



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117961111 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202311778699.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2018.11.20

B23B 27/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

B23B 27/10 (2006.01)

62/589132 2017.11.21 US

B23B 29/04 (2006.01)

62/741619 2018.10.05 US

(62) 分案原申请数据

201880075236.8 2018.11.20

(71) 申请人 伊斯卡有限公司

地址 以色列特芬

(72) 发明人 吉尔·赫克特 戴维·本·阿鲁什

德米特里·贾勒

雅各布·瓦尔托夫斯基

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

专利代理师 朱铁宏

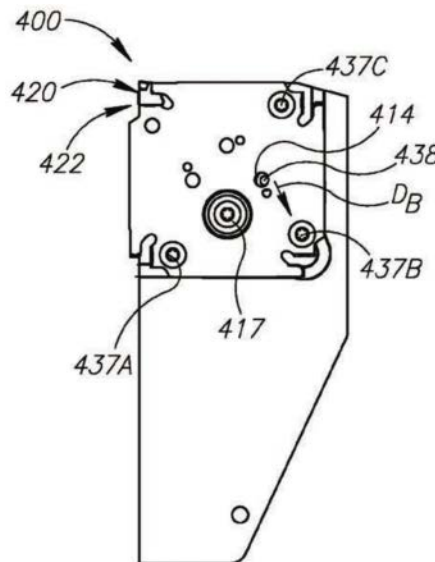
权利要求书2页 说明书26页 附图32页

(54) 发明名称

工具保持器

(57) 摘要

工具保持器 (64) 包括工具柄部 (70) 和连接至工具柄部 (70) 的工具头部 (90)。工具头部 (90) 包括刀具座或刀片腔 (92)。邻近柄部侧表面 (78, 80) 的至少一部分处, 存在连接柄部侧表面 (78, 80) 和工具头部 (90) 的增强部 (86)。



1. 一种工具保持器,包括:
工具柄部;以及
工具头部;
所述工具柄部具有限定向前方向和向后方向的柄部轴线,并且包括:
相对的最上面的柄部表面和最下面的柄部表面,它们限定与所述柄部轴线垂直的向上方向和向下方向;
第一柄部侧表面和第二柄部侧表面,它们限定与所述柄部轴线以及所述向上方向和所述向下方向垂直的第一侧向和第二侧向;
能平行于所述向上方向和所述向下方向且垂直于所述柄部轴线测量的柄部高度(H_S);
和
能垂直于所述向上方向和所述向下方向以及所述柄部轴线测量的柄部部分宽度(H_P);
所述工具头部连接至所述工具柄部并在所述工具柄部的前方延伸,所述工具头部具有后表面;
其中:
部分地形成在所述工具头部和所述工具柄部二者上的刀具座或刀片腔在所述工具头部的后表面后方延伸。
2. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,并且所述刀片腔位于所述工具头部的侧表面处。
3. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,并且所述刀片腔包括形成有在所述向上方向上打开的腔开口的周壁。
4. 根据权利要求3所述的工具保持器,其中,所述周壁包括从所述腔开口延伸的两个侧壁部。
5. 根据权利要求4所述的工具保持器,其中,所述侧壁部是锥形的。
6. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,并且所述工具保持器还包括被构造为将切断刀片保持到所述刀片腔的夹具。
7. 根据权利要求6所述的工具保持器,其中,所述工具保持器还包括周壁,所述周壁包括从所述刀片腔开口延伸的单个侧壁部,并且夹具形成与所述第一侧壁部相对的第二侧壁部。
8. 根据权利要求6所述的工具保持器,其中,所述夹具通过一个或多个柔性连接部而与所述工具保持器集成一体。
9. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔包括腔面部,所述腔面部又包括螺纹孔。
10. 根据权利要求9所述的工具保持器,其中,所述螺纹孔靠近工具保持器出口孔眼定位。
11. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,并且所述工具保持器被构造为将所述切断刀片保持在单个位置而提供单个悬伸长度。
12. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,在邻近所述第一柄部侧表面的至少一部分处,存在连接所述第一柄部侧表面和所述工具头部的刀片形状的增强部。
13. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,并且所述

刀片腔包括腔表面和一个或多个侧壁部;并且其中,所述工具保持器还包括弹性的偏压元件,所述偏压元件沿着所述腔表面定位并且被构造为提供朝向所述侧壁部中的一个或两个侧壁部会聚的区域的偏压力。

14. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,并且所述工具保持器被构造为在与所述刀片腔的腔表面抵接并且仅沿着切断刀片的周边保持所述切断刀片。

15. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中:
所述工具头部从所述工具柄部的柄部前部在所述向前方向和向下方向上延伸;以及
所述工具头部的后表面形成在所述工具头部的、从所述柄部前部在所述向下方向上延伸的部分上。

16. 根据权利要求1所述的工具保持器,其中:
除了在所述刀具座或刀片腔处之外,所述工具柄部在垂直于所述柄部轴线的平面中具有恒定的横截面形状;以及
垂直于所述刀具座或刀片腔并且与其相交所截取的所述工具头部的横截面的最大尺寸大于所述柄部高度(H_S)和/或所述柄部部分宽度(H_P)。

17. 一种工具组件,包括:
根据权利要求1所述的工具保持器,以及切断刀片或安装在其中的切削刀具;
其中:
除了在所述刀具座或刀片腔处之外,所述工具柄部具有垂直于所述柄部轴线的恒定的横截面形状;
所述工具头部包括相对于所述工具柄部的不同横截面;以及
所述切断刀片或切削刀具的一部分在所述工具头部的后表面后方延伸。

18. 根据权利要求17所述的工具组件,其中,所述刀具座或刀片腔是刀片腔,以及所述切削刀具或切断刀片是切断刀片,并且所述切断刀片包括:在周边刃之间延伸的相对的第一侧表面和第二侧表面,以及刀具座。

19. 根据权利要求18所述的工具组件,其中,所述切断刀片在所述相对的第一侧表面和第二侧表面之间没有螺纹孔。

20. 根据权利要求18所述的工具组件,其中,所述切断刀片不是细长的,并且所述切断刀片包括多个刀具座。

21. 根据权利要求18所述的工具组件,其中,所述工具组件还包括安装到所述切断刀片的切削刀具,并且所述切削刀具包括比整个所述切断刀片更宽的切削刃。

工具保持器

技术领域

[0001] 本发明的主题涉及被构造成用于相对较长的悬伸应用或较大的切削深度应用的切断刀片(在下文中也被称为“刀片”)和工具保持器(与刀片一起被称为“切削工具组件”)。

背景技术

[0002] 顾名思义,切断刀片可以被认为具有“刀片”形状。更具体而言,切断刀片具有狭窄的细长主体,其被构造用于金属切削操作、特别是切断和开槽操作。

[0003] 更确切地说,细长的刀片形状定义如下。细长的切断刀片包括相对的第一侧面和第二侧面,它们在第一纵向刃和第二纵向刃之间以及在比纵向刃短的第一端部刃和第二端部刃之间延伸。在第一侧面和第二侧面之间限定的刀片厚度尺寸小于在纵向刃之间限定的刀片宽度尺寸。刀片宽度尺寸小于在第一端部刃和第二端部刃之间限定的刀片纵向尺寸。

[0004] 这样的切断刀片还包括刀具座,其被构造为保持切削刀具(在下文中也被称为“刀具”)。切断刀片是细长的,从而使它们特别适合于相对较长的悬伸切断应用。众所周知,较长的悬伸应用比相对较短的悬伸应用更易弯曲和振动。

[0005] 作为长悬伸术语的替代以被加工的工件为基准。因此,本申请为需要大切削深度(例如,直径大于50mm、优选大于60mm或70mm、甚至高达例如130mm的工件)的加工操作提供了方案。下文的实施方式实际上不限于所述的130mm的切削深度,但是这种直径尺寸是罕见的。

[0006] 被构造成用于保持这样的切断刀片的工具保持器通过使用工具保持器的相对的颞而沿这样的切断刀片的周边、特别是沿其纵向刃进行保持。纵向刃和颞被构造成具有锥形结构,以允许切断刀片相对于工具保持器的夹紧和滑动运动,以提供不同的悬伸长度。

[0007] 在转让给本申请人的EP2822720B1中描述了一种这样的现有技术的切削工具组件10,并且在图1中示意性例示了该切削工具组件。该切削工具组件10示出了被构造用于切断工件18的切断刀片12、切削刀具14和工具保持器16的常用取向。该出版物还公开了使用穿过工具保持器和切断刀片(即,在工具保持器和切断刀片内部)的高压冷却剂来冷却刀具。

[0008] 在名称为“Meet Sandvik#2-2017”(第7页)的山特维克集团杂志(在下文中称为“杂志”)中公开了另一种现有技术的切削工具组件20。在图2中示意性再现了根据该公开的切断刀片22,该切断刀片22被示出由与图1所示的工具保持器相同的工具保持器24保持(注意,在杂志中公开了不同的工具保持器)。应理解的是,这种再现仅仅是为了帮助基本理解,并且如果有任何不准确的地方,在下文中针对“图2”大体做出的评论应针对杂志上的公开内容。另外,为了理解,已经示意性添加了工件25。杂志中的切断刀片22与图1中的切断刀片12的主要不同之处在于,切断刀片的刀具座26旋转了90°,以使用y轴上的进给运动。换言之,图2中的切断刀片22的前刀面50基本上垂直于切断刀片22的伸长,而切断刀片12的前刀面48基本上平行于切断刀片12的伸长。

[0009] 据说该腔取向提供了更好的稳定性和更少的振动,因为切削力更多地指向切断刀

片的纵向延伸,从而允许明显更高的进给速度。切断刀片22还示出了被构造成用于由靠近切削刀具32可见的冷却剂出口(其基本位置示意性标记为28和30)所示的冷却剂从中通过的切断刀片以及安装在刀片22上的密封装置34。

[0010] 本发明的目的是提供新型和改进的切断刀片、工具保持器和工具切削组件。

发明内容

[0011] 根据本发明的第一方面,提供了一种细长的切断刀片,其具有基本伸长方向并且包括:相对的第一侧表面和第二侧表面,它们在第一纵向刃和第二纵向刃之间延伸并且还在相对的第一端部刃和第二端部刃之间延伸,第一端部刃和第二端部刃短于第一纵向刃和第二纵向刃并且横向于第一纵向刃和第二纵向刃延伸;以及与第一纵向刃和第一端部刃相关联的刀具座;刀具座包括第一刀具颚和第二刀具颚,它们在彼此相对的位置处形成刀具接收间隙(在下文中也被称为“间隙”),刀具接收间隙在朝向第一端部刃的方向上打开。

[0012] 根据本发明的第二方面,提供了一种细长的切断刀片,其具有基本伸长方向并且包括:相对的第一侧表面和第二侧表面,它们在第一纵向刃和第二纵向刃之间延伸并且还在相对的第一端部刃和第二端部刃之间延伸,第一端部刃和第二端部刃短于第一纵向刃和第二纵向刃并且横向于第一纵向刃和第二纵向刃延伸;以及与第一纵向刃和第一端部刃相关联的刀具座;刀具座被构造成具有由第一纵向刃的第一纵向刃末端形成的下部座抵接表面以及由第一端部刃的第一端部刃末端形成的后部座抵接表面;其中,下部座抵接表面和后部座抵接表面彼此不平行地延伸。

