸出部(52)的数量和位于所述铣削刀片(2)的相邻前刀表面(36)之间的各个支承表面(43)的数量等于所述铣削刀片的前刀表面(36)的数量。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的铣削刀具,其特征在于,所述刀座(11)的所述连接表面(19)形成于垫板(3)的上侧(16)中,所述垫板(3)可替换地连接到所述基体(1)。

10. 根据权利要求9所述的铣削刀具,其特征在于,所述垫板(3)借助于管状螺钉(4)固定,所述管状螺钉(4)延伸穿过所述垫板(3)中的孔(20),且所述管状螺钉(4)包括阳型螺纹(26)和阴型螺纹,所述阳型螺纹(26)被紧固于在所述刀座(11)中的底部(12)开口的孔(14)内的阴型螺纹中,延伸穿过所述铣削刀片(2)中的孔(47)的紧固螺钉(5)的阳型螺纹则被紧固在所述管状螺钉(4)的所述阴型螺纹中。

11. 根据权利要求9所述的铣削刀具,其特征在于,所述垫板(3)具有圆形基本形状且包括圆锥形包络表面(18),所述圆锥形包络表面(18)从所述垫板的上侧(16)朝向所述垫板的下侧(17)会聚。

12. 根据权利要求11所述的铣削刀具,其特征在于,在所述垫板的所述包络表面(18)中,形成有两个平面的锁定表面(22),所述锁定表面(22)相对于彼此以一定角度伸展并且被压靠在所述刀座(11)中的相对于彼此以相同角度伸展的两个侧支撑表面(24)上。

13. 根据权利要求9所述的铣削刀具,其特征在于,所述铣削刀片(2)以及所述垫板(3)由硬质合金制成,而所述基体(1)由钢制成。

14. 一种双面、可转位的铣削刀片,包括沿着中心轴线(C3)分隔开且垂直于所述中心轴线(C3)的两个前刀面(31),所述前刀面与中性平面(NP)等距分隔开,且余隙面(32)在所述前刀面之间延伸,所述余隙面(32)过渡到所述前刀面且与所述前刀面(31)一起形成外围切削刃(33),每个前刀面(31)包括用于将所述铣削刀片旋转地紧固于若干转位位置中的一个转位位置的锁定机构(41),其特征在于,沿着各个所述前刀面(31)的外围,形成多个切向间隔开的切削刃(33),所述切削刃(33)分别单独地从第一端(34)朝向第二端(35)以锐角俯仰角(δ)沿轴向升高,径向上位于各个切削刃内侧的前刀表面(36)则通过从下边界线(37)升高到峰顶(38)而跟着所述切削刃,所述前刀表面(36)经由所述峰顶(38)转变为下降的肩部表面(41),所述下降的肩部表面(41)具有用作锁定机构的目的,且每个前刀面(31)包括各个支承表面(43),各个所述支承表面(43)位于成对的相邻前刀表面(36)之间且处在与所述成对的相邻前刀表面(36)不同的高度。

15. 根据权利要求14所述的铣削刀片,其特征在于,各个所述支承表面(43)邻近肩部表面(41)形成且比所述肩部表面(41)短,并且还相对于所述峰顶(38)埋头。

16. 根据权利要求15所述的铣削刀片,其特征在于,所述支承表面(43)还相对于周围的前刀表面(36)埋头。

17. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,一方面各个所述峰顶(38)与另一方面位于所述中心轴线(C3)与所述峰顶的径向外端之间的直线参考线之间的外围角(ϵ)为至少 10° 。

18. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,各个所述支承表面(43)为楔形且由朝向所述前刀面(31)的外围会聚的两条边界线界定。

19. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,所述切削刃(33)的俯仰角(δ)为至少 1° 且至多为 15° ,所述俯仰角(δ)由所述中性平面(NP)与位于所述切削刃(33)的两个端部(34,35)之间的直线参考线之间的角表示。

20. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,第一前刀表面(36a)的峰顶与关于相邻的前刀表面(36b)的所述下边界线(37)之间的轴向高度差为所述铣削刀片(2)的厚度的至少5%且至多15%。

21. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,在与峰顶(38)横交的任意截面中,所述肩部表面从所述峰顶朝向所述支承表面下降的陡角(γ)为至多 50° 。

22. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,位于成对的前刀表面(36)之间的各个所述支承表面(43)为平面且位于与所述中性平面(NP)平行的一共同平面中。

23. 根据权利要求22所述的铣削刀片,其特征在于,所述支承表面(43)的数量等于所述前刀表面(36)的数量。

24. 根据权利要求22所述的铣削刀片,其特征在于,无端环形且平面的表面(48)在各个所述支承表面(43)的径向内侧,所述无端环形且平面的表面(48)位于与各个所述支承表面相同的平面中,且所述无端环形且平面的表面(48)与各个所述支承表面一起形成连续的日冕状的支承表面。

25. 根据权利要求14至16中任一项所述的铣削刀片,其特征在于,所述铣削刀片具有双面正的宏观几何形状,因为所述余隙面(32)包括从所述中性平面(NP)向所述前刀面(31)的外围发散的两个圆锥形余隙表面(50)。

铣削刀具以及铣削刀片

技术领域

[0001] 在第一方面,本发明涉及下面类型的铣削刀具,其包括基体和双面、可转位的铣削刀片,基体包括前端和后端以及刀座,中心轴线延伸于前端和后端之间,基体能够在中心轴线上旋转且包络表面与中心轴线同心,刀座形成有连接表面且位于包络表面与前端之间的过渡区中;双面、可转位的铣削刀片包括沿着中心轴线分隔开且垂直于中心轴线的两个前刀面,前刀面与中性平面等距分隔开且余隙面在前刀面之间延伸,余隙面过渡到前刀面且与前刀面一起形成外围切削刃,刀座的连接表面位于基体中的镶装空间位置,在镶装空间位置,轴向镶装角以及径向镶装角为负的,以便在铣削刀片的作用切削刃后方提供余隙,且铣削刀片借助于紧固装置而被夹持在刀座中且借助于在基体和铣削刀片中的协作的锁定机构而旋转地紧固到若干转位位置之一。

[0002] 在第二方面,本发明还涉及一种适合于铣削刀具且为下面类型的双面且可转位的铣削刀片,该铣削刀片包括:两个前刀面,沿着中心轴线分隔开且垂直于中心轴线,前刀面与中性平面等距分隔开且余隙面在前刀面之间延伸,余隙面过渡到前刀面且与前刀面一起形成外围切削刃,每个前刀面包括用于将铣削刀片旋转地紧固于若干转位位置之一的锁定机构。

背景技术

[0003] 本发明源自配备了双面、可转位铣削刀片的铣削刀具,双面、可转位铣削刀片即为在通常由硬质合金制成的同一个主体中包括多个可用的切削刃,更确切地说沿着铣削刀片的两个前刀面中的每一个前刀面包括同样大量相同切削刃的铣削刀片。与具有正的宏观几何形状的单面铣削刀片相比,双面且可翻转的铣削刀片可形成有两倍的切削刃。但双面铣削刀片的问题在于未作用、未用的切削刃以及包括于朝上的前刀面中的未用的支承表面暴露于来自目前向前转位的作用切削刃所产生的切屑的不利冲击。如果作用切削刃所移除的切屑击打相邻的未用切削刃,则存在刚提到的未用切削刃的微观几何形状,例如切削刃倒圆度(cutting edge rounding)、倒角角度和倒角宽度以不利方式变化的风险。此外,也可能会损坏和部分地破坏可能的表面加强的涂层。敲击的切屑也可钻入到包括于铣削刀片的朝上的前刀面中的(多个)未用的支承表面内。当然后使铣削刀片翻转时,支承表面的损坏可导致在向前转位的作用切削刃下方的支承变得差(减小的且不平的支撑表面),继而可造成使铣削刀片断裂的弯曲和/或拉应力。由于敲击的切屑对铣削刀片造成损坏可能引起工件中所生成的表面的降低的尺寸准确度和表面光洁度,且导致刀具的铣削刀片使用寿命缩短,以至于损坏的铣削刀片不得不过早地不能再使用。同一个铣削刀片以及不同铣削刀片的不同切削刃的使用寿命可以以不受控制的方式变化可给使用者带来困难,使用者对于他们的生产依赖可预测且可靠的生产过程,在这样的生产过程中,包括于铣削刀具中的所有铣削刀片几乎同时被消耗且适合于在同一时机进行替换。

[0004] 现有技术

[0005] 最初提到类型的铣削刀片在先前通过US 2011/0103905已知。在此情况下,铣削刀

片包括环形且平面的支承表面,该环形且平面的支承表面形成于各个前刀面中且完全位于无端的外围前刀面的径向内侧且意图压靠在刀具的基体中的刀座的底部的圆柱形盘的中央平面支撑表面上,借助于紧固螺钉来固定铣削刀片。为了相对于该刀座旋转地紧固铣削刀片,沿着铣削刀片的支承表面形成多个切向间隔开的突出部,且这些突出部被布置成接合包括该支撑表面的圆盘中的外围凹口。在该文献中所例示的实施例中,协作的突出部和凹口的数量为六个。这意味着铣削刀片可转位到六个不同的转位位置,使得沿前刀面之一的圆形切削刃的六个60度的切削刃段可用于铣削。在铣削刀片翻转之后,可利用额外六个这样的刃段。

[0006] 这种已知的铣削刀片的缺点在于,如上文所示的那样,具体而言,支承表面以及非作用的刃段自由暴露于从作用的刃段发出的切屑且非作用的刃段的方向和强度可以以不能预见的方式改变,从而损坏支承表面以及切削刃的未用的刃段。

发明内容

[0007] 发明目的和特征

[0008] 本发明的目的在于避免上述问题且提供所讨论类型的改进的铣削刀片。因此,本发明的主要目的在于提供一种双面且可转位的铣削刀片,借助于这种铣削刀片,可控制切屑流,使得不仅包括于铣削刀片的朝上的作用前刀面中的一个或多个未用的支承表面,而且沿着同一前刀面的切削刃的未作用的刃段也受到保护,避免切削流的不利的冲击。另一目的在于提供一种铣削刀片,这种铣削刀片的设计允许将铣削刀片安装于该刀具基体中精确的空间位置。

[0009] 根据本发明,至少通过以下事实而实现了这个主要目的:铣削刀片形成有多个切削刃,多个切削刃沿着各个前刀面的外围在切向上间隔开且分别单独地从第一端朝向第二端以锐角俯仰角相对于铣削刀片的中心轴线在轴向上升高,此外,径向上位于各个切削刃内侧的前刀表面允许通过从下边界线升高到峰顶而跟着切削刃,前刀表面经由峰顶转变为下降的肩部表面,该下降的肩部表面可压靠在包括于刀座的连接表面中的止挡表面上,从而与止挡表面一起形成锁定机构,该锁定机构将铣削刀片旋转地紧固于所需的转位位置。而且,包括于铣削刀片的前刀面中的支承表面位于成对的相邻前刀表面之间且处在不同于该成对的相邻前刀表面的另一高度。所述支承表面可压靠在包括于刀座的连接表面中且形成于凸出部上的支撑表面上,凸出部的每一个凸出部包括挡止表面,且在止挡表面之间延伸有凹谷表面。通过使各个前刀表面的峰顶与铣削刀片的各个支承表面之间的高度差小于在凸出部上的支撑表面与相邻的凹谷表面之间的高度差,当铣削刀片安装于刀座中时,铣削刀片的前刀表面被保持与连接表面的凹谷表面间隔开。