[0013] 将理解的是,第一方面和第二方面都以替代的方式限定了相似的构思,即,刀具座构造,以提供优于图1和图2中的两个现有技术的切断刀片之处。

[0014] 详细地说,图1中的刀具座比图2中所示的刀具座提供了更好的排屑,因为没有位于切削刀具14的前刀面48上方的刀具颚36(图2),从而使更多空间供切屑无阻碍地流动。然而,没有提供图2中的切断刀片22的理论上的附加稳定性。相比之下,图2中的刀具座26具有极其接近切削刀具的冷却剂出口28(即,这种接近是由于存在包括冷却剂出口28的刀具颚36引起的),并且其切断刀片22具有声称的附加稳定性,但缺乏图1中的构造的附加排屑能力。

[0015] 已经发现的又一个独立的优点是,对于高速进给应用(例如,大于0.20mm/rev),使用弹性颚比在常速进给应用(例如,小于或等于0.20mm/rev)中使用弹性颚更不利,因为由于力的增大,它很快失去弹性。将理解的是,没有弹性颚的用于高速进给的刀具座本身是独立的好处。

[0016] 因此,第三方面是用于高速进给应用(例如,大于或等于0.20mm/rev)或相对较长的切削深度(例如,>50mm)的切断刀片,该切断刀片包括被构造成具有下部座抵接表面和后部座抵接表面的刀具座;其中,下部座抵接表面和后部座抵接表面彼此不平行地延伸。优选地,下部座抵接表面可基本上垂直于后部座抵接表面延伸。更优选地,后部座抵接表面可与下部座抵接表面基本上成直角地延伸。为了阐明,切断刀片没有在刀具座上方延伸(即,与下部座抵接表面相对地或者甚至仅在下部座抵接表面与后部座抵接表面之间形成的间隙上方延伸)的颚。

[0017] 将理解的是,具有刀具座而没有在上述间隙或下部座抵接表面上方延伸的颚的切

断刀片是独立的有利特征,其可应用于任何其他方面。然而,还将理解的是,其他方面不限于这种特定类型的刀具座。

[0018] 尽管图3所示的本发明没有图2所示的接近前刀面侧的切削刃的冷却剂出口的有利好处,但是认为有利的排屑能力超过这种不利,尤其是对于可用于较高进给速度及相关联的切屑的这样的切断刀片。

[0019] 根据上述任一方面,优选地,下部座抵接表面可以基本上垂直于伸长方向延伸,并且后部座抵接表面可以基本上平行于伸长方向延伸。更优选地,后部座抵接表面可与下部座抵接表面基本上成直角地延伸,并且可基本上平行于伸长方向延伸。

[0020] 根据上述任一方面,可以提供与第二纵向刃和第一端部刃相关联的附加刀具座。优选地,附加刀具座具有对应的刀具座结构。

[0021] 将注意的是,在图2的构造中,第一刀具颚36和第二刀具颚40的柔性连接部38位于接近与第二纵向刃44和第一端部刃46相关联的相对拐角42。将理解的是,这种构造仅允许与第一端部刃46相关联的单个刀具座(注意,第一刃是切断刀片的短刃并因此相对紧密地定位)。相比之下,参照图3,由于刀具颚上的比较有柔性的连接部不位于接近第一刃的相邻拐角,因此可以提供与第一刃相关联的第二刀具。将理解的是,通过在单个切断刀片上提供附加刀具座,切断刀片的工具寿命显著增加。除了上面讨论的改进的切屑流动之外,这也是本发明的独立好处。

[0022] 根据上述任一方面,可以提供与第二端部刃相关联的一个或多个附加刀具座。

[0023] 根据图2中的现有技术的切断刀片将理解的是,不可转位的设计可能源自位于切断刀片的短刃处的刀具座26的柔性连接部38。注意到,与图1不同,图2中的切削力更有可能需要定位在刀片的后部47处的止挡,显然,优选不提供用于抵靠在止挡上的可损坏的柔性连接部。

[0024] 然而,对于在这样的位置处不包括柔性连接部的上述方面,存在如下另外的优点:在第一端部刃和第二端部刃处均可以设置至少一个刀具座。

[0025] 根据上述任一方面,不管刀具座的类型如何,与刀具座相关联的纵向刃可在倾斜方向上延伸,使得其在刀具座下方延伸。换言之,切断刀片的伸长方向可以与切削刀具的前刀面不垂直。

[0026] 将理解的是,在图1和图2的两个现有技术刀片中,纵向刃44、45不在切断刀片的倾斜伸长方向上延伸,以使其在刀具座下方延伸。类似地,在两个公开中,前刀面48、50与伸长方向基本上平行或基本上垂直。

[0027] 通过提供这样的特征(在下文中为“倾斜的切断刀片结构”),理论上,本发明提供的切断刀片比现有技术中已知的切断刀片更稳定,因为施加到切断刀片上的切削力更多地沿着刀片长度指向。尽管意识到不同的变量(例如,工件直径)改变切削力方向,但最优选的倾斜角度 θ 满足以下条件: $60^\circ > \theta > 0^\circ$,更优选 $50^\circ > \theta > 10^\circ$,最优选 $40^\circ > \theta > 20^\circ$ 。另外,认为值在趋于 30° 时更有益。倾斜角度 θ 可在垂直于柄部轴线的线与最前面倾斜延伸的纵向刃之间测量。

[0028] 尽管就切削力方向而言,这种倾斜的切断刀片结构可能是有利的,但是去除直接在切削刀具下方(例如,在刀具座的纵向刃侧)的材料削弱了刀具座的结构强度。

[0029] 因此,除了提供倾斜的切断刀片结构之外,还可以通过靠近刀具座设置正交的子

刃来抵消这种削弱。详细地说,与刀具座相关联的纵向刃的正交子刃部可以在非倾斜方向上延伸(例如,不在刀具座下方倾斜延伸,或者换言之,与前刀面正交地延伸),并且相关的倾斜子刃可以从正交子刃向相对的端部刃延伸。

[0030] 这样的正交子刃部可以提供两个独立的好处。第一个好处是增强了与纵向刃相关联的刀片颚(即,使其更厚和/或直接在切削刀具下方延伸并提供更多支撑),第二个好处是刀具座移动到更靠近第一或第二端部刃的中间位置,从而使切削力沿切断刀片的伸长方向更居中地引导。

[0031] 因此,在本发明的第四方面,提供了一种细长的切断刀片,其具有基本伸长方向并且包括:相对的第一侧表面和第二侧表面,它们在第一纵向刃和第二纵向刃之间延伸并且还在相对的第一端部刃和第二端部刃之间延伸,第一端部刃和第二端部刃短于第一纵向刃和第二纵向刃并且横向于第一纵向刃和第二纵向刃延伸;以及与第一纵向刃和第一端部刃相关联的刀具座;刀具座朝向第二纵向刃凹进。

[0032] 换言之,术语“朝向第二纵向刃凹进”能替代地定义为在朝向第二纵向刃的方向上与第一纵向刃的假想延长线相距一定距离。

[0033] 不管所使用的术语如何,都将理解的是,这样的方面提供了如上所述的切削力的集于中心。还将理解的是,以上关于第一、第二和第三方面所述的任何特征也可应用于本方面,本方面限定了刀具座的优选位置,而不是限定特定的刀具座结构。

[0034] 根据本发明的第五方面,提供了一种细长的切断刀片,其具有基本伸长方向并且包括:相对的第一侧表面和第二侧表面,它们在第一纵向刃和第二纵向刃之间延伸并且还在相对的第一端部刃和第二端部刃之间延伸,第一端部刃和第二端部刃短于第一纵向刃和第二纵向刃;第一纵向刃和第二纵向刃沿着基本伸长方向延伸;切断刀片还包括向第一端部刃打开或接近第一端部刃的刀具座;刀具座包括下部座抵接表面和至少一个另外的抵接表面;并且其中,第一纵向刃包括接近下部座抵接表面并在下部座抵接表面下方延伸的接近部。

[0035] 更确切地说,刀具座可在其接近第一端部刃的部分处向(a)第一端部刃、(b)第一端部刃和第一纵向刃或(c)第一纵向刃中的一个打开。

[0036] 优选地,接近部在整个刀具座下方延伸。

[0037] 优选地,接近部在向后方向和向下方向(D_R, D_D)上延伸。

[0038] 优选地,可在向下方向 D_D 与接近部之间测量的倾斜刀片角度 θ_1 满足以下条件: $60^\circ > \theta_1 > 0^\circ$,更优选 $50^\circ > \theta_1 > 10^\circ$,最优选 $40^\circ > \theta_1 > 20^\circ$ 。另外,认为倾斜刀片角度 θ_1 的值在它们趋于 30° 时更有利。

[0039] 上述至少一个另外的抵接表面可以是上颚的抵接表面(类似于图2所示的腔类型,上颚被标记为“36”,因此该至少一个另外的抵接表面与下部座抵接表面相对),或者可以是后部座抵接表面(类似于图5B中所示的腔类型,被标记为“134B”,因此该至少一个另外的抵接表面基本上垂直于下部座抵接表面)。另外的抵接表面的精确取向并不重要,而将理解的是,通常刀具需要由多于一个抵接表面固定,并且下部座抵接表面的位置被用于描述接近部的相关取向。还将理解的是,下部座抵接表面可以并且通常不是平坦表面,但是其基本上位于座平面 P_S 中(见图16B)。座平面基本上垂直于第一侧表面和第二侧表面,并且与向前方向(D_F)和向后方向(D_R)平行。

[0040] 细长的切断刀片可以具有直线形状或非直线形状。例如,细长的切断刀片可以是弯曲的或曲线的。在切断刀片包括弯曲部的实施方式中,弯曲部可以优选位于刀片长度的中心附近。优选地,弯曲部可以恰好位于刀片长度的中间位置,从而使刀片能围绕其中间位置相等地转位。

[0041] 这样的刀片例如可以在安装位置具有竖直延伸的夹紧部分和倾斜延伸的切削部分(如果可转位,这些部分在转位时可以切换功能)。因此,例如,刀片可以安装在图3所示的相对紧凑的工具保持器64中,但是仍然具有例如在图6和图7A中所示的切断组件中提供的有利的倾斜取向。另外,这样的刀片可以安装在为非倾斜刀片设计的标准工具保持器16或24(例如,图1和图2所示)中。

[0042] 将理解的是,如果需要,这种切断刀片甚至可以以不同的悬伸长度安装。除了有利的力施加之外,这也是有利的。

[0043] 最初的测试是使用倾斜角度为 15° (图7A)和 -15° (未被示出)以及 0° (图3)的直线刀片进行的,结果在所有角度下的稳定性都很优异。在最近的测试中,发现倾斜取向角度为 30° 的直线刀片(与图7A中所示的刀片类似的构造)具有优异的结果(对前述实施方式执行大约狭缝数量的两倍)。预期具有图16A至图16E所示类型并且倾斜取向角度为 30° 的非直线刀片具有与所测试的直线刀片相似的好处。

[0044] 根据本发明的第六方面,提供了一种细长的切断刀片,其具有基本伸长方向并且包括:相对的第一侧表面和第二侧表面,它们在第一纵向刃和第二纵向刃之间延伸并且还在相对的第一端部刃和第二端部刃之间延伸,第一端部刃和第二端部刃短于第一纵向刃和第二纵向刃并且横向于第一纵向刃和第二纵向刃延伸;以及与第一纵向刃和第一端部刃相关联的刀具座;第一端部刃还包括突出部,该突出部在基本伸长方向上比刀具座突出得更远;突出部包括指向刀具座的刀片出口孔眼。