[0010] 通过以上文所述的方式来形成刀具,实现了来自作用切削刃和其前刀表面的切屑流被引导离开相邻的未作用的切削刃以及朝向上的支承表面,朝向上的支承表面在铣削刀片翻转之后将抵靠该刀座的连接表面的协作支撑表面。换言之,未用的切削刃和未用的支承表面沿着铣削刀片的朝向上的前刀面受到保护,避免来自被移除的切屑的不利冲击。

[0011] 在本发明的一个实施例中,铣削刀片的各个支承表面形成于各个肩部表面附近且相对于在肩部表面与相邻前刀表面之间的峰顶埋头的。以此方式,支承表面得到被良好地隐藏且受保护避开切削流的位置。

[0012] 在一个实施例中,铣削刀片的各个支承表面相对于关于相邻前刀表面的下边界线埋头。通过以此方式将支承表面进一步埋头,支承表面距离经过的切削流更远距离。

[0013] 在一个实施例中,铣削刀片的各个支承表面可为楔形,由朝向前刀面的外围会聚的边界线界定,此外,刀座的连接表面的相对应的支撑表面为楔形。以此方式,可给予支承表面在径向上充分的延伸范围,这保证了稳定地支撑铣削刀片和因此良好地承受主切削力,即,沿着铣刀主体在切向上导向的力。

[0014] 在本发明的一个实施例中,包括在铣削刀片的前刀面中的峰顶与关于包括该峰顶的前刀表面的最下面的边界线之间的轴向高度差保持在铣削刀片的厚度5-15%区间内,铣削刀片的厚度是在两个相反的前刀面之间计算出来的。通过使所述高度差为至少5%,保证了切屑流在后面的前刀表面和切削刃上方充分的高度上被可靠地甩出。通过使高度差最大为15%,关于铣削操作维持可接受的切削几何形状。

[0015] 在一个实施例中,铣削刀片的各个肩部表面以陡角下降,该陡角在与峰顶横交的任意截面中为至多50°。通过限制陡角为这个值,限制了前刀面的总投影面积中的肩部表面的份额,这意味着前刀面的投影面积可用于最优化支承表面的面积。

[0016] 而且,前刀表面之间的铣削刀片的各个支承表面可为平面的且位于与铣削刀片的中性平面平行的一共同平面中,此外,连接表面的凸出部上的支撑表面同样为平面的且位于一共同平面中。以此方式,可以以极好的精度来制造凸出部的支撑表面,即,通过在仅一个易于接近的平面中进行研磨。

[0017] 而且,根据本发明的铣削刀具可被制成具有下面这样的铣削刀片,即;在铣削刀片中,各个支承表面的数量分别等于各个前刀面的前刀表面和切削刃的数量,此外,刀座的连接表面形成有相对应数量的支撑凸出部。以此方式,铣削刀片得到最佳支撑和对切向切削力最佳的耐受性。

[0018] 在一个实施例中,在基体的刀座中的连接表面可形成于垫板的上侧中,垫板可替换地连接到基体。如果铣削刀片位置所必需的连接表面遭到损坏,例如,在刀片开裂的情况下,单独的垫板可容易地用新垫板来替换。换言之,在开裂之后,无需丢弃整个铣刀主体。

[0019] 在附图解释说明的一个实施例中,借助于管状螺钉将垫板固定于刀座中,管状螺钉延伸穿过垫板中的孔,且管状螺钉包括阳型螺纹和阴型螺纹,阳型螺纹被紧固于刀座中的底部开口的孔中的阴型螺纹中,而紧固螺钉的阳型螺纹能被紧固于管状螺钉的阴型螺纹中,紧固螺钉延伸穿过铣削刀片中的孔且具有将铣削刀片的面朝向下的前刀面夹持抵靠于垫板的连接表面的目的。以此方式,实现了以简单方式来夹持可替换安装的垫板,同时,易于替换铣削刀片,更确切地说,通过从管状螺钉松动该紧固螺钉的简单措施来替换。

[0020] 而且,垫板可具有圆形基本形状且包括从垫板上侧朝向垫板下侧会聚的圆锥形包络表面。以此方式,保证了在旋转方向上位于铣削刀片后方的垫板得到离所铣削的表面的可靠余隙。

[0021] 当垫板的包络表面为圆锥形时,包络表面可形成有两个平面的锁定表面,这两个平面的锁定表面相对于彼此以一定角度伸展,从而能压靠在位于刀座中且相对于彼此以相同角度伸展的两个侧支撑表面上。以此方式,易于得到垫板的可靠旋转紧固。

[0022] 在本发明的一个实施例中,铣削刀片以及垫板由硬质合金制成,而基体由钢制成。通过不仅制造硬质合金的铣削刀片而且制造硬质合金的垫板,使得垫板能良好地耐受在切

屑移除过程中在铣削刀片的区域中生成的压力和热的不利影响。此外,铣削刀片以及垫板可被给予良好的制造精度。

附图说明

[0023] 在附图中:

[0024] 图1为示出处于组装、操作状态的根据本发明具有基体和可替换铣削刀片的铣削刀具的仰视图,

[0025] 图2为示出与刀具的基体中的刀座分开的铣削刀片和垫板以及用于固定垫板的两个螺钉的透视分解图,

[0026] 图3示出与基体中的刀座分开的垫板和用于垫板的管状螺钉的放大透视分解图,

[0027] 图4示出安装于刀座中的垫板的透视图,

[0028] 图5示出铣削刀片如何镶装(tipped-in)到基体中的轴向负的空间位置的局部示意详细侧视图。

[0029] 图6示出铣削刀片的径向负的空间位置的详细视图,

[0030] 图7是为了便于理解铣削刀片的本质的虚构的几何图,

[0031] 图8为首先示出包括于铣削刀片中的两个相同前刀面之一的设计的透视图,

[0032] 图9为铣削刀片的侧视图,

[0033] 图10为铣削刀片的平面图,

[0034] 图11为图10的平面视图的放大扇形部分,

[0035] 图12为图11的放大截面XII-XII,

[0036] 图13为在图11中的示意详细侧视图XIII-XIII,

[0037] 图14为包括于铣削刀片中的各个切削刃的俯仰角的几何图,

[0038] 图15为以仰视图示出铣削刀片和以俯视图示出包括于垫板中的连接表面的分解图,

[0039] 图16为仅垫板的仰视图,

[0040] 图17为仅在铣削期间处于其镶装状态下的铣削刀片的正视图,

[0041] 图18为仅示出安装于基体的刀座中的垫板的放大详细截面,

[0042] 图19为示出也安装于刀座中的铣削刀片的类似的详细截面,

[0043] 图20为根据本发明的铣削刀片的第二可替代实施例的透视图,以及

[0044] 图21为铣削刀片的第三可替代实施例的透视图。

具体实施例

[0045] 术语

[0046] 在详细描述本发明之前,为了提供明确的概念,应将对于理解本发明而言重要的某些功能性概念解释清楚。因此,概念“前刀面”涉及铣削刀片两端中的任何一端,周向余隙面在两端之间延伸。各个前刀面在其安装于基体的刀座中的状态下可形成上侧或下侧。在每个前刀面中,包括最靠近每个切削刃的多个单独部分表面。这些部分表面被称作“前刀表面”。在下文中,还将分别解释概念“可翻转”和“可转位”。当根据本发明的铣削刀片“翻转”时,这意味着先前向上暴露的前刀表面转为向下朝向位于刀座中且承载切向力的底部或连

接表面,目的是为了使其另一前刀面向上暴露。当铣削刀片“转位”时,这意味着铣削刀片在分离之后在其自己的中心轴线上少许旋转并且然后再次被固定到刀座中。铣削刀片翻转以及转位的目的通常是为了在先前作用的切削刃磨损之后变换到未用的切削刃。这样一来,每个单独的切削刃应占据相对于基体的同一个空间位置。

[0047] 本发明的可行实施例的详细描述

[0048] 在图1至图6中,示出了铣削刀具,铣削刀具具有双面且可转位的铣削刀片,该双面且可转位的铣削刀片根据本发明形成且具有圆形基本形状。刀具的两个基本部件为呈所谓铣刀主体形式的基体1和可替换的铣削刀片2。在图示示例中,还包括垫板3以及用于固定垫板的两个螺钉,即,管状螺钉4,以及用于固定铣削刀片的紧固螺钉5。

[0049] 基体1包括前端6和后端7,在前端6与后端7之间延伸有中心轴线C1,基体能够在中心轴线C1上旋转,更确切地说在箭头R的方向上旋转。从后端7延伸出旋转对称的包络表面8,旋转对称的包络表面8在此情况下经由截面圆形凸出部9转变为前端。总体上标示为10的容屑槽相对于包络表面8和凸出部9埋头。大体上标示为11的刀座邻近容屑槽10。在这里应当指出的是,刀座11由平面的底表面12和侧壁界定,侧壁大体上标示为13且具有弧形基本形状。

[0050] 在图3中,看出具有阴型螺纹15的孔14在底表面12中开口。所述孔的中心轴线被标示为C2。在此情况下,垫板3大体上为圆形且包括上侧16、下侧17(参看图16)以及旋转对称的包络表面18。在上侧16中,包括总体上标示为19的连接表面,该连接表面预期与铣削刀片的面朝向下的前刀面协作,且将在下文中更详细地描述连接表面。具有内部环形肩部表面21的通孔20在垫板的上侧与下侧之间伸展。包络表面18为略微圆锥形的,更确切地说使得包络表面从上侧16朝向下侧17会聚。如在图16中看出的那样,在包络表面18中,形成两个平面的锁定表面22,这两个平面的锁定表面22彼此以90°角伸展。这些锁定表面22预期与包括于刀座的侧壁13的两个直部分表面24(参看图3)协作,且两个直部分表面24同样彼此以90°角伸展。在该示例中,部分表面24在截面中凸起以便提供对平面的锁定表面22的线接触。换言之,部分表面24形成用于垫板3的侧支撑表面。内圆角(fillets)25在部分表面24与底表面12之间,该内圆角25保证了垫板3的下边界边缘不与刀座的侧表面接触。

[0051] 如在图3中进一步看出的那样,除了头部27之外,管状螺钉4还包括阳型螺纹26。阴型螺纹(未图示)在管状螺钉的内部的下部,而上部包括键夹紧部28,用以允许紧固该管状螺钉。当使管状螺钉穿过垫板中的孔20并使阳型螺纹与孔14的阴型螺纹15接合而紧固时,头部27将经由肩部表面21将垫板压靠并固定到刀座的下部上。更确切地说,管状螺钉4将垫板3的底侧17压靠在刀座的底表面12上,同时,锁定表面22压靠在侧支撑表面24上。在此状态下,将垫板固定在垫板不能旋转的位置,更确切地说,由于在(一方面)锁定表面22与(另一方面)直侧支撑表面24之间的接触而使垫板不能旋转。这意味着垫板的上侧16的连接表面19在基体1中得到精确、预定的空间位置。

[0052] 关于图3和图4,还应提到刀座11的侧壁13包括两个额外的部分表面29,两个额外的部分表面29位于比垫板的侧支撑表面24高的高度且经由凹槽30与垫板的侧支撑表面24隔开。与直部分表面24相反,部分表面29具有凹型弯曲的形状,以便与铣削刀片的凸型的外围表面部分协作。换言之,部分表面29可用作用于铣削刀片的侧支撑表面。

[0053] 尽管如在该示例中所示,优选地在单独的可替换的垫板3中形成连接表面19,但是

在本发明的范围内,也可在基体中,即,在刀座11的底部中直接形成连接表面。在图3和图4所示的状态下,垫板3以及管状螺钉4的中心轴线与孔14的中心轴线C2重合且因此并未单独标示。