[0045] 尽管突出部的设置减少了上述可用的排屑空间,但至少在某些情况下,认为冷却剂的有利设置超过了这种不利。

[0046] 根据本发明的第七方面,提供了切断刀片以及用于该切断刀片的密封装置,切断刀片包括:在周边刃之间延伸的相对的第一侧表面和第二侧表面;以及刀具座;切断刀片还包括内部冷却剂结构,该内部冷却剂结构包括向第一侧表面和第二侧表面打开的刀片入口孔眼、在刀具座处或朝向刀具座打开的刀片出口孔眼以及从刀片入口孔眼延伸到刀片出口孔眼的刀片通道;密封装置包括:密封部,其被构造为在第二侧表面处密封刀片入口孔眼;以及至少部分带螺纹的杆部,其比从第一侧表面到第二侧表面测量的刀片厚度长;切断刀片没有被构造成用于接收带螺纹的杆部的螺纹孔。

[0047] 将理解的是,杆部被构造为延伸穿过刀片,并且螺纹地连接至保持切断刀片的工具保持器的螺纹孔。由于切断刀片也可以制造成没有用于安装密封装置的螺纹孔,因此简化了刀片的制造(例如,通过提供简单的无螺纹孔);与具有螺纹孔的对比刀片相比,切断刀片可制作得更薄(因为通常至少需要旋转三圈螺纹才能达到限定刀片的最小厚度的牢固连接)。

[0048] 另一个优点可能是,理论上可以通过与工具保持器直接接合来固定刀片入口孔眼,从而有可能允许高压冷却剂传输,而无需密封环以及切断刀片与工具保持器之间的相关结构。

[0049] 因此,在理论上认为可以提供刀片厚度为2.2mm或更小、优选为2.0mm或更小、最优选为1.7mm至1.9mm(包括端点值)之间的切断刀片。该厚度是指整个刀片的厚度(将理解的是,存在靠近刀具座具有非常小的厚度并且与刀具座间隔开的扩大部的切断刀片)。

[0050] 本方面可以应用于细长的切断刀片,其特别是具有基本伸长方向、第一纵向刃、第二纵向刃以及短于第一纵向刃和第二纵向刃并且横向于第一纵向刃和第二纵向刃延伸的相对的第一端部刃和第二端部刃、与第一纵向刃和第一端部刃相关联的刀具座。

[0051] 另外,与本申请的某些其他方面不同,切断刀片在其相对的第一侧表面和第二侧表面之间没有螺纹孔的优点甚至对于不是细长的切断刀片(例如,在称为“适配器”的W02018/047162中公开的类型的切断刀片,该专利申请被转让给本申请人,并且其内容通过引用并入本文)也是有利的。

[0052] 将意识到的是,切断刀片没有螺纹孔从而使刀片厚度非常小的好处与切断刀片的形状无关。

[0053] 总之,第七方面的特征还可以应用于非细长的刀片,例如具有一个或多个刀具座的非细长的切断刀片。

[0054] 将注意的是,第一、第二、第三和第四方面涉及与刀具座相关联的结构,第五方面与刀片形状相关联,第六和第七方面涉及冷却剂结构特征。因此,将理解的是,第六和第七方面可以与第一至第五方面的任何非相关特征组合以提供更进一步有利的切断刀片。还将理解的是,如果需要,根据前四个方面中的任何一个方面的切断刀片可以没有冷却剂结构。

[0055] 除了在螺纹孔方面(第六方面)的讨论中所陈述的内容之外,由于切削刀具的将切削力纵向地引入刀片的取向所提供的额外稳定性,切断刀片可能制作得比已知的对比刀片薄。

[0056] 因此,根据上述任一方面,切断刀片可具有2.2mm或更小的刀片厚度。该刀片厚度可以与以上定义的值一致。

[0057] 如将在下面关于工具保持器讨论的那样,用于任何方面的优选的工具保持器可以将切断刀片保持在单个位置,即,如在图1和图2的现有技术的切断刀片中所例示的那样,不可能改变其悬伸长度。在考虑了这样的特征的实施方式中,根据上述任一方面,都是平行于伸长方向测量的最大刀片长度 L_B 和工具柄部长度 L_S 的比值可以满足以下条件: $L_S/L_B < 0.45$,优选 $L_S/L_B < 0.40$,最优选 $L_S/L_B < 0.35$ 。柄部长度 L_S 是可从第二端部刃到被构造成用于位于第一端部刃的刀具座的刀片入口孔眼测量的最短距离。

[0058] 将理解的是,如果理论上将最大刀片长度 L_B 分为柄部长度 L_S (用于安装到工具保持器上)以及作为悬伸长度 L_0 的其余部分,则以上详述的刀具座结构和不被构造成用于不同的悬伸量(将在下文中描述)的切削工具组件的组合使柄部长度 L_S 比以前用于切断刀片的柄部长度 L_S 短得多。在理论上,柄部长度 L_S 甚至可以短到与刀片宽度 W_B 大致相同的长度。

[0059] 根据本发明的第八方面,提供了一种工具保持器,包括:工具柄部,其具有限定向前方向和向后方向的柄部轴线;以及连接至工具柄部的工具头部;工具柄部包括相对的最上面的柄部表面和最下面的柄部表面,并且还包括第一柄部侧表面和第二柄部侧表面,最上面的柄部表面和最下面的柄部表面限定与柄部轴线垂直的向上方向和向下方向,第一柄部侧表面和第二柄部侧表面限定与柄部轴线、向上方向和向下方向垂直的第一侧向和第二侧向;工具头部从工具柄部的柄部前部在向前方向和向下方向上延伸,并包括刀片腔;刀片

腔包括形成有在向上方向上打开的腔开口的周壁。

[0060] 不受前面段落中的细节的束缚,本发明的总体构思是提供一种具有类似于图1所示的传统(“水平”)的柄部取向和类似于图2所示的非传统(“竖直”或“基本竖直”)的切断刀片取向的工具保持器,从而允许将工具保持器安装到传统机器(通常缺乏竖直移动能力)中的转塔上,同时提供图2中设计的稳定性好处。当前的测试表明,本发明提供了比现有技术的设计更好的稳定性。由于上述传统机器缺乏竖直运动能力,因此根据优选的实施方式,工具保持器被构造为将切断刀片保持在单个位置上(即,没有改变悬伸长度的可能性,这种能力在图1和图2中的现有技术的工具保持器中是可获得的)。尽管这种能力一直是切断刀片切削工具组件的一个关键特征,但认为提供优异稳定性的权衡超过了这种不利。换言之,本发明的工具保持器和工具组件方面不限于在先前方面中详述的刀具座结构或冷却剂结构,但是在与之结合使用时可能明显是有利的。

[0061] 随后还发现,即使对于具有竖直运动能力的机器,本发明也是有利的,因为通常竖直运动能力被构造用于更轻或更弱的加工。

[0062] 刀片腔被构造为保持切断刀片。刀片腔可以位于工具头部的中间位置(例如,在凹槽内,未被示出)。然而,优选地,刀片腔位于工具头部的侧表面处。

[0063] 周壁可包括从腔开口延伸的两个侧壁部。侧壁部可以在向下方向上延伸。根据优选的实施方式,侧壁部可以从腔开口在向下方向和向后方向上延伸。不受理论的束缚,认为向下和向后的取向(例如,图6)优于仅向下的(90°)取向(图3),因为在加工过程中切断刀片的振动不太可能导致切断刀片的未被夹紧部分由于切削力而摆离工件并以摆锤的方式返回以对其进行冲击(将理解的是,这种运动非常小)。还认为,如上所述,倾斜的切断刀片结构是优越的。尽管如此,图3当然构成了本发明的一种可能的实施方式。将注意的是,即使切断刀片可能向后倾斜(未被示出),而不是图3中的竖直倾斜和图6中的向前倾斜,切断刀片的任何基本向上倾斜也可能提供本发明的基本优点。尽管如此,向后倾斜可能要求工具头部在向前方向上比竖直倾斜具有更大的结构,并且竖直倾斜比向前倾斜更大。如图6所示,向前倾斜使工具头部在靠近其最低点处具有紧凑的形状(即不需要虚线所示的材料,而该材料在图3中存在)。

[0064] 周壁可包括止挡壁部。止挡壁部用于为切断刀片提供相对的固定高度(即,单个位置)。止挡部优选与腔开口相对地定位。止挡壁部优选是笔直的。止挡壁可以连接至一个或两个侧壁部。

[0065] 工具保持器可包括被构造为将切断刀片保持在刀片腔上的夹具。夹具可靠近一个侧壁部定位。这样的布置可以提供现有技术的牢固的周边夹紧布置。

[0066] 根据一个优选的实施方式,夹具靠近接近工具柄部的侧壁部定位。这允许另一个侧壁部(即,最前面的侧壁部)相对较小,从而获得工具头部的紧凑设计的好处。注意,这是与已知的现有技术的切削组件相反的布置,已知现有技术的切削组件在用可动夹具保持的刀片的同一侧具有切削刀具。这是传统设计,因为切削力主要指向刀片用静态(因此更稳定)的部件固定的侧。然而,对于减小工具保持器的前端部的尺寸是有意义的并且切削力比传统刀片结构(例如,图1所示)更纵向地引导的本发明,认为这是优选的。

[0067] 根据不同的实施方式,周壁可包括从腔开口延伸的单个侧壁部,并且夹具可形成与第一侧壁部相对的第二侧壁部。在这种情况下,夹具可以通过一个或多个柔性连接部(允

许紧凑的结构)或单独的部件(类似于图1所示的夹具54,使制造容易)与工具保持器集成一体。在这样的实施方式中,优先在工具保持器的前部获得夹紧可能超过优选的紧凑工具头部设计。

[0068] 侧壁部可以比止挡壁部长。换言之,刀片腔可以具有细长的形状。将理解的是,刀片腔越长,夹紧越稳定。根据现有技术的工具保持器的经验法则,切断刀片的悬伸量通常为切断刀片总长度的1/3,其余部分需要被夹紧。然而,较长的刀片腔也需要较大的工具头部。因此,优选的是最小化刀片腔的长度以提供足够强的夹紧力,同时减小工具头部尺寸。

[0069] 优选地,侧壁部的长度 L_{SW} (从腔开口到止挡壁部测量)和止挡长度 L_{ST} (可在两个侧壁部之间测量,如果存在夹具,减去夹具所占据的空间;换言之,等于刀片宽度 W_B)满足条件 $L_{SW} < 3L_{ST}$,优选 $L_{SW} < 2L_{ST}$,最优选 $L_{SW} < 1.5L_{ST}$ 。理论上, $L_{SW} \geq L_{ST}$ 是优选的。

[0070] 因此,用于夹紧机构的螺钉的数量可以少于传统的三或四个。

[0071] 侧壁部优选是锥形的,以提供类似于图1所示的夹紧结构。类似地,切断刀片的纵向刃可以对应地是锥形的。将注意的是,由于本发明的工具保持器不提供悬伸量调节,因此不严格要求纵向刃是平行的或沿其整个长度是平行的。尽管如此,仍然认为夹紧纵向刃、更优选夹紧锥形的纵向刃提供最有利的夹紧结构,尽管在理论上其他结构也是可行的(例如,在刀片和腔面部中形成的螺钉孔,或者更优选地,与锥形的侧刃相结合的螺钉孔)。即使没有这种螺钉孔的切断刀片也仍然是最优选的构造。

[0072] 根据实施方式,腔面部包括螺纹孔。螺纹孔可靠近工具保持器出口孔眼。在这种情况下,工具保持器可以被构造成用于高压冷却剂(例如,大于20巴,或者优选大于60巴)。理论上,腔面部可以在刀片腔和切断刀片之间没有密封元件(例如,O形环)。

[0073] 工具保持器可优选被构造为将切断刀片保持在单个位置(即,仅提供单个悬伸长度)。尽管如此,设想的是,可以使用微调部件来对切断刀片的位置进行微调。例如,这样的部件可以靠近止挡壁部定位。

[0074] 根据实施方式,可以在切断刀片中形成密封孔。密封孔可被构造为通过其接收密封装置的杆。密封件可以在伸长方向上伸长。密封孔可以明显大于被构造为接收延伸穿过密封孔的密封装置的杆的腔面部孔。这种结构可以有助于所述微调。替代地,这种结构可以通过降低公差要求来简化刀片和/或工具保持器的生产和/或允许对刀片的位置进行微调。

[0075] 虽然在附图中例示的工具柄部具有基本上正方形的横截面,但是将理解的是,这种柄部可以具有其他形状的横截面,例如圆形(即,圆柱形)。例如,对于圆柱形的柄部,在限定的末端位置,最上面的柄部表面和最下面的柄部表面以及第一柄部侧表面和第二柄部侧表面可以是平行于柄部轴线的细线部。

[0076] 根据本发明的第九方面,提供了一种工具保持器,包括:工具柄部,其具有限定向前方向和向后方向的柄部轴线;以及工具头部,其连接至工具柄部并包括刀具座或刀片腔;工具柄部包括:相对的最上面的柄部表面和最下面的柄部表面,它们限定与柄部轴线垂直的向上方向和向下方向;第一柄部侧表面和第二柄部侧表面,它们限定与柄部轴线、向上方向和向下方向垂直的第一侧向和第二侧向;其中,与第一柄部侧表面的至少一部分邻接,存在连接第一柄部侧表面和工具头部的增强部。

[0077] 增强部可提供支撑工具头部的额外的结构强度。将理解的是,在本主题的长悬伸应用中切削力极高,并且增强部有助于减小工具头部上的弯曲力。

[0078] 在开发出用于切断刀片的工具保持器之后,发现增强部还改善了其他切削工具类型的性能。

[0079] 当工具柄部被安装到转塔凹部上时,增强部被构造为在凹部的外部并且与转塔并排地延伸。

[0080] 优选地,增强部比最下面的柄部表面在向下方向上延伸得更远。在这样的实施方式中,优选的是增强部可以包括直接靠近最下面的表面的离隙部。在需要增强部抵接转塔侧表面的构造中,离隙部仅在向下方向上延伸有限的距离并且从该位置进一步向下,增强部的厚度朝第二侧向(即,通常朝向工具柄部)增加。换言之,离隙部可以为增强部提供颈部形状。

[0081] 根据一个实施方式,工具柄部的柄部宽度可被构造使得第二柄部侧表面不与转塔凹部接触,并且增强部抵接转塔侧表面。优选地,在这样的实施方式中,存在前述离隙部。

[0082] 然而,将理解的是,尽管这种抵接可以在某种程度上有助于稳定性,但是认为增强部的主要好处不是源自这种抵接。而是在工具头部和工具柄部之间的附加结构支撑。因此,将理解的是,第二柄部侧表面可以被构造为与转塔凹部接触,并且增强部可以被构造为与转塔间隔开。

[0083] 优选地,增强部具有刀片形状。详细地说,平行于第一侧向和第二侧向测量的增强部宽度 H_w 可以是增强部的最小尺寸。这样的构造提供了两个好处,第一,通过刀片形状的这种取向最有效地抵消了力矩或弯曲力,第二,增强部从转塔的突出最小。

[0084] 尽管增强部可以具有均匀的横截面并且从工具头部延伸到柄部端部,但是将理解的是,用于支撑的最关键的区域靠近工具头部。因此,优选增强部可以从工具头部仅延伸到工具柄部的中心部分(即,不到柄部后端部,但是这当然也是一种选择)。尽管这是可选的,但它提供了减少工具头部所需材料的好处。类似地,增强部高度尺寸(平行于向上方向和向下方向测量)在与工具头部邻接的位置最大,并且在距其较大的距离处具有减小的高度尺寸。随着与工具头部的距离增加,增强部可以具有逐渐变小的高度。

[0085] 优选地,增强部可以与刀片腔位于同一平面中。换言之,对于切断和开槽应用,最佳的是增强部与切削刀具在同一平面上。

[0086] 优选地,增强部可以形成有刀具座或刀片腔的一部分。该部分可以是腔表面延伸的侧壁。

[0087] 优选地,接近工具头部的高度尺寸为工具柄部的高度的至少一半。更优选地,至少等于工具柄部的高度。就增强部高度 H_r 而言,这意味着接近工具头部的位置,增强部高度 H_r 等于工具柄部高度 H_s 的至少1.5倍($H_r \geq 1.5H_s$),优选 $H_r \geq 2H_s$ 。

[0088] 工具保持器的凹面可以从工具柄部的前部延伸到工具头部的前部最高点。当垂直于腔伸长方向测量时,前部凹面可限定从腔开口到柄部部分的最上面的表面的高度的工具悬伸长度。

[0089] 将理解的是,类似于前述方面,虽然在附图中例示的工具柄部具有基本上正方形的横截面,但是这种柄部可以具有其他形状的横截面,例如圆形(即,圆柱形)。

[0090] 将理解的是,结合先前的方面提及的任何特征可以被结合到本方面中。

[0091] 根据本发明的第十方面,提供了一种工具保持器,包括:工具柄部,其具有限定向前方向和向后方向的柄部轴线;以及工具头部,其连接至工具柄部并在工具柄部前方延伸;

工具柄部包括相对的最上面的柄部表面和最下面的柄部表面,它们限定与柄部轴线垂直的向上方向和向下方向;第一柄部侧表面和第二柄部侧表面,它们限定与柄部轴线、向上方向和向下方向垂直的第一侧向和第二侧向;其中,工具保持器还包括部分形成在工具头部上并在工具头部后方延伸的刀具座或刀片腔。

[0092] 换言之,与尺寸被设置成使得其在工具头部后方延伸的切断刀片或切削刀具组合的、具有要通过转塔或机器保持的柄部部分和在接近工件的位置为加工工件的切断刀片或切削刀具提供支撑的工具头部的工具保持器提供了具有迄今为止未知的相对较大的切削深度的紧凑的工具组件。

[0093] 根据本发明的第十一方面,提供了一种工具保持器,其包括刀片腔,该刀片腔又包括腔表面和一个或多个侧壁;其中工具保持器还包括弹性的偏压元件,该偏压元件沿着腔表面定位,并且被构造为提供朝向工具抵接表面中的一个或两个工具抵接表面会聚的区域的偏压力。

[0094] 根据本发明的第十二方面,提供了一种旋转对称的切断刀片,包括:相对的第一侧表面和第二侧表面;连接第一侧表面和第二侧表面的周边刃;以及沿周边刃形成的多个沿周向间隔开的刀具座;其中每个刀具座仅具有与其相关联的单个刀片冷却剂通道;每个冷却剂通道从接近切断刀片中心但偏离该中心的刀片入口孔眼延伸到刀片出口孔眼,该刀片出口孔眼在刀具座处或朝向刀具座打开。

[0095] 优选地,刀片出口孔眼被构造为在由相关联的刀具座保持的切削刀具的前刀面上方被引导。

[0096] 根据本发明的第十三方面,提供了一种切削工具组件,包括工具保持器、切断刀片和切削刀具;工具保持器包括腔表面,该腔表面具有在其中延伸的至少一个孔;切断刀片包括至少一个刀具座和至少一个孔,该至少一个孔接近刀具座,并被构造为将刀具弹出或安装到刀具座上;其中,当切断刀片被安装到工具保持器上时,紧固件延伸穿过切断刀片中的所述至少一个孔并进入腔表面中的所述至少一个孔,以帮助将切断刀片固定到工具保持器上。

[0097] 优选地,在腔表面中形成的孔是带螺纹的,并且紧固件是具有对应螺纹的螺钉。

[0098] 优选地,在切断刀片中形成的至少一个孔没有螺纹。

[0099] 根据一个优选的实施方式,切断刀片包括不是被构造成用于弹出或安装刀具座的至少一个附加孔,并且切断刀片通过延伸穿过该至少一个附加孔的紧固件以及延伸穿过被构造为将刀具弹出或安装到刀具座上的至少一个孔的至少一个其他紧固件而被固定在工具保持器上。

[0100] 根据本发明的第十四方面,提供了一种工具组件,包括:工具保持器和切断刀片或切削刀具;其中工具保持器包括:工具柄部,其具有限定向前方向和向后方向的柄部轴线以及垂直于柄部轴线的恒定的横截面形状;以及工具头部,其连接至工具柄部并在工具柄部前方延伸,并包括与柄部部分不同的横截面;其中刀具座或刀片腔至少部分形成在工具头部上;其中当切断刀片或切削刀具被安装到刀具座或刀片腔上时,切断刀片或切削刀具的至少一部分在工具头部后方延伸。

[0101] 根据本发明的第十五方面,提供了一种工具组件,包括:工具保持器和切断刀片或切削刀具;其中工具保持器包括:工具柄部,其具有限定向前方向和向后方向的柄部轴线;

工具头部,其连接至工具柄部并在工具柄部前方延伸,并包括面向后的工具头部后表面;以及腔,其至少部分地形成在工具头部上并被构造为保持切断刀片或切削刀具;其中,当切断刀片或切削刀具被安装到腔上时,其在工具头部后表面后方延伸。

[0102] 根据本发明的第十六方面,提供了一种包括根据前述任一方面的工具保持器和切断刀片的切削工具组件。

[0103] 将理解的是,以下特征适用于所有方面。

[0104] 切削工具组件还可以包括切削刀具。切削刀具可包括比整个切断刀片宽的切削刃。

[0105] 工具保持器可被构造为在与腔表面抵接的同时仅沿着切断刀片的周边保持切断刀片。

[0106] 切断刀片的主体可以是整体的一件式结构(即,术语“主体”不包括切削刀具和密封装置)。

[0107] 优选地,工具保持器(即,柄部部分和工具头部)可以是整体的一件式结构。换言之,工具头部优选一体地连接至柄部部分。将理解的是,将两个不同的这样的部件例如通过螺钉固定在一起是可行的,然而,这种结构通常较弱或较不紧凑,因此,对整体的一件式结构存在大偏好。

[0108] 切断刀片可关于二等分平面对称,该二等分平面与第一侧表面和第二侧表面平行延伸并与它们等距地间隔开。

[0109] 切断刀片可具有关于刀片轴线的180度旋转对称性,该刀片轴线延伸穿过第一侧表面和第二侧表面的中心并在垂直于第一侧表面和第二侧表面的方向上延伸。

[0110] 切断刀片可具有关于横向平面的镜像对称性,该横向平面垂直于第一侧表面和第二侧表面延伸并且位于相对的第一端部刃和第二端部刃的中间。这种结构可以导致双端式切断刀片,该切断刀片不关于刀片轴线旋转对称,该刀片轴线延伸穿过第一侧表面和第二侧表面的中心并且在垂直于第一侧表面和第二侧表面的方向上延伸。

[0111] 切断刀片的第一侧表面和第二侧表面可以是平面的。特别是,与具有横向延伸部分的部件相比,制造平面形状的切断刀片明显更便宜。

[0112] 工具保持器与转塔的抵接部分可以是:增强部的表面或工具柄部的侧表面、工具柄部的上表面和下表面以及工具头部的后表面。将注意的是,工具头部与转塔接触不是必不可少的,但是其可以提供更好的稳定性。