[0054] 由于铣削刀片为双面的,即,是可翻转的,所以里面安装有铣削刀片的刀座必须如先前所指出的那样占据基体1中的特殊镶装位置,以提供在铣削刀片的作用的切屑移除的切削刃后方所必需的余隙。在图5和图6中看到这个位置,这个位置被本领域技术人员称作负的镶装位置。因此,在图5中,示出了铣削刀片的作用的前刀面在铣削刀具的旋转方向上在轴向向前/向上以角度 α 倾斜。利用这种轴向负的镶装角,保证了铣削刀片不接触所生成的表面,即径向上在铣削刀片内侧的表面S1(也参看图17)。在图6中示出了类似的径向负的镶装角 β 。由于铣削刀片也以此方式在径向镶装,所以铣削刀片的余隙面也不接触在工件中径向上在平面表面S1的外侧所生成的弧形表面S2。

[0055] 在更详细描述铣削刀片2本身之前,参看图7,其示出了具有圆形基本形状的虚构几何图。在该图中,RP标示两个相同的圆形参考平面,与中心轴线C3同心的圆柱CY在两个参考平面之间延伸。两个参考平面RP垂直于中心轴线C3延伸,这意味着这两个参考平面RP彼此平行。它们也平行于中性平面NP,两个参考平面RP也与中性平面NP等距间隔开。换言之,中性平面NP位于参考平面RP之间的中途。圆柱CY由假设平行于中心轴线C3的直母线G所生成的旋转面组成。应当指出的是,在图7顶部示出的参考平面RP被遮蔽,以在图中提供空间感。两个参考平面RP的外围为形成圆柱CY的边界线的圆。

[0056] 现参考图8至图14,图8至图14更详细地示出了铣削刀片2的具体设计。如在图8和图9中可最佳地看出的那样,铣削刀片2包括两个相反的前刀面31,周向余隙面在两个前刀面31之间延伸,周向余隙面总体上标注为32。前刀面的位置由前述参考平面RP限定,更确切地说由沿着前刀面外围位于最高处的触及各个参考平面的相应点限定。因此,前刀面通常(尽管其不规则的形貌)在几何上彼此平行且平行于中性平面NP。由以下事实而限定圆形或圆柱形的形状:沿着离铣削刀片的中心轴线C3在径向上最远间隔开的各个前刀面外围的这样的相应点或轨迹触及上述圆柱CY。相应前刀面31的形貌形状相同且具有下面这样的性质:总体上标示为33的多个相同的切削刃沿着各个前刀面的外围形成。在该示例中,切削刃33的数量为六个,即,每个切削刃占据 60° 的弧度。

[0057] 每个切削刃33从第一基本上点状端部34(参看图9)朝向第二端部35以一定锐角俯仰角在轴向上升高,其中第一端34位于最低处且第二端35位于最高处。更确切地说,所有的最高点35都共同地触及参考平面RP。标示为36的前刀表面径向上在各个切削刃33的内侧,通过从下部或最低处的边界线37朝向较高处的边界线38升高,前刀表面跟着切削刃的形状,较高处的边界线38形成前刀表面上的峰顶(参看图8和图11)。在径向向内的方向上,在此情况下,前刀表面36由两条边界线39、40界定,这两条边界线39、40就像切削刃那样从第一或较低边界线37朝向较高处的峰顶38连续升高。前刀表面36经由峰顶38转变为下降的肩部表面41,该下降的肩部表面41以比前刀表面36的俯仰角显著陡的陡角降低。

[0058] 此外,多个支承表面43(参看图8和图11)被包括在每个前刀面31中,支承表面43为楔形(熨斗状)且位于成对的相邻前刀表面36之间,在图11中,相邻的前刀表面36被补充后缀a、b以进行区分。各个肩部表面43的楔形轮廓由两条边界线44、45界定,这两条边界线44、45在向外朝向前刀面外围的方向上会聚。

[0059] 楔形支承表面43为平面的,且在图示实施例中,楔形支承表面43存在于所有成对的相邻前刀表面36之间。换言之,每个前刀面在此情况下包括六个作用支承表面43。

[0060] 在图示示例中,在前刀表面36与环形边界46之间(参看图8和图11),在穿过铣削刀片的通孔47周围额外地布置环形支承表面48,楔形肩部表面43连接到该环形支承表面48,且所有表面43、48位于一共同平面中,从而一起形成具有日冕状形状的单连续支承表面。在该示例中,各个支承表面43不仅相对于前刀表面的峰顶38埋头,而且也相对于前刀表面最低处的边界线37埋头。换言之,前刀表面36完全位于比支承表面43/48高的高度。应当指出的是,沿着肩部表面41伸展的支承表面43的边界线44(参看图11)比峰顶38短,且肩部表面41的径向外连接到相邻前刀表面36b的后边界线37。

[0061] 在图12中, γ 标示肩部表面41远离峰顶38朝向支承表面43下降或降低的陡角。在该示例中,此角度 γ 为 45° ,但其可以向上以及向下变化,但最合适地是向下变化。小角度 γ 标示肩部表面41相当陡地下降且仅占据前刀面的总投影面积的一小部分。这意味着 γ 越小,支承表面43能占整个投影面积的部分就越大。

[0062] 如在根据图11的平面正视图中所看到的那样,在此情况下,切削刃33为弧形的。但是,该弧形并不与铣削刀片的大体上圆形的形状重合,例如,这个弧形由虚构的圆柱CY限定,因为切削刃33从圆柱CY在从第一端34朝向第二端35的方向上连续向内延伸。以此方式,前刀表面36a的第二端35与前刀表面36b的第一端34之间的过渡突脊49将完全位于圆柱CY内侧。因此,切削刃的所谓的零点(见图11中的“六点钟”)位于作用切削刃的第一端34附近,而此切削刃与后面的下一切削刃之间的过渡不会干扰所生成的平面表面(见图17中的表面S1)。

[0063] 在示例性实施例中,铣削刀片2具有双向正的宏观几何形状(double positive macro geometry),以至于周向余隙面32包括两个余隙表面50(见图8和图9),两个余隙表面50大体上为圆锥形且从位于中性平面NP的腰部51朝向两个前刀面31的外围,即朝向切削刃33的切削刃线发散。

[0064] 现参考图13和图14,其中,RL1标示在限定各个切削刃33的第一端34和第二端35的那两个点之间的直参考线。相对于端点35触及的参考平面RP,参考线RL1形成角度 δ ,角度 δ 为端部34、35之间的切削刃的俯仰角。在图14中,切削刃的第一端点34处于参考平面RP下方的深度标示为DE。此深度DE应占铣削刀片的厚度的至少5%且至多15%,铣削刀片的厚度以参考平面RP之间的轴向距离来测量。俯仰角 δ 取决于深度DE以及端点34、35之间的切削刃的长度而变化。但是, δ 应为至少 1° 且至多为 15° 。

[0065] 参看图10,其中以平面正视图示出了铣削刀片,应当指出的是,各个前刀表面36的轮廓形状部分地由构成前刀表面的峰顶的边界线38来确定。在图10中,边界线38与铣削刀片的中心轴线C3和边界线38的外端之间的直线之间的外围角被标示为 ϵ 。在该示例中, ϵ 等于约 27° 。如果 ϵ 增加,则相邻支承表面43的面积可以以前刀表面36的面积为代价而增加,且反之亦然。为了将支承表面43定位于尽可能受保护的位置, ϵ 应不大于 40° 。另一方面, ϵ 应为至少 15° 以保证支承表面43变得足够大,以保证稳定地支撑刀座中的铣削刀片。

[0066] 各个前刀表面36可为平面,但也可为弧形。特别地,可赋予前刀表面36由径向母线限定的凹型的弧形形状,径向母线朝向切削刃33延伸且为具有略微上升的弧形。以此方式,前刀表面呈浅槽的性质,切屑沿着该浅槽被径向向内朝向峰顶38引导,而不是径向向外引

导。

[0067] 现参看图15,图15示出了铣削刀片2的面朝向下的前刀面31与包括于垫板3中的连接表面19之间的交界面。在连接表面19中,包括与铣削刀片的前刀面31中的支承表面43的数量同样多数量的凸出部52。凸出部52具有与支承表面43大约相同的楔形且分别单独地由一锥形的上支承表面53以及两个侧表面54限定。所有凸出部52连接到一共同的环形的轴环55,轴环55包围垫板的孔20且包括平面环形的上表面56,该平面环形的上表面56与楔形支撑表面53一起形成单个连续的日冕状支撑表面,铣削刀片的前刀面的相对应的支承表面43/48能抵靠于该支撑表面。处于共同平面中的平面凹谷表面57在相邻凸出部52之间延伸。支撑表面53与凹谷表面57之间的高度差大于支承表面43与沿着铣削刀片的前刀表面36的峰顶38之间的高度差。因此,当铣削刀片以其支承表面43靠在垫板的支撑表面53上时,前刀表面36和关连的切削刃33将不接触凹谷表面57。在这方面,各个凸出部52的一个侧面54将用作止挡表面,与前刀表面36的峰顶38相邻的各个肩部表面41能够压靠在该止挡表面上,且以此方式来防止铣削刀片相对于连接表面旋转。换言之,侧面54和肩部表面41用作铣削刀片旋转紧固的协作的锁定机构。

[0068] 在图18中,垫板3被示出安装在基体1中的刀座11中。在此状态下,管状螺钉4被紧固在孔14中的阴型螺纹15中,孔14在刀座的底表面12中开口,且垫板的下侧被保持压靠在底表面12上,同时锁定表面22被保持压靠在刀座中的侧支撑表面24上。在此状态下,用于铣削刀片2的侧支撑表面29在垫板3上方自由暴露。

[0069] 在图19中,铣削刀片2也被示出安装在刀座中,更确切地说,借助于螺钉5安装在刀座中,螺钉5具有被紧固到管状螺钉4的阴型螺纹内的阳型螺纹。在此状态下,铣削刀片的面朝向下的前刀面的支承表面43压靠在凸出部52的支撑表面53上。同时,前刀表面36和切削刃33不接触位于凸出部之间的凹谷表面57(在图19中看不到)。铣削刀片的腰部51可被压成与刀座中的侧支撑表面29直接接触,或者位于非常靠近侧支撑表面29的位置(游隙 $< 0.01\text{mm}$),以便在需要的情况下能靠在侧支撑表面29上。

[0070] 本发明的功能和优点

[0071] 当沿着铣削刀片的作用切削刃产生切屑流时,更确切地说,通过使切屑沿着关连的前刀表面卷曲,切屑将沿着连续升高的前刀表面传递且首先经由峰顶且在某种程度上也经由内边界线离开前刀表面,而不碰撞该作用前刀面的支承表面,也不碰撞与作用切削刃在切向上间隔开的未作用切削刃。换言之,支承表面以及未用的切削刃受到保护,以避免切屑的不利冲击。在将铣削刀片翻转后,保证了压靠在连接表面的凸出部上的支撑表面上的支承表面是平面的、光滑的且未受损的。这保障了将铣削刀片稳定夹持在基体中预期精确的空间位置。