[0113] 切断刀片与刀片腔的抵接部分可以是:第一侧表面和第二侧表面中的一个、第一纵向刃和第二纵向刃以及优选但可选的第一端部刃和第二端部刃中的一个。

[0114] 为了消除任何疑问,已经针对一个方面提到的、但说明的好处明显适用于另一个方面的上面任何特征可以与该另一方面结合。

[0115] 例如,以上任一方面都可以包括增强部特征和与此有关的任何特征。

[0116] 类似地,认为所有切断刀片以极其稳定的方式被保持。因此,优选小于特定厚度(例如,小于2.2mm或2mm)的这样的切断刀片的上述细节适用于所有切断刀片。

[0117] 同样,根据本发明的所有工具保持器可包括刀片腔,该刀片腔又包括腔表面和一个或多个侧壁。

附图说明

[0118] 为了更好地理解本申请的主题并示出在实践中可以如何实施本申请的主题,现在将参照附图,其中:

[0119] 图1是现有技术的切削工具组件以及工件的示意性侧视图;

[0120] 图2是位于类似于图1所示的工具保持器中的现有技术的切断刀片以及工件的示意性侧视图;

[0121] 图3是根据本发明的切削工具组件以及工件的一部分的示意性侧视图;

[0122] 图3A是根据本发明的另一个切断刀片的示意性侧视图;

[0123] 图4A是安装在转塔上的图3的切削工具组件的侧视图;

[0124] 图4B是图4A中的切削工具组件和转塔的立体图;

[0125] 图4C是图4A中的切削工具组件和转塔的主视图;

[0126] 图4D是图4C的标记为“IVD”的部分的放大主视图;

[0127] 图4E是沿图4A的IVE-IVE线截取的剖视图;

[0128] 图5A是图4A中的切削工具组件的切断刀片的立体图;

[0129] 图5B是图5A中的切断刀片的侧视图,以虚线示出了内部冷却剂通道;图5C是图5B中的切断刀片的后视图;

[0130] 图5D是图5B中的切断刀片的主视图;

[0131] 图5E是图5B中的切断刀片的俯视图;

[0132] 图6是根据本发明的另一个切削工具组件的侧视图;

[0133] 图7A是根据本发明的又一个切削工具组件的侧视图;

[0134] 图7B是图7A的切削工具组件的分解立体图;

[0135] 图7C是图7A中的切削工具组件的后视立体图;

[0136] 图8A是图7A中的切削工具组件的切断刀片的立体图;

[0137] 图8B是图8A中的切断刀片的侧视图,以虚线示出了内部冷却剂通道;图8C是图8B中的切断刀片的后视图;

[0138] 图8D是图8B中的切断刀片的主视图;

[0139] 图8E是图8B中的切断刀片的俯视图;

[0140] 图9A是图7A中的切削工具组件的工具保持器的侧视图;

[0141] 图9B是图9A中的工具保持器的后视图;

[0142] 图9C是图9A中的工具保持器的主视图;

[0143] 图9D是图9A中的工具保持器的仰视图;

[0144] 图9E是图9A中的工具保持器的俯视图;

[0145] 图10A是图7A中的切削工具组件的夹具的立体图;

[0146] 图10B是图10A中的夹具的侧视图;

[0147] 图10C是图10A中的夹具的后视图;

[0148] 图10D是图10A中的夹具的仰视图;

[0149] 图11A是图7A中的切削工具组件的侧视图;

[0150] 图11B是图11A的切削工具组件的后视图。

[0151] 图11C是图11A中的切削工具组件的主视图;

- [0152] 图11D是图11A中的切削工具组件的仰视图；
- [0153] 图11E是图11A中的切削工具组件的俯视图；
- [0154] 图12A是根据本发明的另一个工具保持器的侧视图；
- [0155] 图12B是图12A中的工具保持器的立体图；
- [0156] 图13A是根据本发明的另一个切削工具组件的侧视立体图；
- [0157] 图13B是图13A中的切削工具组件的分解的另一个侧视立体图；
- [0158] 图13C是图13A中的切削工具组件的侧视图；
- [0159] 图13D是图13A中的切削工具组件的仰视图；
- [0160] 图13E是图13A中的切削工具组件的俯视图；
- [0161] 图14A是根据本发明的另一个切削工具组件的侧视立体图；
- [0162] 图14B是图14A中的切削工具组件的另一个侧视立体图,还示出了用阴影线表示的示例性选择；
- [0163] 图14C是图14A中的切削工具组件的侧视图；
- [0164] 图14D是图14A中的切削工具组件的后视图；
- [0165] 图14E是图14A中的切削工具组件的主视图；
- [0166] 图14F是图14A中的切削工具组件的仰视图；
- [0167] 图14G是图14A中的切削工具组件的俯视图,还示出了图14B中用阴影线表示的示例性选择；
- [0168] 图15A是根据本发明的另一个切削工具组件的侧视立体图；
- [0169] 图15B是图15A中的切削工具组件的另一个侧视立体图；
- [0170] 图15C是图15A中的切削工具组件的侧视图；
- [0171] 图15D是图15A中的切削工具组件的后视图；
- [0172] 图15E是图15A中的切削工具组件的主视图；
- [0173] 图15F是图15A中的切削工具组件的仰视图；
- [0174] 图15G是图15A中的切削工具组件的俯视图；
- [0175] 图16A是根据本发明的切断刀片的立体图；
- [0176] 图16B是图16A中的切断刀片的侧视图；
- [0177] 图16C是图16B中的切断刀片的后视图；
- [0178] 图16D是图16B中的切断刀片的主视图；
- [0179] 图16E是图16B中的切断刀片的俯视图；
- [0180] 图17是图16A中的切断刀片的立体图,该切断刀片安装在工具保持器上,工具保持器又安装在适配器上；
- [0181] 图18A是另一个切断刀片的侧视图；
- [0182] 图18B是图18A中的切断刀片的俯视图；
- [0183] 图18C是图18A中的切断刀片的仰视图；
- [0184] 图19A是被构造为保持图18A中的切断刀片的工具保持器的侧视图；
- [0185] 图19B是图19A中的工具保持器的后视图；
- [0186] 图19C是图19A中的工具保持器的主视图；
- [0187] 图19D是图19A中的工具保持器的仰视图；

- [0188] 图19E是图19A中的工具保持器的俯视图；
- [0189] 图20A是包括图18A中的切断刀片和图19A中的工具保持器的工具组件以及螺钉、冷却剂密封装置、偏压元件和切削刀具的侧视图；
- [0190] 图20B是图20A中的工具组件的后视图；
- [0191] 图20C是图20A中的工具组件的主视图；
- [0192] 图20D是图20A中的工具组件的仰视图；
- [0193] 图20E是图20A中的工具组件的俯视图；
- [0194] 图21A是另一个切断刀片的侧视图；
- [0195] 图21B是图21A中的切断刀片的主视图；
- [0196] 图21C是图21A中的切断刀片的后视图；
- [0197] 图22A是被构造为保持图21A中的切断刀片的工具保持器的侧视图；
- [0198] 图22B是图22A中的工具保持器的后视图；
- [0199] 图22C是图22A中的工具保持器的仰视图；
- [0200] 图22D是图22A中的工具保持器的俯视图；
- [0201] 图23A是包括图21A中的切断刀片和图22A中的工具保持器的工具组件以及螺钉和切削刀具的主视立体图；
- [0202] 图23B是图23A中的工具组件的后视立体图；
- [0203] 图23C是图23A中的工具组件的侧视图；
- [0204] 图23D是与示出的图23C中的工具组件视图相反的侧视图；
- [0205] 图24A是包括切断刀片和工具保持器的工具组件以及螺钉和切削刀具的侧视图，虚线示出了工具保持器的相对侧；
- [0206] 图24B是图24A中的工具组件的后视图；
- [0207] 图24C是图24A中的工具组件的主视图；
- [0208] 图24D是图24A中的工具组件的仰视图；以及
- [0209] 图24E是图24A中的工具组件的俯视图。

具体实施方式

- [0210] 参照图3,其示出了被构造成用于切断金属工件62的切削工具组件60,并且将总体上对其进行描述以基本理解根据本发明的切断刀片的总体构思。
- [0211] 切断工具组件60包括工具保持器64和切断刀片66,该切断刀片被安装到工具保持器64上并被构造为保持单个切削刀具68。
- [0212] 还参照图4E,工具保持器64包括工具柄部70,该工具柄部具有限定向前方向 D_F 和向后方向 D_R (图3)的柄部轴线 A_S (图3)。
- [0213] 工具柄部70包括限定了向上方向 D_U 和向下方向 D_D 的相对的最上面的柄部表面74和最下面的柄部表面76,并且还包括限定了第一侧向 D_{S1} 和第二侧向 D_{S2} 的第一柄部侧表面78和第二柄部侧表面80。将理解的是,第一柄部侧表面78被认为是在转塔凹部82内,并且材料84在第一侧向 D_{S1} 上的延伸被认为是增强部86的一部分。然而,出于限定第一侧向 D_{S1} 和第二侧向 D_{S2} 的目的,可以使用增强部86的外表面88。
- [0214] 工具保持器64还包括工具头部90,该工具头部包括刀片腔92,切断刀片66通过夹

具94被夹紧在刀片腔92上。工具头部90通常还可包括凹形的前表面95以为工件62提供空间。

[0215] 特别是,增强部86连接工具头部90和工具柄部70以增加它们之间的刚性。

[0216] 图3A中的示例性切断刀片66例如具有纵向轴线L,类似于先前在图3中描述的例子,该纵向轴线L沿着切断刀片66的基本伸长方向 D_E 延伸。在该实施方式中(图3),基本伸长方向 D_E 垂直于柄部轴线 A_S 。基本伸长方向 D_E 也垂直于切削刀具68的前刀面72。

[0217] 最上面的柄部表面74与切削刃96和工件的中心C对齐。

[0218] 参照图4A,标准机器通常只能沿所示的X方向(与柄部轴线 A_S 平行)移动转塔98,而不能沿所示的Y方向移动转塔98。因此,切削工具组件60(或下文中示出的其他工具组件)的悬伸量或高度不能被改变(至少对于本发明对其具有最大好处的标准机器而言)。换言之,切削工具组件60被构造成用于将切断刀片66仅安装在单个位置上。但是,将注意的是,本发明在任何情况下都可以用于具有X和Y方向移动能力的机器上。尽管如此,这种结构允许通过具有限制轴线的标准机器用具有所示取向的切断刀片66进行加工。

[0219] 参照图4A至图4E,切削工具组件60可以安装到转塔98上。更确切地说,工具柄部70通过转塔夹具100被夹紧到转塔凹部82上。转塔夹具100具有锥形形状,并且两个转塔夹紧螺钉102在工具柄部70上产生向下的楔入力。

[0220] 如图4E所示,增强部86在转塔凹部82的外部(即,在第一侧向 D_{S1} 上)延伸,并且还从其在向下方向 D_D 上延伸。

[0221] 在图3中可以看出,增强部86的尺寸随着靠近柄部后端部104而减小。

[0222] 增强部包括相对的第一增强部侧106和第二增强部侧108。在工具柄部70与第二增强部侧108之间形成有离隙部110,该离隙部使增强部侧108的与最下面的表面76邻接的部分与转塔侧表面112间隔开。

[0223] 柄部宽度的尺寸设置成使得第二柄部侧表面80不与转塔凹部82的内壁114接触。因此,在本实施方式中,第二增强部侧108与转塔侧表面112接触。然而,设计相反的布置(即,第二柄部侧表面80与内壁114接触)是可行的。

[0224] 如图4D最佳所示,切削刃96的切削刃宽度 W_C 大于切断刀片厚度 T_B ,在该非限制性例子中,切断刀片厚度 T_B 是整个切断刀片66的宽度。

[0225] 尽管图3是简单的例子,但是从图3A可以理解的是,相似结构的切断刀片116可以具有四个刀具座118A、118B、118C、118D。

[0226] 参照5A至图5E,将更详细地描述切断刀片120。

[0227] 切断刀片120包括第一侧表面122A、第二侧表面122B、第一纵向刃124A、第二纵向刃124B、相对的第一端部刃126A和第二端部刃126B。

[0228] 如图5A和5E所示,第一纵向刃124A和第二纵向刃124B具有锥形形状。

[0229] 在该例子中,基本伸长方向 D_E 与第一纵向刃和第二纵向刃平行。

[0230] 第一刀具座128A和第二刀具座128B分别与第一纵向刃124A和第一端部刃126A以及第二纵向刃124B和第一端部刃126A相关联。

[0231] 由于刀具座是相同的,因此仅详细描述第一刀具座128A。

[0232] 第一刀具座128A包括第一刀具颚130A和第二刀具颚130B,它们在彼此相对的位置处形成刀具接收间隙132。刀具接收间隙132被示出为在朝向第一端部刃126A的方向上打

开,该方向在该例子中对应于标记为 D_G 的方向。刀具接收间隙132具有间隙轴线 G_A ,该间隙轴线在第一刀具颚130A和第二刀具颚130B的中间通过,并且与由第一端部刃126A限定的假想平面 P_E 相交。

[0233] 第一刀具座128A还被构造具有在第一纵向刃124A的第一纵向刃末端处形成的下部座抵接表面134A以及由第一端部刃126A的第一端部刃末端形成的后部座抵接表面134B。在图5D的侧视图中最佳看出,间隙轴线 G_A 平行于后部座抵接表面134B。此外,在图5A至图5E中看出的实施方式中,间隙轴线 G_A 基本上平行于纵向轴线L。注意,第一刀具座128A包括与后部座抵接表面134B平行的另一抵接表面134C。有利的是,下部座抵接表面134A和后部座抵接表面134B均可以形成锥形形状,而另一抵接表面134C可以没有锥形形状。

[0234] 切断刀片120还优选可以包括内部冷却剂结构。为了便于观察,参照第二刀具座128B的相同冷却剂结构,冷却剂结构可包括刀片入口孔眼136、位于突出部140处的第一刀片出口孔眼138以及在它们之间延伸的第一刀片通道142。冷却剂结构还可以包括位于第二纵向刃124B处的第二刀片出口孔眼144以及从刀片入口孔眼136延伸到第二刀片出口孔眼144的第二刀片通道146。特别是,单个刀片入口孔眼136可以将冷却剂提供给第一出口孔眼138和第二出口孔眼144。

[0235] 冷却剂结构可提供与刀片入口孔眼136相关联的密封孔148,使得密封装置150(7B)可以密封刀片入口孔眼136。

[0236] 刀片厚度尺寸 T_B 是切断刀片120的最小尺寸。

[0237] 刀片宽度尺寸 W_B 大于刀片厚度尺寸 T_B 。

[0238] 刀片纵向尺寸(也称为最大刀片长度) L_B 是切断刀片120的最大尺寸。

[0239] 示出了柄部长度 L_S 。

[0240] 参照图6,将不详细说明示例性倾斜的切断刀片结构。其总体构造与先前的实施方式相似,只是纵向刃124A在刀具座128A下方延伸。将理解的是,切削力 F_C 不垂直于柄部轴线 A_S 延伸,而是大体是倾斜的(尽管由于不同的因素而变化)。如上所述,利用这种倾斜结构可以更紧凑地制造工具头部90。例如,可以从标记为“152”的区域去除材料。

[0241] 因此,图6中的实施方式被认为优于图3中的垂直切断刀片布置。在上面详细说明了对于倾斜角度 θ 的偏好。

[0242] 图7A提供了结构几乎相同的切断刀片166,只是直接在切削刀具168的下方提供了正交子刃154(即,相对于柄部轴线 A_S 基本上正交)。类似于图6所示的倾斜子刃156可以从正交子刃154延伸。在图8A至图8D所示的实施方式(切断刀片166)中,间隙轴线 G_A 也基本上平行于后部座抵接表面134B。然而,在该实施方式中,间隙轴线 G_A 相对于纵向轴线L形成锐角 β 。

[0243] 在这样的例子中,刀具座128A朝向第二纵向刃124B凹进。这也可以被描述为刀具座128A在朝向第二纵向刃124B的方向 D_L 上与第一纵向刃的假想延伸线 L_E 间隔开。

[0244] 现在将描述图7A至图11E所示的切削工具组件158。

[0245] 切削工具组件158与图3所示的切削工具组件总体上相似,只是提供了以上结合切断刀片所述的倾斜的切断刀片结构。

[0246] 参照图7B,切削工具组件158包括工具保持器164和切断刀片166,该切断刀片被安装到工具保持器164上并被构造为保持切削刀具168。

[0247] 工具保持器164还包括工具柄部170和工具头部190,该工具头部包括刀片腔198,切断刀片166通过夹具194和相关联的螺钉196被夹紧在该刀片腔198上。

[0248] 夹具具有用于夹紧切断刀片166的锥形侧表面195(图10D)。

[0249] 增强部186连接工具头部190和工具柄部170。

[0250] 工具头部190还包括位于其头部侧表面208处的刀片腔198。刀片腔198包括形成有腔开口的周壁210,该腔开口在向上方向上打开。

[0251] 周壁210可包括从腔开口214延伸的两个侧壁部212A、212B。在该例子中,侧壁部212A、212B从腔开口214在向下方向和向后方向上延伸(图9A)。

[0252] 周壁210还优选可以包括与腔开口214相对定位的止挡壁部216。

[0253] 在图11A中示出了侧壁部长度 L_{SW} 和止挡长度 L_{ST} 。

[0254] 刀片腔198还包括腔表面218。腔表面可以形成有工具保持器出口孔眼220。在该例子中,工具保持器出口孔眼220被构造成具有用于接收O形圈222的凹部221。

[0255] 密封装置150包括带螺纹的螺钉200、环形密封元件202和环204,但是可以是一个整体部件。带螺纹的螺钉200具有连接至部分带螺纹的杆部的螺钉头部。

[0256] 带螺纹的螺钉被构造为仅与形成在腔表面218处的螺纹孔206螺纹接合。因此,带螺纹的螺钉200穿过形成在切断刀片中的孔,而不与该孔螺纹接合。换言之,切断刀片没有被构造为与穿过其中的螺钉的杆部螺纹接合的螺纹孔。

[0257] 在图9B中示出了柄部高度 H_S ,增强部宽度 H_W 和增强部高度 H_R 。柄部高度 H_S 和增强部高度 H_R 均可平行于向上方向和向下方向且垂直于柄部轴线测量,而增强部宽度 H_W 可垂直于向上方向、向下方向和柄部轴线测量。接近工具头部的增强部高度 H_R 大于柄部高度 H_S 。柄部高度 H_S 大于增强部宽度 H_W 。因此,可以将增强部描述为在与向上方向、向下方向和柄部轴线平行的平面上具有刀片形状。将理解的是,尽管已经结合图9B描述了这种形状,但是其总体对于工具保持器的所有实施方式而言是优选的。

[0258] 参照图12A和图12B,示出了替代的工具保持器224。在该例子中,夹具226位于工具柄部228的远侧,以允许在工具保持器224的前部进行夹紧。

[0259] 图13A至图13E示出了切削工具组件230,其包括可以与本发明的任何方面结合的附加特征。例如,增强部234已经被设计为在与工具头部232邻接的位置具有最大尺寸。例如,增强部234的与工具头部232邻接的第一部分236具有最大尺寸。这之后在相邻部分238处尺寸减小。最后,在标记为“240”的区域看不到明显的增强部234。

[0260] 类似地,工具头部232可具有锥形形状242以允许进入狭窄区域并减少结构所需的材料。

[0261] 最后,例示了细长的密封孔244,以允许以一定灵活性连接至螺纹孔206以进行微调。

[0262] 参照图14A至图14G,示出了另一个切削工具组件246。切削工具组件246包括工具保持器248和可转位的切断刀具250。已经发现,即使对于这样的组件,从工具柄部254延伸的增强部252也增加了稳定性。优选地,如图14F所示,切削工具252和增强部250类似于前面的实施方式而沿着所示的相同平面对齐。

[0263] 特别是,图14A中的腔的周壁不仅在向上方向上而且还在向前方向上打开。因此,周壁从后面和下面支撑切削刀具或刀片。由于周壁的支撑沿着切削刀具或刀片的高度的大

部分延伸,因此可以预期,存在比所示的细长刀片实施方式(因为刀片的上端部没有从后面得到支撑)更多的支撑。

[0264] 换言之,不管刀具或刀片的类型如何,对于上述任何方面而言,均认为工具保持器具有增强部是有利的特征。

[0265] 类似地,不管刀具或刀片的类型如何,刀片腔或刀具座可有利地仅在腔表面的最下侧和最后侧包括侧壁部,以从后面和下面支撑切断刀片或切削刀具。

[0266] 另外,在图14B和图14G中示出了附加可选特征。用阴影线示出(仅是为了区分该部件,而不是表示剖面图)的是附加增强部253。与在其他实施方式中所示的增强部类似,将注意的是,通过从轴向上地(即,类似与转塔并排地)延伸的增强部,也可以提供附加的结构强度。尽管认为最有利的构造是向下延伸的增强部,但是对于增强部而言,从轴向下和向上延伸或者如其他实施方式中所示仅向下延伸或者仅向上延伸(未被示出)当然也是可行的构造。将理解的是,这可以应用于本发明的任何工具保持器。尽管所示的示意性向上延伸的附加增强部253与增强部252相比相对较短,但是将注意的是,该尺寸的示出仅出于说明性目的。尽管如此,单个增强部(例如,仅从轴向下延伸)需要较少的制造步骤和较小的初始工件(用于制造工具保持器),因而是最优选的选择。

[0267] 参照图15A至图15G,示出了另一个切削工具组件256。切削工具组件256包括工具保持器258和车削刀具260。已经发现,即使对于这样的组件,增强部262也增加稳定性。

[0268] 图16A示出了与图8C所示的结构具有一定类似结构的切断刀片320(即,例如,具有可选的但优选的第一正交子刃321A,并且更重要的是具有从正交子刃321A延伸的倾斜子刃325A;在本例子中,倾斜子刃325A也被称为第一平行子部分)。

[0269] 特别是,用切断刀片320例示的主要附加部件是非直线的(弯曲的或曲线的)细长刀片。下面将描述的所有其他特征(例如,在每个端部而不是两个端部的居中定位的单个刀具座,以及刀具座与倾斜子刃之间的关系及它们的取向)同样适用于根据本发明的所有切断刀片。

[0270] 参照图16A至图16E,将更详细地描述切断刀片320。

[0271] 切断刀片320包括第一侧表面322A、第二侧表面322B、第一纵向刃324A、第二纵向刃324B、相对的第一端部刃326A和第二端部刃326B。

[0272] 第一纵向刃324A和第二纵向刃324B可以具有所示的锥形形状。

[0273] 第一纵向刃324A和第二纵向刃324B分别具有第一平行子部分325A、325B和第二平行子部分327A、327B。特别是,出于转位的目的,切断刀片320关于刀片平面 B_p 对称。

[0274] 在该例子中,类似于切断刀片320,基本伸长方向 D_e 具有两个非直线部分。第一基本伸长方向 D_{e1} 与第一平行子部分325A、325B平行,第二基本伸长方向 D_{e2} 与第二平行子部分327A、327B平行。