[0072] 本发明的进一步实施例的简要描述

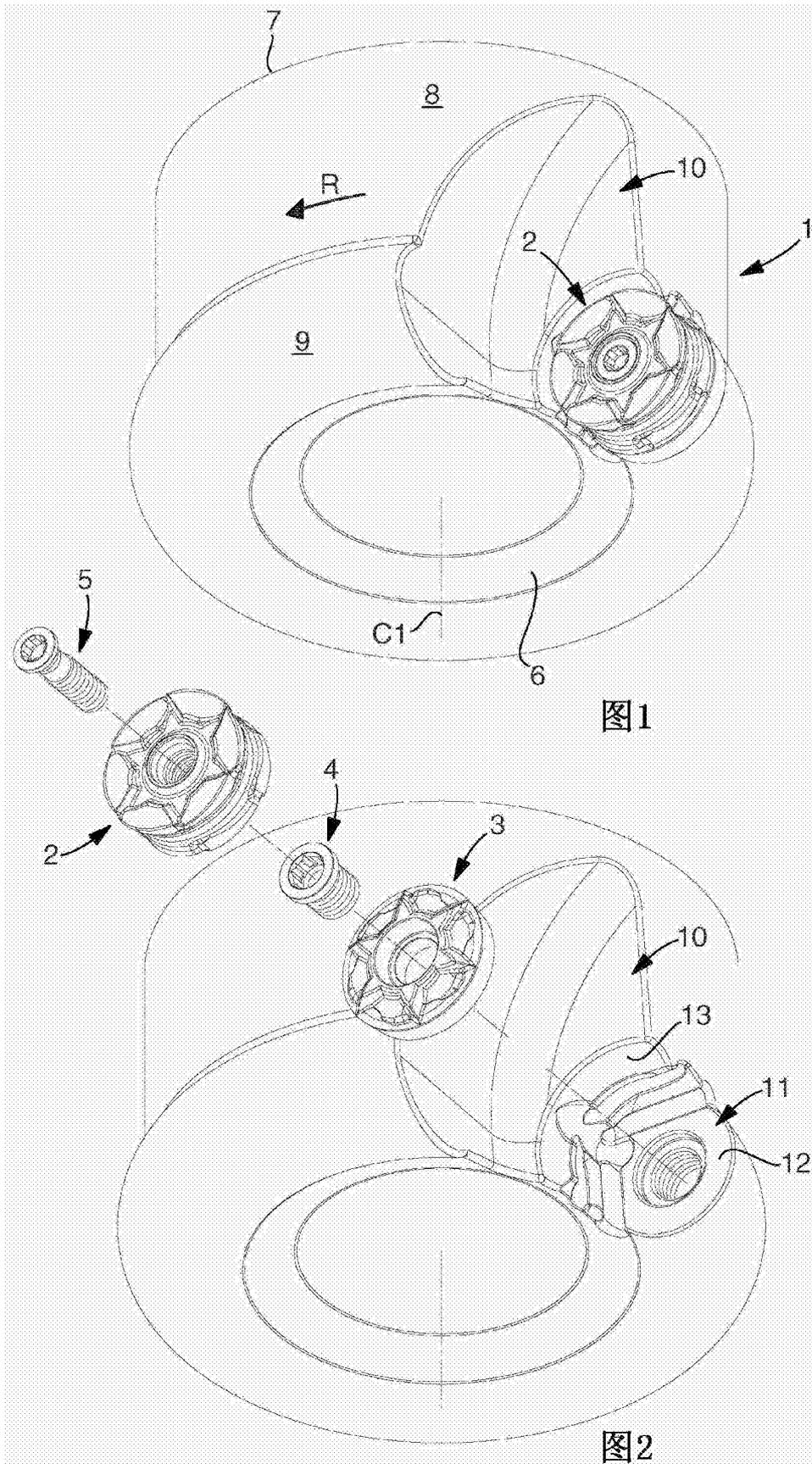
[0073] 在图20中,示出了根据本发明的铣削刀片的替代实施例。此实施例与先前的实施例的不同基本上仅在于:切削刃33为直的,而不是凸型的弧形。但是,铣削刀片的基本形状仍然为圆形,以至于沿着前刀面外围的径向最外部的点相应触及根据图7的虚构圆柱CY。而且,铣削刀片的余隙面的腰部具有圆柱形状。

[0074] 根据图21的第三替代实施例与前面的实施例的差别在于:其切削几何形状为负的,即,余隙面32为圆柱形且没有腰部。而且,各个前刀面31的支承表面43仍相对于沿着相

邻前刀表面36的峰顶38埋头。但是,同一支承表面43相对于包围该支承表面43的前刀表面36为抬高的,即,支承表面位于前刀表面36与峰顶38之间的中间高度。

[0075] 本发明的可行的修改

[0076] 本发明并不仅限于上文所述和附图所示的实施例。因此,以另一方式来固定铣削刀片,而不确切地借助于紧固螺钉,例如夹具或类似的,也是可行的。而且,与铣削刀片的面朝向下的前刀面协作所必需的连接表面可直接形成于基体中,而不是如上文所例示的那样形成于单独的垫板中。