[0275] 仅单个第一刀具座328A与第一端部刃326A相关联,并且仅第二相同刀具座328B与第一端部刃326A相关联。

[0276] 仅参照在任何情况下都与先前描述的刀具座相同的第一刀具座328A,将注意的是,它包括第一刀具颚330A、第二刀具颚330B以及形成在刀具座侧的下部座抵接表面334A,该下部座抵接表面距第一纵向刃324A比距第二纵向刃324B更近。

[0277] 在本例子中,在切断刀片320的每个端部仅存在单个刀具座328A、328B。尽管这导

致刀具座较少,但是由于每个刀具座都朝向相应的端部刃的中心凹进,因此提供了更坚固的切断刀片结构。换言之,刀具座基本上处于切断刀片的中心(与第一纵向刃324A和第二纵向刃324B均间隔开)。因此,正交子刃321A、321B被认为是端部刃的一部分,而不是平行的纵向刃的一部分。

[0278] 在第一平行子部分325A和相邻的第二平行子部分327A之间,可以存在曲线的离隙部332,以在被安装到工具保持器时提供离隙。

[0279] 在该优选例子中,刀具座328A仅向第一端部刃326A打开。但是,将理解的是,这样的切断刀片可以具有其他刀具座结构,例如类似于图2所示的其中刀具座向第一端部刃和第一纵向刃都打开的结构,或者(未被示出)刀具座仅向第一纵向刃打开的结构。

[0280] 不管刀具座的类型如何,切断刀片都被认为是有利的,因为相对于第一刀具座328A,第一纵向刃324A的接近部325A在下部座抵接表面334A下方延伸。因此,该切断刀片是有利的,因为其在第一基本伸长方向 D_{e1} 上延伸,第一基本伸长方向 D_{e1} 也是与施加到刀片上的切削力基本相同的方向,从而导致切断刀片的稳定性强。当前已知的最佳倾斜刀片角度 θ_1 为所示的 30° ,但其他角度也表现良好。

[0281] 作为对于稳定性的另一个独立的优势,刀具座基本上处于刀片的中心。

[0282] 将理解的是,这样的特征同样适用于图8A至图8E所示的直线的切断刀片166。

[0283] 切断刀片320具有完全独立的方面,因为它具有非直线形状。该方面与上述的结构强度特征无关,而是允许将切断刀片安装在不同的工具保持器中。

[0284] 例如,如图17所示,切断刀片320可以通过现有技术的工具保持器304(所示的工具保持器以Iscar SGTBU 32-6G的名称出售)来保持。

[0285] 为了完整起见,所示的保持工具保持器304的适配器300以Mazak适配器C8 ASHA 56085-32A的名称出售。

[0286] 适配器300具有伸入页面中(即,基本上垂直于切断刀片266的第一侧表面和第二侧表面)的柄部302。与具有在切断刀片266的向后方向 D_b 上延伸的柄部的适配器(未被示出)相比,垂直于刀片延伸的柄部302的一个好处是悬伸量减小。然而,由于适配器300相对靠近工件,因此这种结构的切削深度可能更加有限。尽管如此,这可以通过增加切断刀片的长度来补偿(但这会增加切断刀片本身的悬伸量)。

[0287] 另外,切断刀片320还可以被构造为安装在最初不是被设计为接收非直线的切断刀片的工具保持器64中。

[0288] 因此,例示的非直线的切断刀片可被安装在现有技术的工具保持器和本发明的新型工具保持器中。

[0289] 另外,非直线的切断刀片还可具有可变的悬伸长度。

[0290] 上述至少一个另外的抵接表面可以是上颞的抵接表面(类似于图2所示的腔类型,上颞被标记为“36”,因此该至少一个另外的抵接表面与下部座抵接表面相对),或者可以是后部座抵接表面(类似于图5B中所示的腔类型,被标记为“134B”,因此该至少一个另外的抵接表面基本上垂直于下部座抵接表面)。另外的抵接表面的精确取向并不重要,而将理解的是,通常刀具需要由多于一个抵接表面固定,并且下部座抵接表面的位置被用于描述接近部的相关取向。还将理解的是,下部座抵接表面可以并且通常不是平坦表面,但是其基本上位于座平面 P_s 中(见图16B)。座平面基本上垂直于第一侧表面和第二侧表面,并且与向前方

向(D_p)和向后方向(D_R)平行。

[0291] 细长的切断刀片可以具有直线形状、非直线形状。例如,细长的切断刀片可以是弯曲的或曲线的。在切断刀片包括弯曲部的实施方式中,弯曲部可以位于刀片长度的中心附近。优选地,弯曲部可以恰好位于刀片长度的中间位置,从而允许刀片围绕其中间位置相等地转位。

[0292] 参照图24A至图24E,示出了另一个切削工具组件600。

[0293] 切削工具组件600类似于图14A至图14F的组件246,只是代替例示的五向可转位的可对称旋转的刀具250,示出了五向可旋转对称的可转位的切断刀片602。

[0294] 工具保持器606与图14所示的相似之处在于,存在支撑工具头部609的增强部608,并且存在在与增强部608相同的平面中对齐的腔610(以及切断刀片602)。

[0295] 同样类似于图14A,工具保持器的腔的周壁612(其抵接表面是后侧壁部614和上面所述的止挡壁部616,但在此两个壁部提供相同的功能)不仅在向上方向 D_U 上打开,而且还在向前方向 D_F 上打开。为了完整起见,腔610还包括腔表面617。

[0296] 后侧壁部614、止挡壁部616和腔表面617是例示的工具保持器606的抵接表面。换言之,切断刀片602仅抵接后侧壁部614、止挡壁部616和腔表面617。根据前面具有夹具的实施方式,在工具保持器606的前部没有额外的侧壁部。

[0297] 这种类型的腔设计的一个优点是,它在向后方向 D_R 和向下方向 D_D 上完全支撑切削刀具(图14A)或刀片(图24A)。换言之,在施加切削力的方向上(例如,参见图6中的切削力 F_C 的方向),切断刀片没有悬伸部或未被支撑部,从而提高了稳定性。

[0298] 因此,这是发现这种布置比上述细长的切断刀片实施方式更稳定的一个原因。

[0299] 如最初提到的,本发明是针对长悬伸量而开发的。更确切地说,本发明是针对较大的切削深度而开发的,较大的切削深度被认为需要具有悬伸部或未被支撑部的细长刀片或不切实际的大型工具组件。

[0300] 为了提供上述切断刀片的优选取向,需要相对较大的工具头部(即,在向上方向和向下方向上明显大于工具柄部)。为了给极大的工具头部提供适当的支撑,发明了增强部。

[0301] 随后发现,增强部甚至为刀具和甚至不同于上述已经描述的细长的切断刀片的其他切断刀片提供了额外的稳定性。

[0302] 然而,由于空间限制,最初并未设想用于大切削深度的完全被支撑的可转位的切断刀片。实际上,对工具头部尺寸或切断刀片尺寸存在可装配到标准转塔或机器上的限制。因此,紧凑性仍然是市场需求。同样地,众所周知,悬伸量的增大会增加不稳定性,因此,机械师会选择悬伸量最小的合适尺寸的工具用于加工。图1和图2所示的工具组件的好处之一是,对于较小切削深度的应用,可以减小悬伸量,从而提高稳定性。

[0303] 本实施方式(例如,图24A)示出了新的发明构思,即,与相对较小的工具保持器相比,非细长的切断刀片(在上述意义上)可以被构造成用于相对较大的切削深度。

[0304] 这已经通过以下发现实现:可以使具有下周壁和后周壁的标准腔在工具头部后方延伸,从而利用与转塔并排的区域。

[0305] 换言之,工具保持器的腔可以从位于工具柄部前方的工具头部在向后方向 D_R 上延伸,直到其位于工具头部的后表面618(即,其止挡表面)后方。因此,切断刀片602也可以在转塔的前表面(图4D,标记为“99”的表面)后方延伸,从而使工具头部609和切断刀片602的

总尺寸仅比整个腔位于工具头部的后表面618(更确切地说,是头部的与转塔抵接的部分,即,止挡表面)前方的情况在转塔的前方突出相对较小的量。将理解的是,直到后表面618抵接转塔前表面99以使其被使用,工具保持器才需要向后移动,但是,无论是否接触,后表面618在任何情况下都限定了工具头部609的最小的悬伸量。

[0306] 还应注意的是,与其他切断工具相比,本发明的显著好处是,在切削刀具的前刀面上方(直接上方或上方和后方),没有工具夹具。因此,没有阻碍切屑越过前刀面的结构。

[0307] 还将注意的是,与诸如图1和图2所示的切断工具的其他位置可变的切断工具相比,固定的切断刀片位置具有明显好处,所需的安装时间较少。另外,这种工具需要额外的非一体部分。将注意的是,本发明包括的部分较少。即,单个工具保持器和通过标准螺钉(不包括可选的冷却剂附件或下面讨论的偏压元件)安装到该工具保持器上的切断刀片。

[0308] 显然,作为附加好处,增强部608实现了附加的结构强度,提到所涉及的切断刀片的大尺寸,允许进行更积极的加工操作,或者在常速加工操作中提供更好的稳定性。

[0309] 事实上,已经发现,本发明的构思是如此稳定,以至于即使对于小切削深度的加工操作,该工具也提供出色的稳定性和光洁度。换言之,可用于大深度的工具操作的相同工具也可作为小深度的工具操作的首选,因为该工具相对紧凑且比较小的工具更稳定。这也意味着不再需要已知的切断刀片的可变深度调节的好处。

[0310] 将注意的是,优选实施方式不使用上述类型的夹具,而是使用例如允许工具头部609更紧凑的多个螺钉620A、620B、620C。为了最佳稳定性,优选地,螺钉孔(未被示出)可靠近工具头部609的凹面622定位。尽管螺钉或夹紧装置的确切数量并不重要,但显然缺少前侧壁部(例如,图7B中标记为212A的类型)或该位置的夹具(如图12B中例示)或相对侧的夹具(在图11A中例示)有助于提供更紧凑的结构。

[0311] 尽管认为该好处主要有利于通常比诸如图14A所示的切削刀具大得多的切断刀片,并因此已经例示了刀片腔,但是原则上,只要名称刀片腔可与刀具座互换,相同的工具结构对于刀具是可行的。然而,通常单个螺钉或夹具就足以安装切削刀具,因为它通常由比钢(用于切断刀片的典型材料)硬的硬质合金制成。

[0312] 除了结合其他实施方式已经提到的增强部608的有益尺寸之外,为了例示现在实现的工具保持器和/或切断刀片尺寸的差异,还将描述一些关系。

[0313] 后侧壁部614可具有最后面的点624。

[0314] 工具保持器606可具有最前面的点628。

[0315] 止挡壁部616可具有最低点626。

[0316] 平行于柄部轴线 A_S 从最靠后的抵接表面(在这种情况下是后侧壁部614)的最后面的点624到工具保持器606的最前面的点624限定腔长度 L_p 。将理解的是,本实施方式在腔的壁部之间具有离隙部625A、625B,但是这些不反映要安装到腔上的切断刀片的尺寸,因此已经选择抵接表面作为腔尺寸的参照。还将注意的是,一起用627表示的切断刀片的一侧和相邻的侧壁彼此之间略有间隔,因此不是抵接表面。