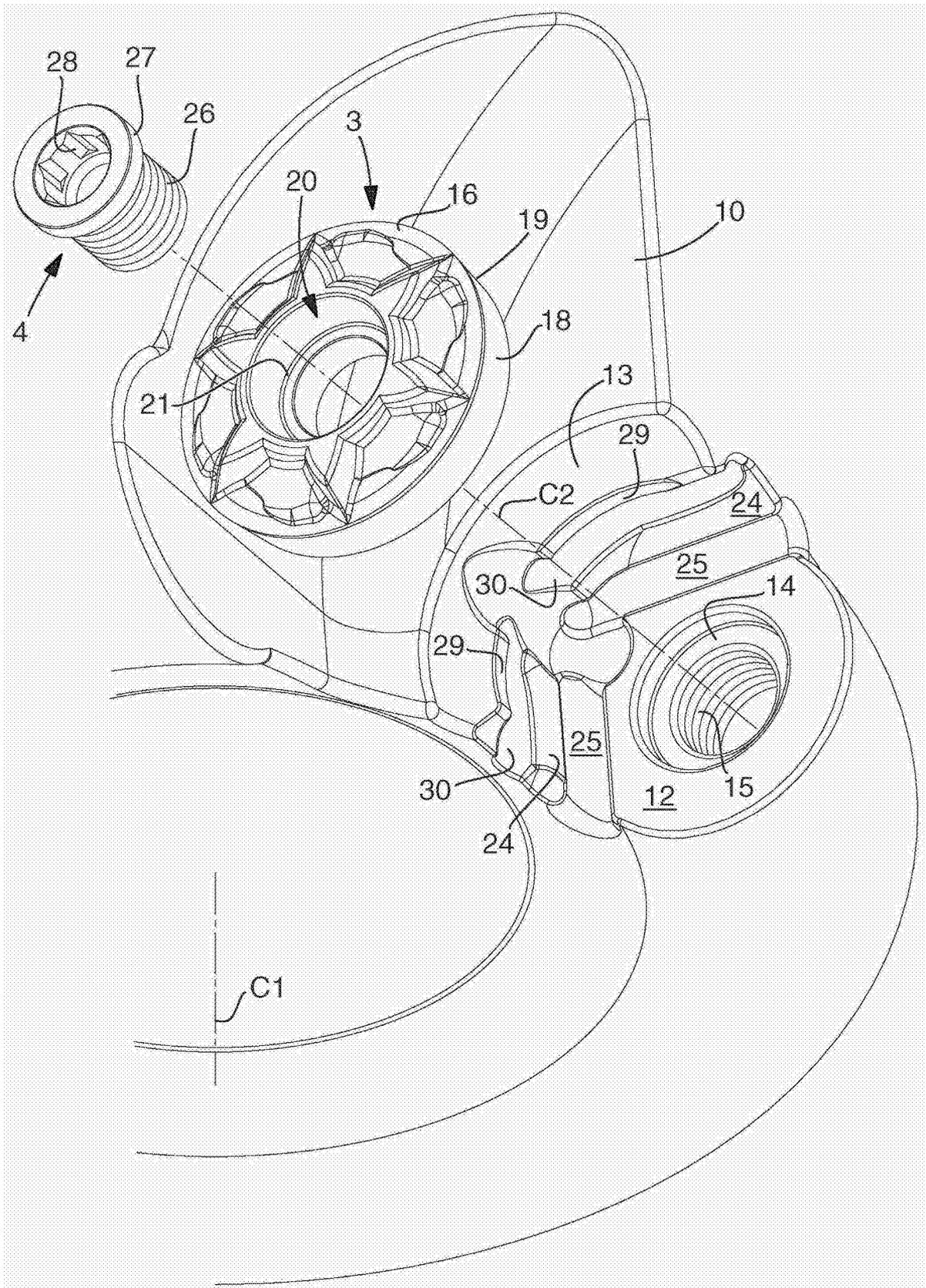


图3

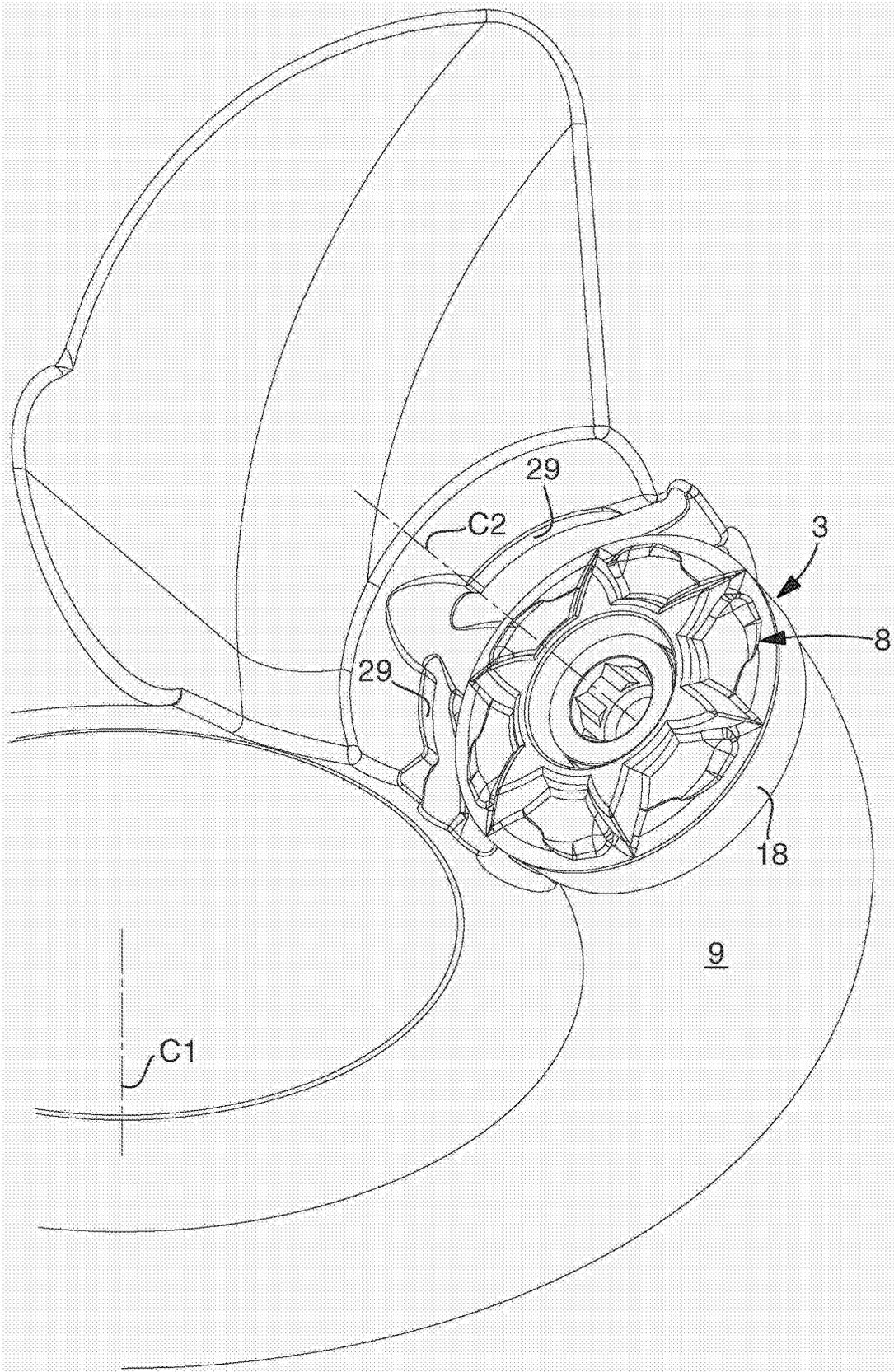


图4

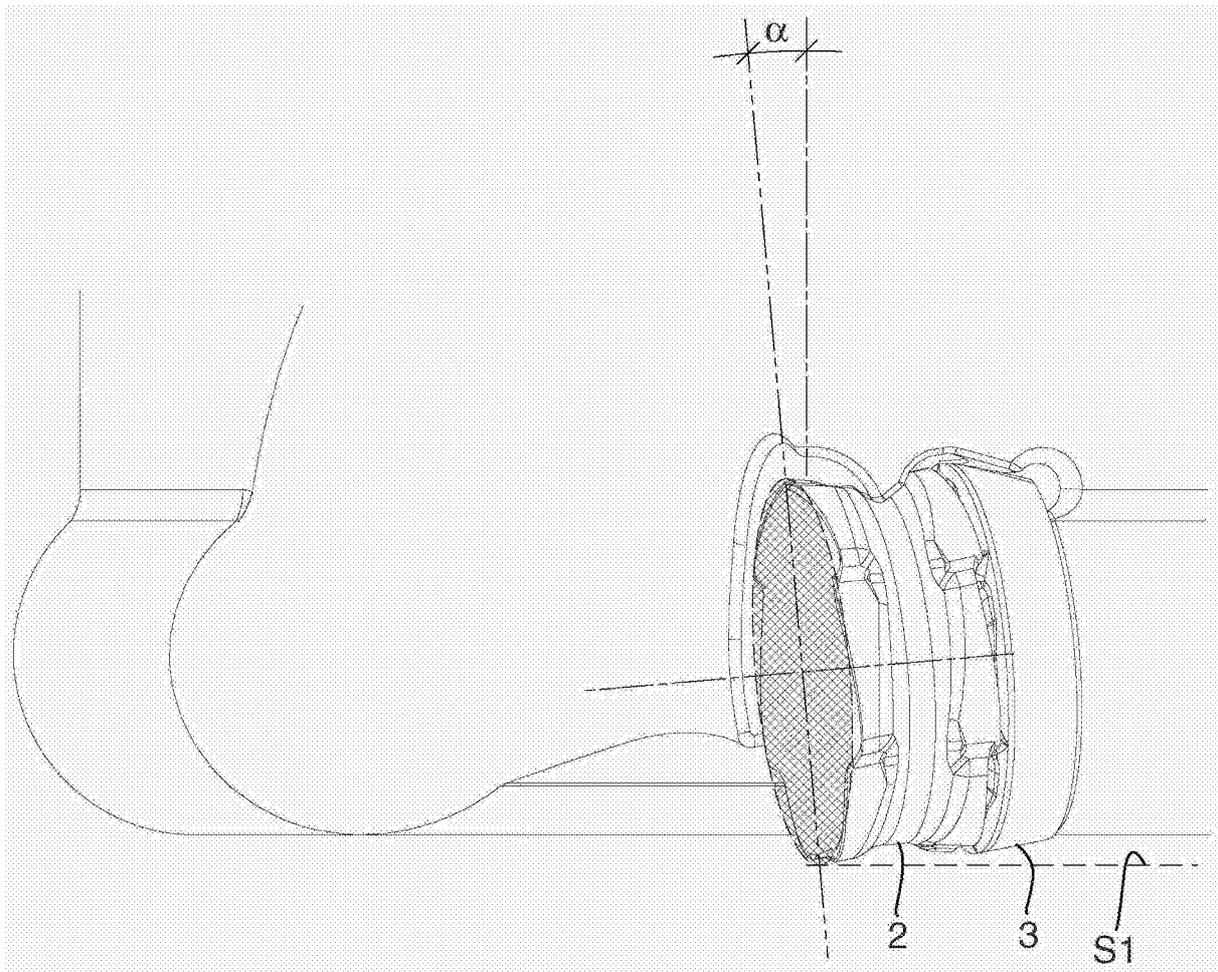


图5

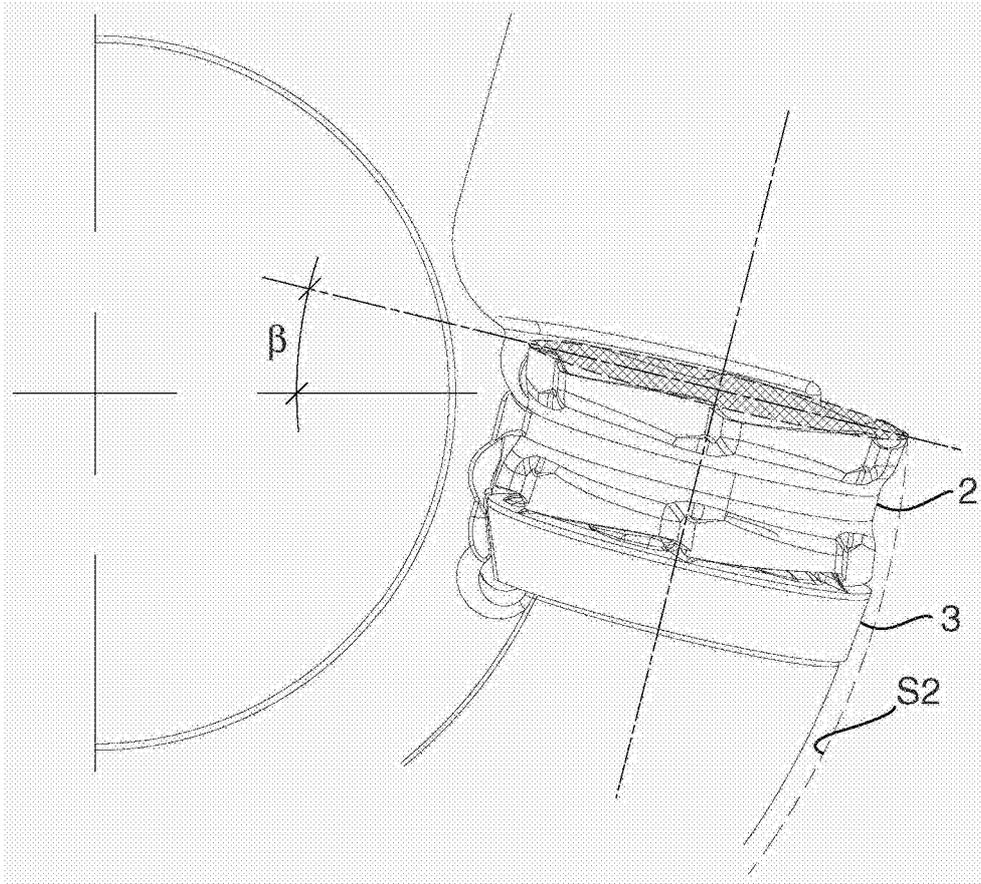


图6

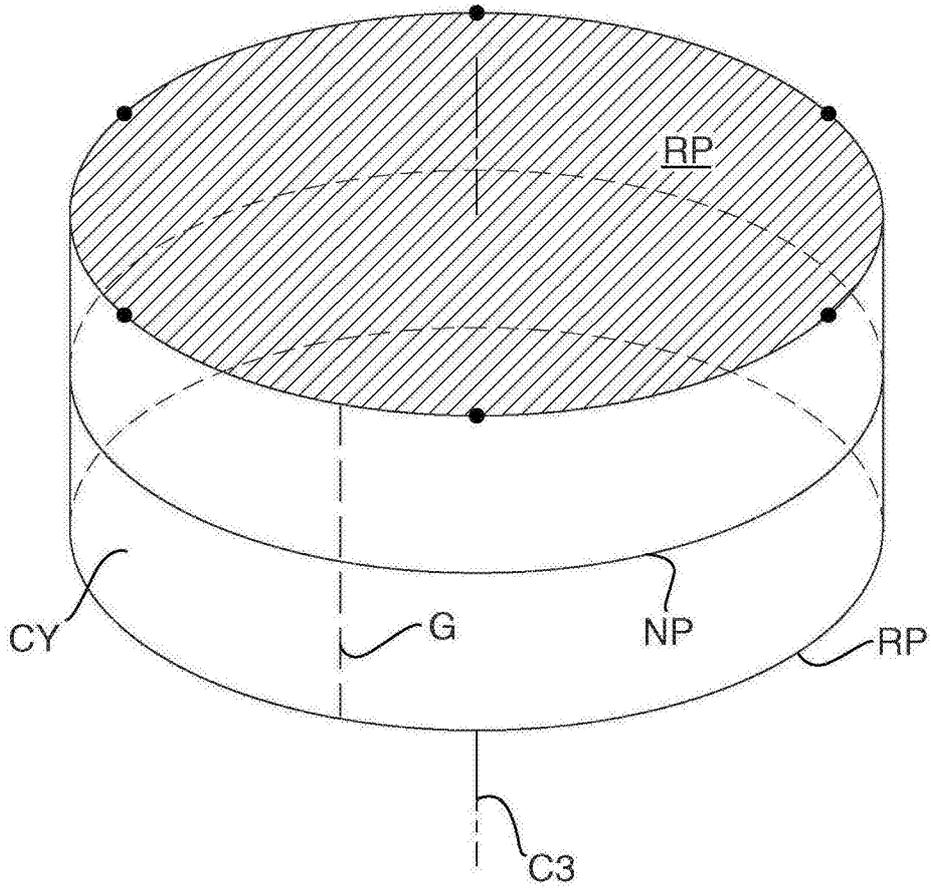


图7

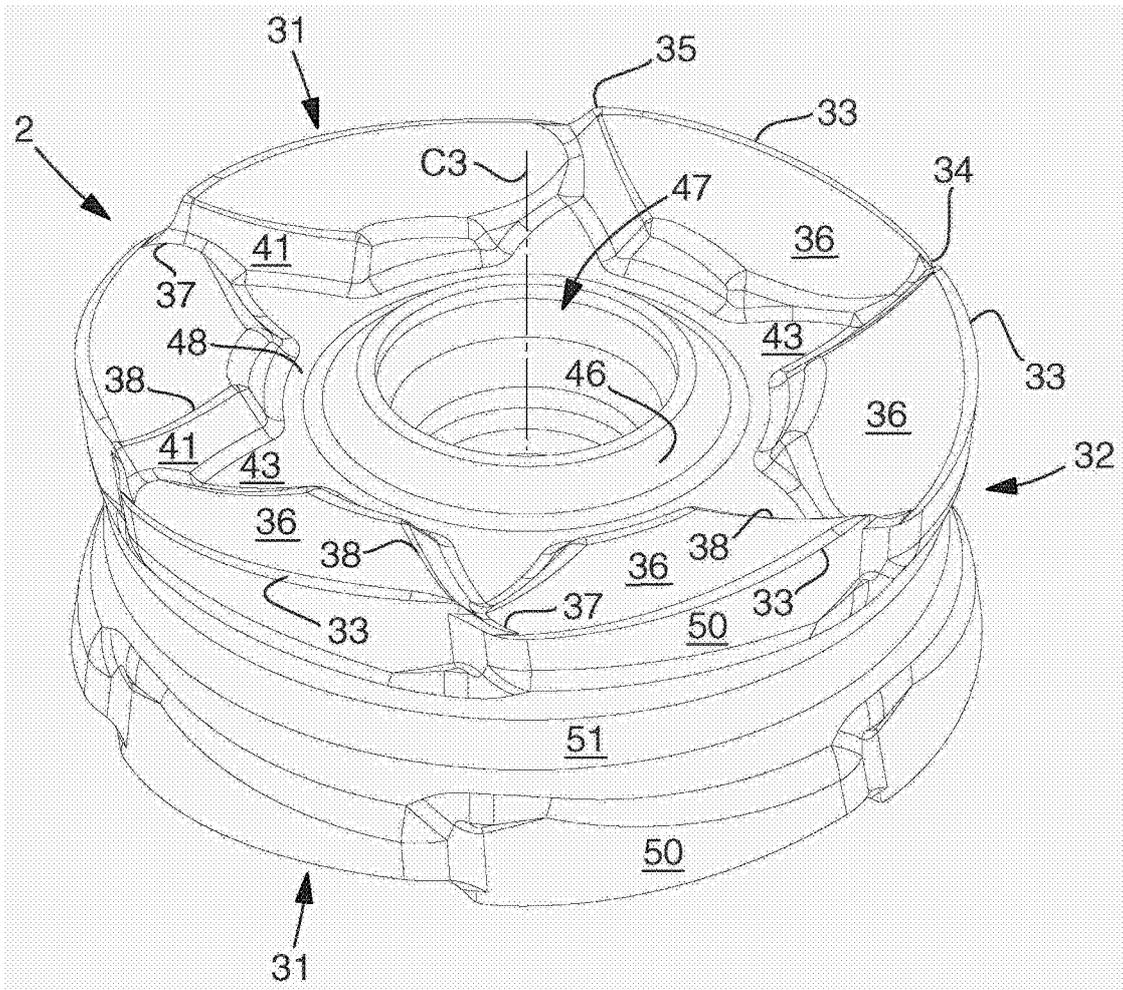


图8

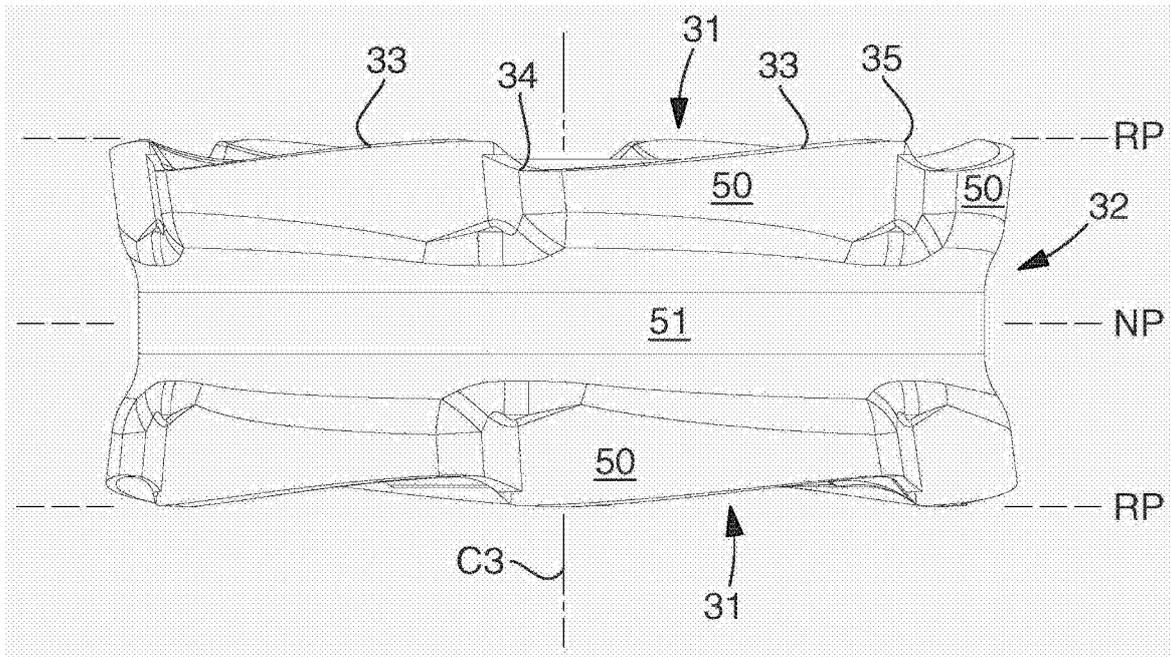


图9

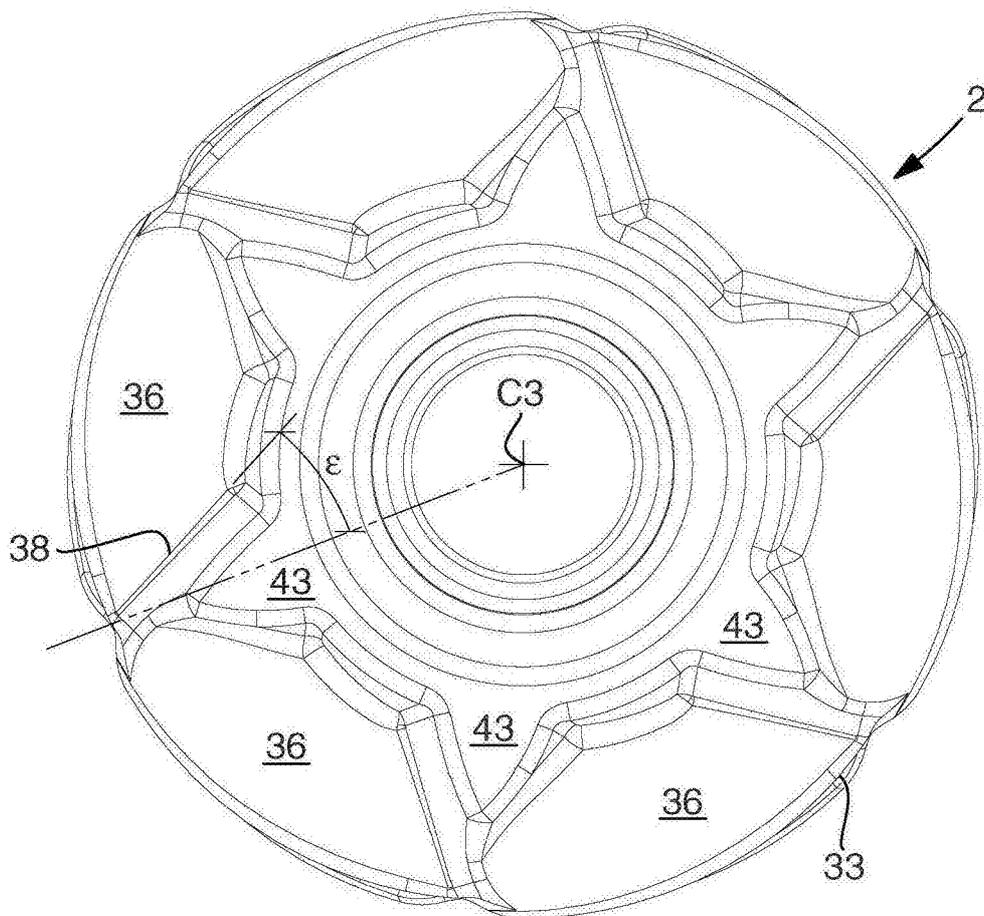


图10

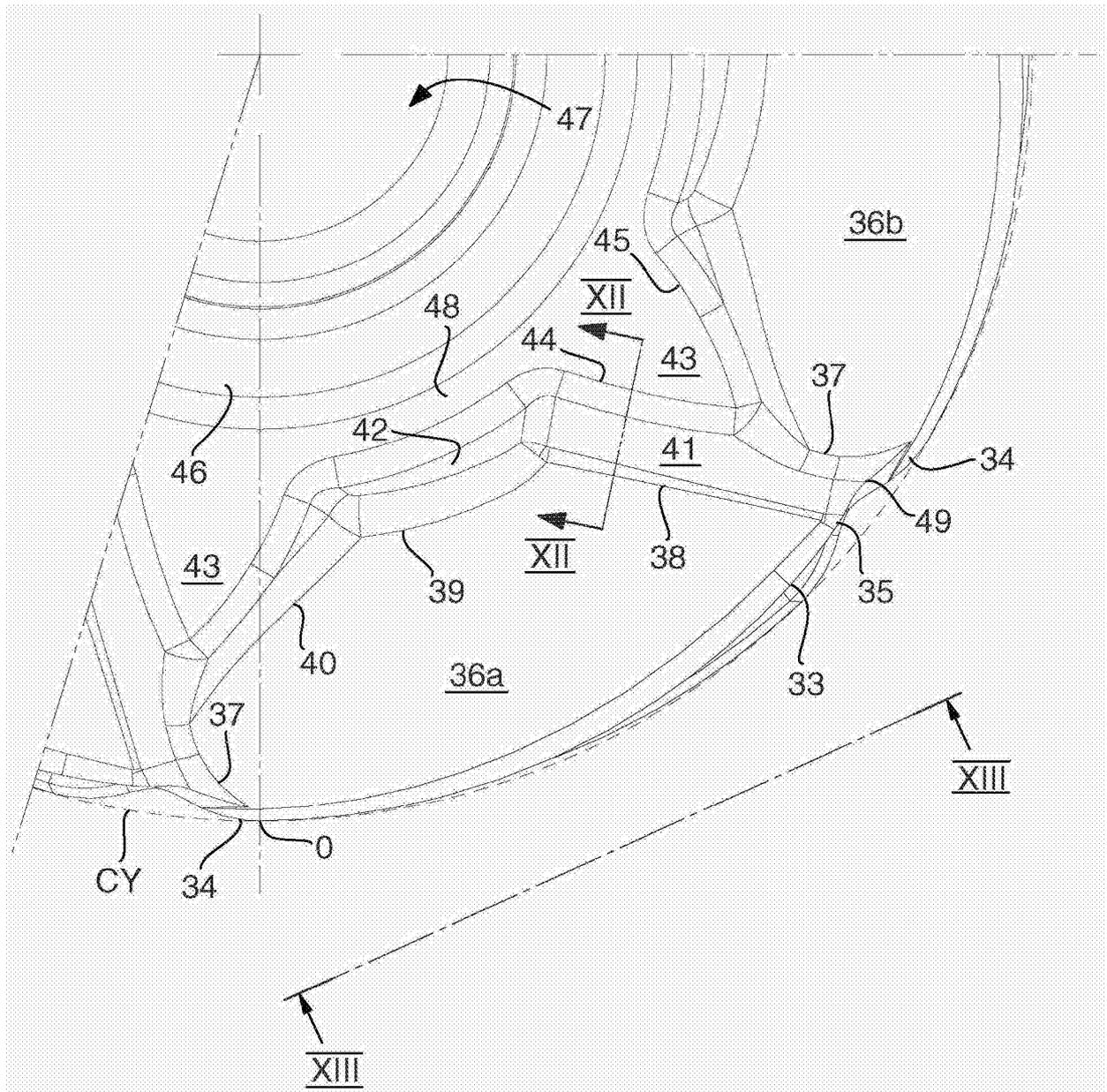


图11

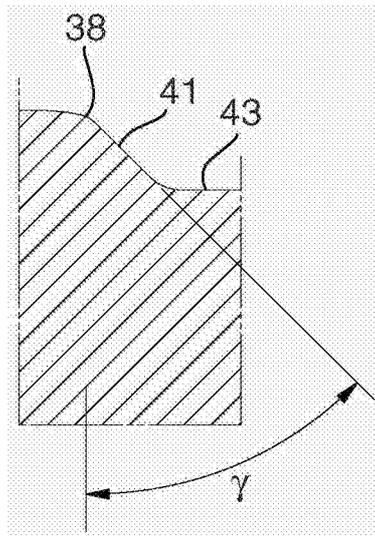


图12

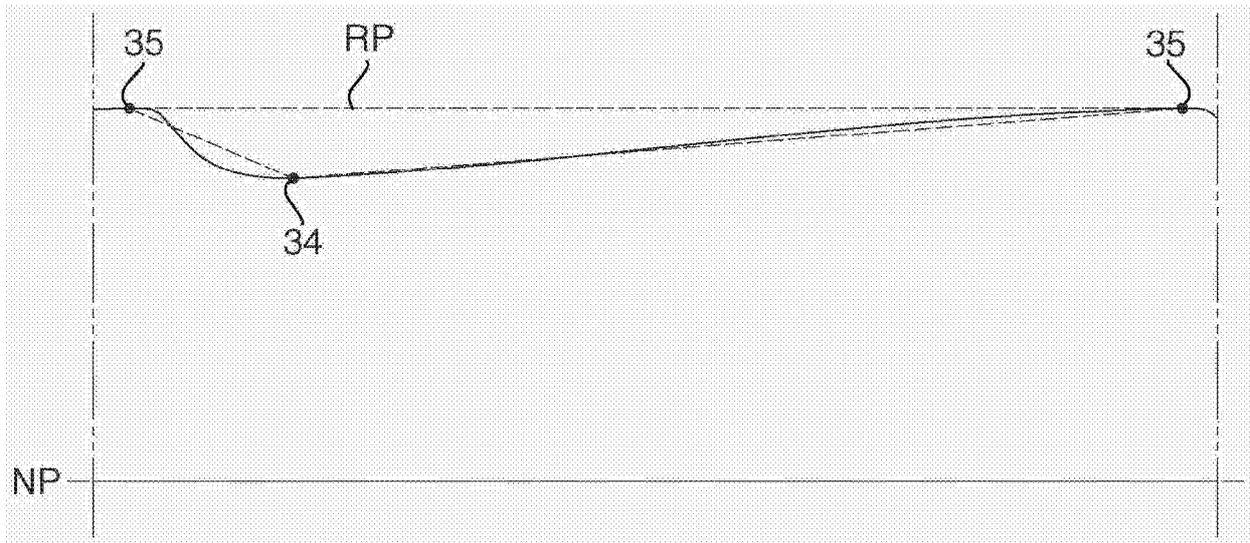


图13

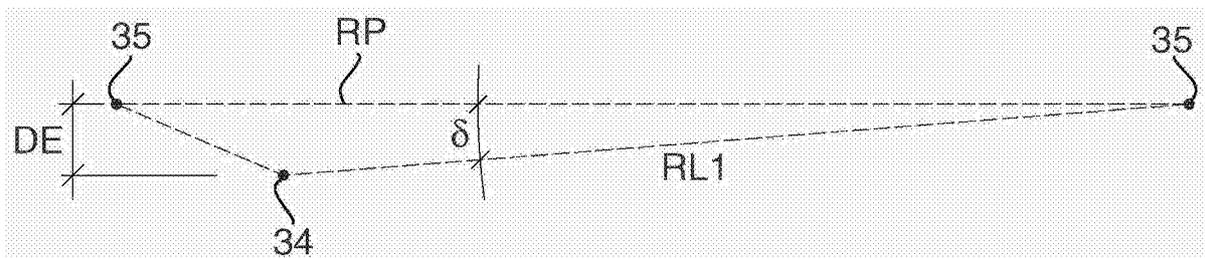


图14

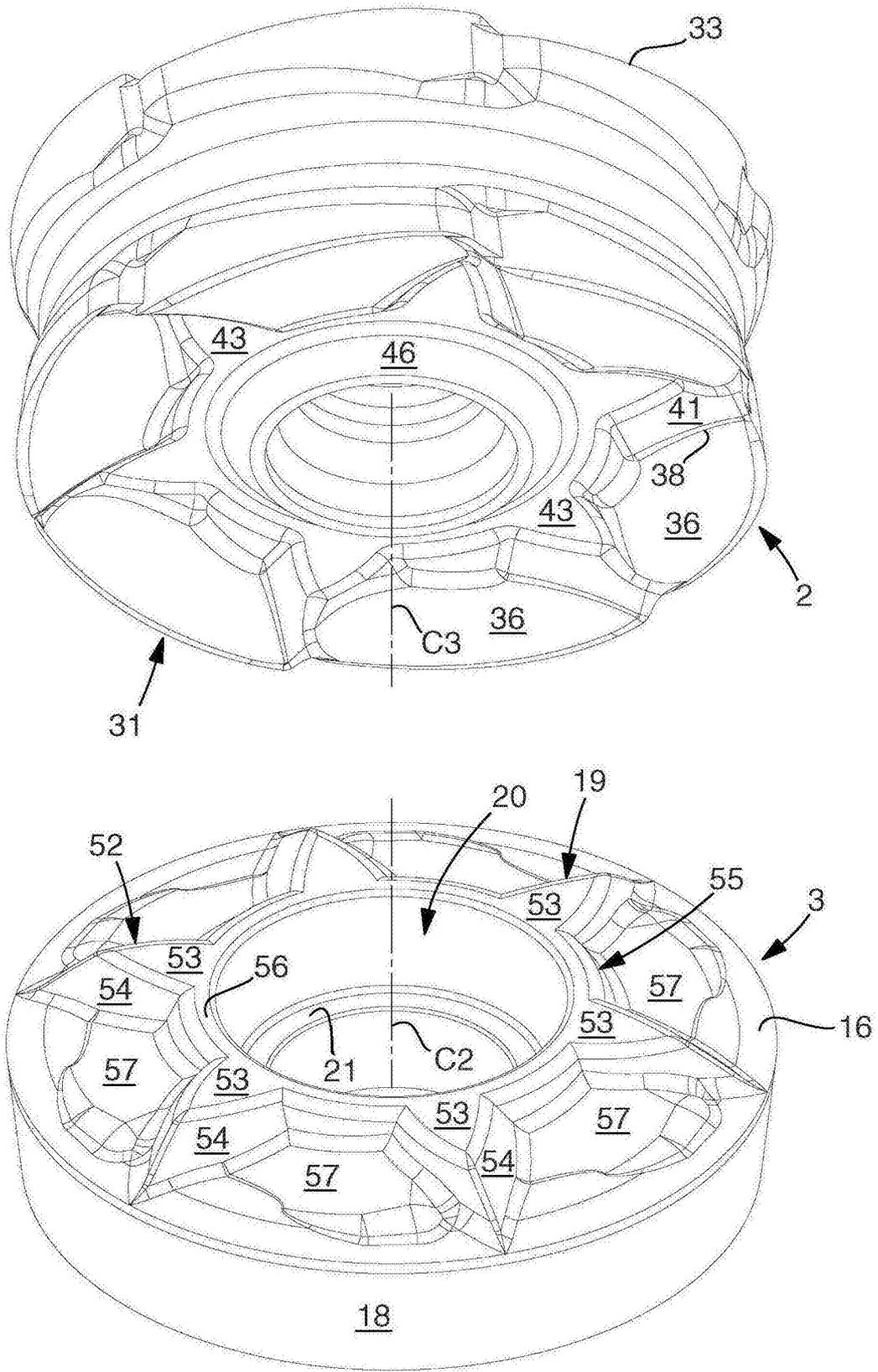


图15

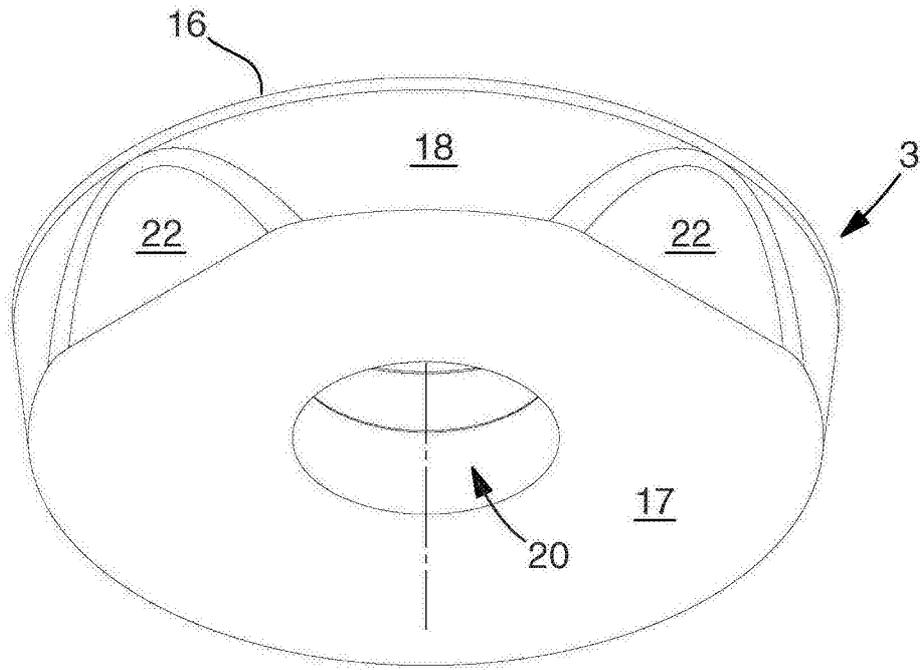


图16

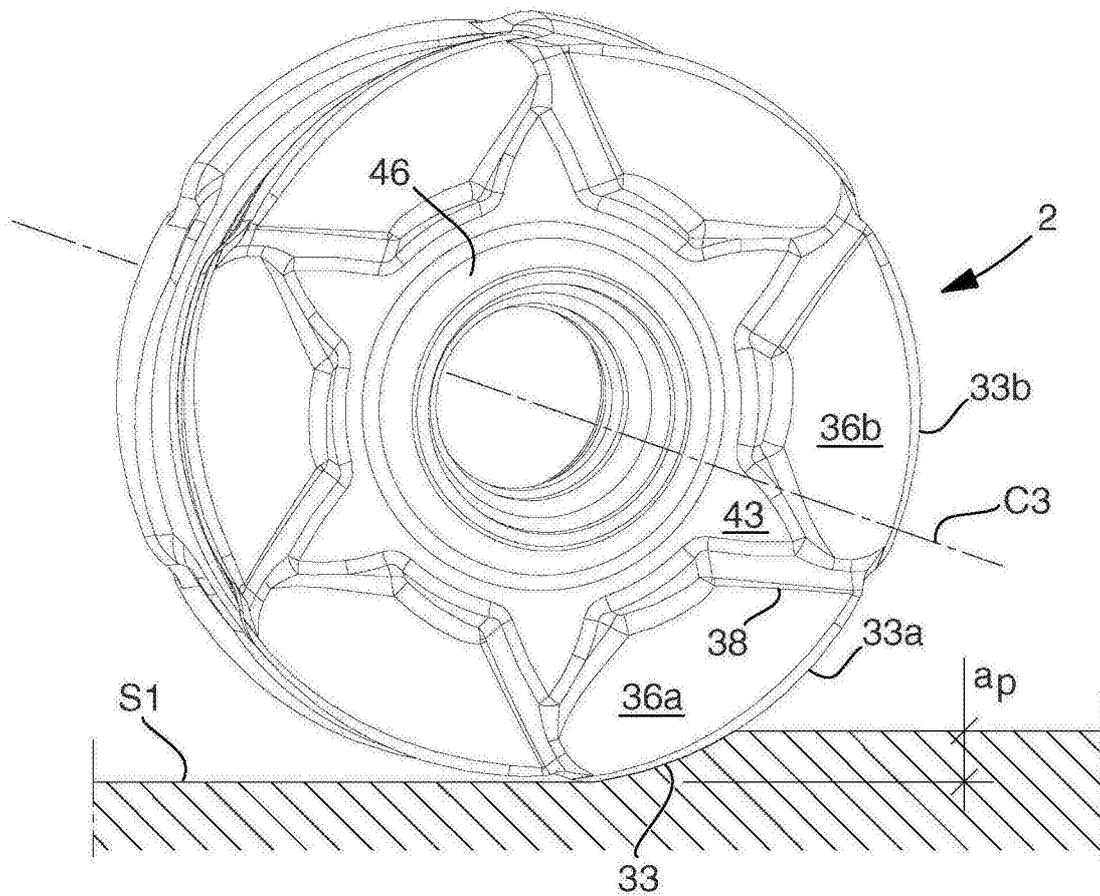


图17

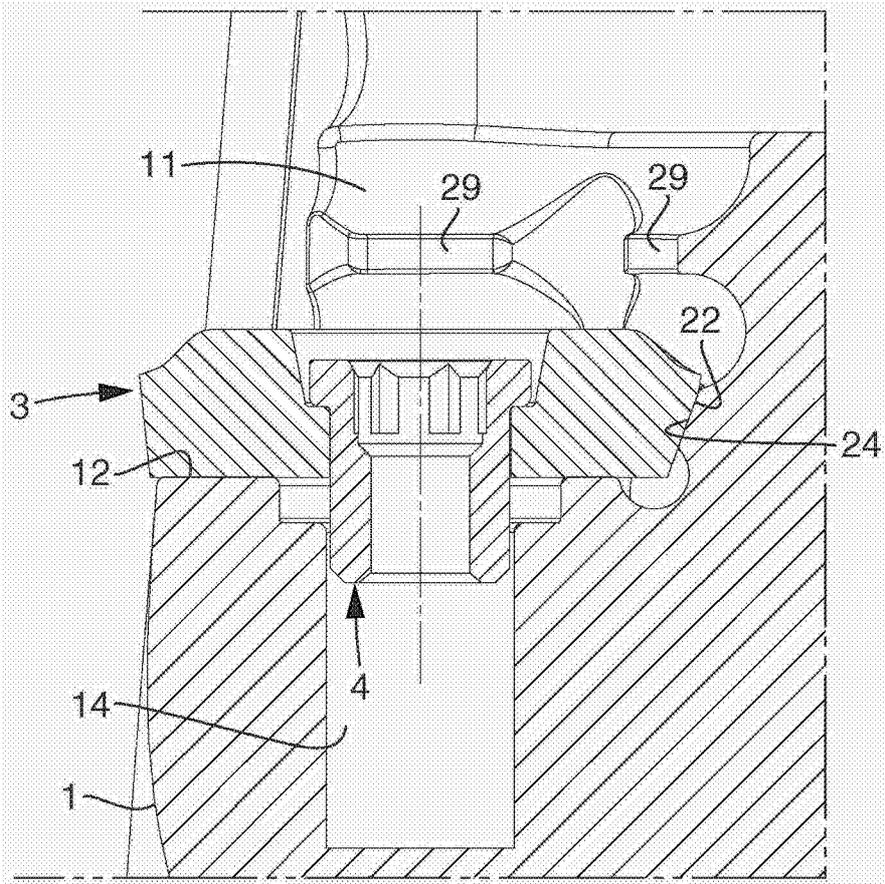


图18

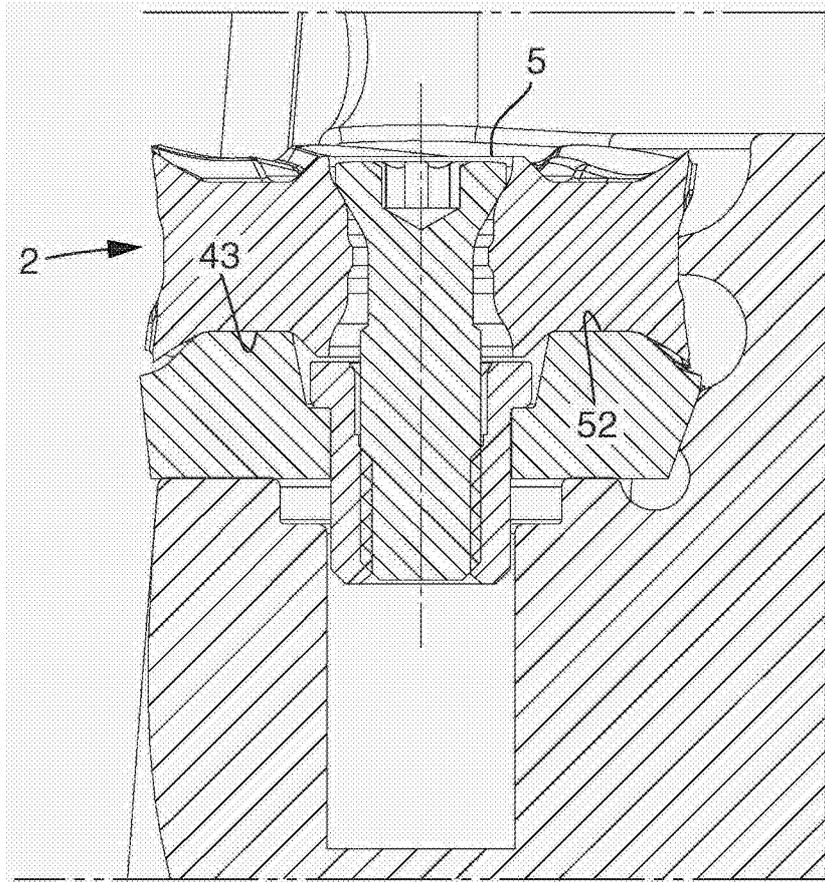


图19

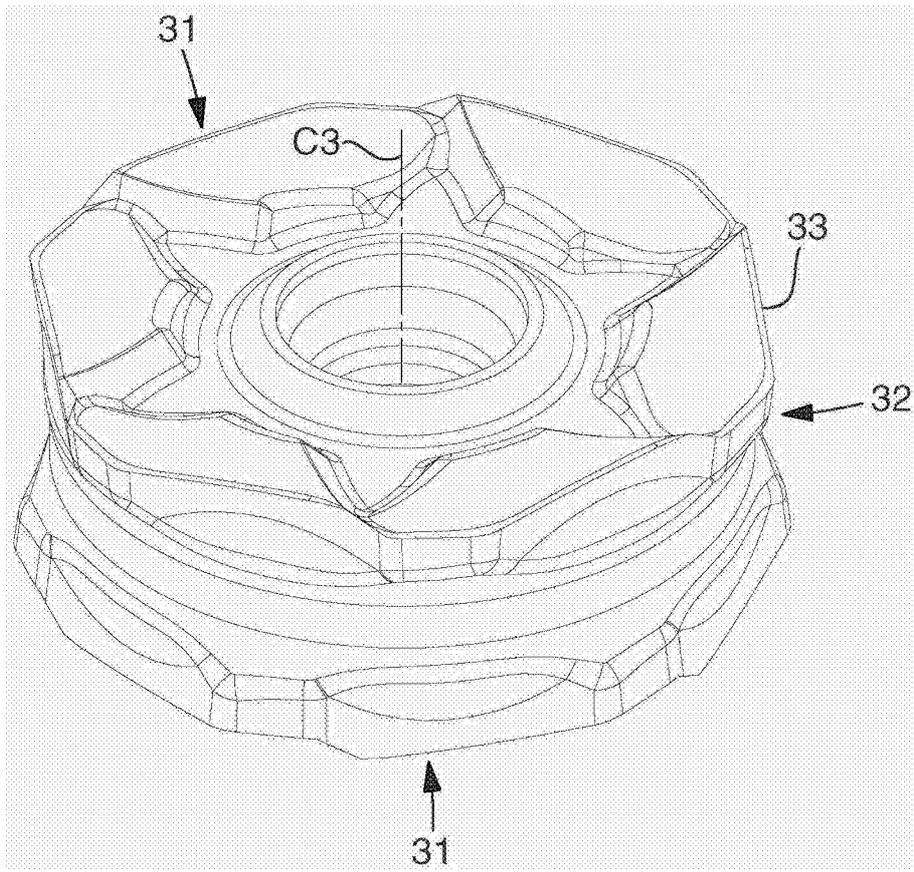


图20

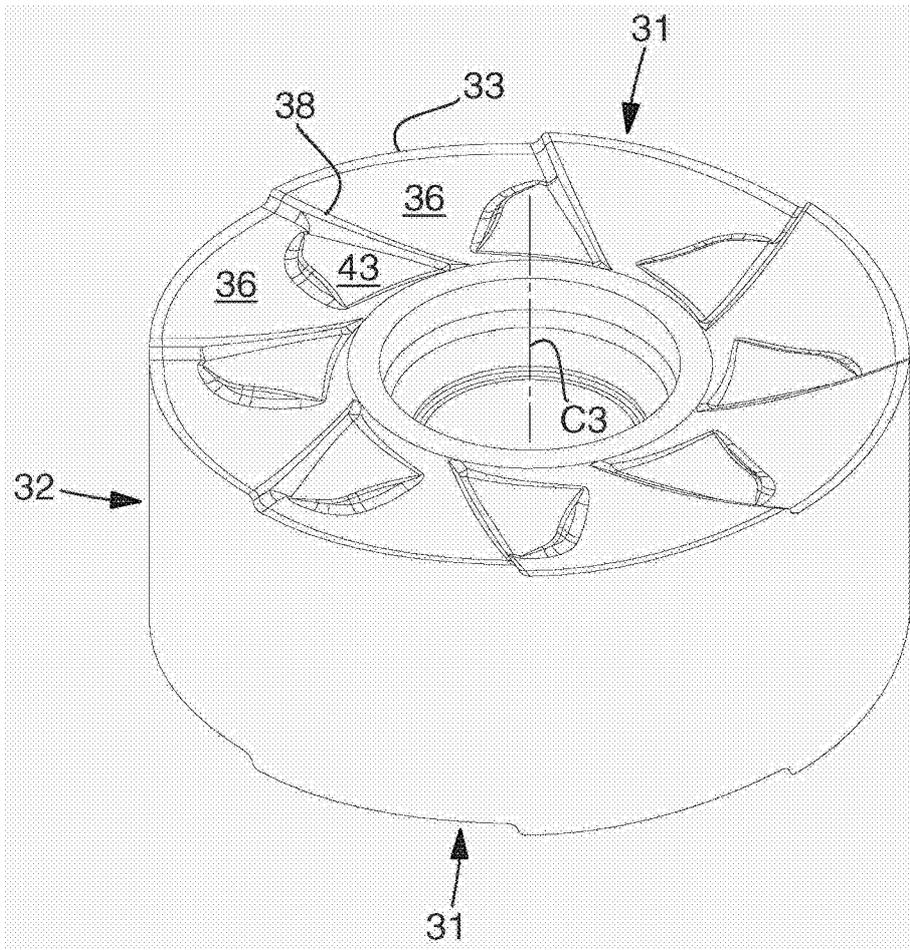


图21