[0317] 垂直于柄部轴线 A_S 从最下面的抵接表面(在这种情况下是止挡壁部616)的最下面的点626到工具保持器606的最上面的点限定腔高度 H_p 。

[0318] 类似地,平行于柄部轴线 A_S 从工具保持器606的后表面618到最前面的点624限定工具头部长度 L_H 。

[0319] 垂直于柄部轴线 A_S 从切断刀片602的最低点到切断刀片602的最高点限定切断刀片高度 H_I 。

[0320] 当单独考虑工具保持器606时,表示本发明构思的是工具头部609的长度小于腔610的长度。

[0321] 换言之,优选地,腔长度 L_p 大于工具头长度 L_H ,这在提供大切削深度的同时提供了有益的紧凑的工具头部609。

[0322] 在所产生的设计中,腔长度 L_p 比工具头长度 L_H 长至少10%,优选长20%。例如,在给出的例子中: $L_p/L_H=1.26$,即,长大约26%。上限尚未确定。

[0323] 类似地,当考虑工具组件600时,表示本发明构思的是工具头部609的长度小于切断刀片602的长度。

[0324] 如图所示,由于切断刀片从腔向后延伸,切断刀片602的对应长度甚至大于腔长度 L_p ,但是它们的大小大致相同。换言之,优选地,切断刀片长度(平行于柄部轴线 A_S 从切断刀片602的最后面的点到其最前面的点限定)大于工具头长度 L_H ,这在允许大切削深度的同时提供了有益的紧凑的工具头部609。

[0325] 在所产生的设计中,切断刀片长度 L_I 比工具头长度 L_H 大至少10%,优选大20%。

[0326] 接下来说明的关系是各个部件的高度。

[0327] 首先,将理解的是,已知工具组件的稳定性源自其结构强度,该结构强度通常与横截面轴尺寸有关。由于轴通常具有正方形或圆形的横截面,因此将高度作为相关变量,注意大部分切削力都在向下方向 D_p 上。

[0328] 特别是,轴高度 H_S 小于腔高度 H_p 。优选地,工具保持器满足以下条件: $H_p \geq 1.5H_S$,并且最优选 $H_p \geq 2H_S$ 。例如,如果轴高度 H_S 为20mm,则优选腔高度大于30mm或甚至大于40mm。将理解的是,为了提供稳定性,增强部是高度有益的。

[0329] 类似地,当考虑工具组件600时,表示本发明构思的是切断刀片高度 H_I 大于轴高度 H_S 。将注意的是,切断刀片高度 H_I 甚至大于腔高度 H_p 。因此,类似地,工具组件优选满足以下条件: $H_I \geq 1.5H_S$,最优选 $H_I \geq 2H_S$ 。

[0330] 特别是,所示的设计适用于常见的轴高度(19mm至32mm),这意味着所有其他尺寸都可以保持相同,可以仅改变轴高度(以及对于通常正方形横截面的宽度)。

[0331] 特别是,对于当前设计,至少直接与工具头部邻接的增强部高度 H_R 约为轴高度 H_S 大小的2至3倍。

[0332] 将注意的是,由于本构思使用螺钉,因此腔的壁部不必是锥形的,因为螺钉将切断刀片偏压在腔表面上,这减少了切断刀片的制作步骤,因为不再需要锥形刃。

[0333] 另一方面,锥形刃可使使用的螺钉较少,并且其他优点以及因此也可行的是将锥形刃结合到切断刀片和壁部中。

[0334] 现在参照18A至图20E,示出了又一个切削工具组件400。至于图24A至图24E所示的五个刀具座式的切断刀片602的开发,发现尽管四个刀具座式的切断刀片402的工具寿命由于少了一个刀具座408而相对减少了,但是该切断刀片402可以提供更紧凑的工具保持器404并且具有优异稳定性。

[0335] 此外,在开发过程中,开发了另外独特的特征,其可以应用于其他形状的切断刀片。

[0336] 参照图18A至18C,如本领域所公知的,在每个刀具座408的旁边,存在用于插入或弹出刀具的刀片孔410。然而,这些特定的刀片孔410已经扩大到起到作为图20A所示的螺钉接收孔的双重作用。这允许切断刀片402的结构强度更大并且孔的制作更少。

[0337] 类似于其他实施方式,刀片入口孔眼412靠近密封孔414。为了上述优点,密封孔414优选是无螺纹的。内部刀片通道416被示意性示出,并且可以从刀片入口孔眼412延伸到刀片出口孔眼418。如果需要,可以提供与上述类似的或具有任何所需结构的密封装置417(图20A)以密封刀片入口孔眼412。

[0338] 切断刀片402可围绕中心切断刀片轴线 A_p 四向转位。虽然仅讨论和示出了单个刀片通道416,但是将理解的是存在四个这样的通道。

[0339] 特别是,由于本实施方式的可旋转对称性以及刀片入口孔眼412与切断刀片轴线 A_p 间隔开,因此仅为每个刀具座408提供单个刀片通道416和刀片出口孔眼418。由于唯一一个出口孔眼418。

[0340] 优选地,周边刃包括在每个刀具座408之间延伸的笔直的或基本上笔直的支承表面(即,在切断刀片的侧视图中,例如图18A)。

[0341] 参照图19A至图19B,除了以下值得注意的特征之外,工具保持器404与上述的工具保持器类似。

[0342] 为了简化制造,单个O形环428和相关联的(优选是细长的)凹槽430围绕带螺纹的工具孔432和工具保持器出口孔眼434。

[0343] 可以为偏压元件438提供偏压孔436(图20A)。有利地,偏压孔436位于与已经在切断刀片402中设置的孔对应的位置。最佳地,这样的孔靠近中心切断刀片轴线 A_p ,使得切断刀片402可以在单个偏压方向 D_b 上偏压(图20A),即,朝向工具抵接表面(即,侧壁部440、442)会聚的位置。例如,该孔优选是刀片入口孔眼412,或者与本例子中一样是密封孔414。将理解的是,虽然优选偏压方向直接在两个抵接表面之间,但是只要朝着两个抵接表面至少存在分力,该偏压方向可以稍微偏向一个或另一个。

[0344] 详细地说,可选地但优选在通过螺钉437A、437B、437C将切断刀片402固定到工具保持器404上的安装位置之前,有利的是将其偏压到夹紧位置中。

[0345] 提供所需偏压的一种常见方式是以偏移位置设计至少一个螺钉孔,使得其在偏压方向 D_b 上偏压切断刀片。

[0346] 该优选方式利用偏压元件438,该偏压元件可以通过偏压孔436固定在腔表面444上的弹性元件,在该例子中是由Erwin Halder KG以名称“横向柱塞”(牌号EH 2215)出售的弹性元件。当然,这种偏压完全是可选的,但是优选的。

[0347] 最后,侧壁部440、442彼此成大约直角定向。靠近侧壁部440、442设置有离隙凹槽448,该离隙凹槽使切断刀片402的周边刃426是平坦的(即,设置成没有倒角或锥度),从而减少了其生产步骤。

[0348] 为了完整起见,将注意的是,凹槽表面444设置有多个(优选至少三个)带螺纹的工具孔450A、450B、450C。

[0349] 总体而言,将说明的是,本发明的独立的发明方面是一种工具组件400,其包括:切断刀片402,其具有靠近被构造成用于弹出或插入切削刀具422的每个刀具座408的刀片孔眼410;以及工具保持器404,其在与刀片孔410的位置对应的位置处具有带螺纹的工具孔

450A、450B、450C。

[0350] 现在将描述与结合图24A至图24E中的工具组件600所详述的优点类似的优点。

[0351] 工具保持器404包括支撑工具头部454的增强部452,并且腔456(以及切断刀片402)与增强部452在同一平面上对齐。

[0352] 特别是,腔456在工具头部的后表面458后方延伸。特别是,一个工具抵接表面(在本例子中特别是后部工具抵接表面440)的至少一部分形成在增强部452上。

[0353] 换言之,已经发现,增强部452不仅可以被设置为附加的结构支撑件,而且还可以被设置为工具腔456的一部分。这可能是违反直观的,因为这种设计涉及去除增强部的一些材料并因此使其削弱,但是已经发现这总体上是有利的。

[0354] 总体而言,将说明的是,本发明的独立的发明方面是,连接柄部和工具头部的增强部可以包括腔的至少一部分。

[0355] 但是特别是,腔456的大部分可以优选在工具头部的后表面458前方延伸。将注意的是,工具头部454可为切断刀片402提供显著支撑。

[0356] 有利地,带螺纹的工具孔450A、450B、450C均不形成在相对较薄的增强部452上,而是形成在工具头部454或柄部部分460上(即,工具孔450A形成在工具头部的后表面458后方而仍在柄部部分460上)。然而,将注意的是,由于可能需要较小的螺钉(未被示出),因此在增强部上设置带螺纹的工具孔并不是完全不可行。

[0357] 总体而言(即,参照所有实施方式),将注意的是,增强部的不利的之处在于它增加了工具保持器在远离转塔的方向上的突出。因此,在有利地提供结构强度的同时,增强部宽度 H_w 仍应尽可能小。因此,优选地,增强部宽度 H_w 应小于20mm,优选小于10mm。但是,由于结构支撑需要一定的明显宽度,因此最优选的宽度满足以下条件: $2\text{mm} < H_w < 8\text{mm}$ 。

[0358] 返回到切削工具组件400,正方形的切断刀片402具有相同的切断刀片高度 H_T 和切断刀片长度 L_T 。

[0359] 为了提供立体图,被构造为切断直径为80mm的工件(未被示出)的第一测试原型的实际尺寸如下: $H_R = 64\text{mm}$; $L_T = H_T = L_P = H_P = 60\text{mm}$; $L_H = 50\text{mm}$; $H_S = 25\text{mm}$ 。

[0360] 将注意的是,可以将上述尺寸设置为任何常见的标准柄部尺寸(例如,正方形横截面的柄部的柄部高度 H_S 为19mm至32mm)。

[0361] 在给出的例子中: $L_P/L_H = 1.2$,这是稍微不如之前的实施方式紧凑的形式。但是,可以设计的腔的向后程度是可变的。

[0362] 在新设计的形式中,基本上与所示的相同,但是为了切断直径为120mm的工件(未被示出),尺寸如下: $H_R = 95\text{mm}$; $L_T = H_T = L_P = H_P = 90\text{mm}$; $L_H = 67\text{mm}$; $H_S = 19$ 至 32mm 。

[0363] 在新设计中: $L_P/L_H = 1.34$,这比图24中的先前的实施方式更紧凑。

[0364] 将注意的是,发现四向可转位的原型非常稳定,并且对于直径为80mm的工件,发现2mm的切断刀片厚度就够了。认为这种稳定性甚至允许切断刀片厚度在1.2mm至1.6mm之间,同时仍提供优异的稳定性,除了上述多个优点之外,这样的厚度被认为对于具有这样的大切削深度的切断刀片来说是革命性的。

[0365] 现在参照图21A至图23D,示出了又一个切削工具组件500。至于四个刀具座式的切断刀片402的开发,发现尽管三个刀具座式的切断刀片502的工具寿命由于少了一个刀具座506而相对减少了,但是该切断刀片502可以提供更紧凑的工具保持器504,并且测试的形式

也显示出优异的稳定性的。

[0366] 例示的原型切削工具组件500没有示出冷却剂结构,但是如果需要可以提供冷却剂结构。此外,在开发过程中,开发了其他独特的特征,其可以应用于其他形状的切断刀片。

[0367] 由于根据附图可以容易地看出与前述实施方式类似的特征,因此仅讨论开发的明显的新特征。

[0368] 切断刀片502设置有多个通孔510(根据其他实施方式优选是无螺纹的),即第一通孔510A、第二通孔510B、第三通孔510C和第四通孔510D。特别是,这些通孔不是靠近刀具座506的孔,并且没有双重功能。另外,靠近刀具座506的通孔512A、512B、512C确实具有上述双重功能。

[0369] 特别是,工具保持器504设置有被构造为与通孔512A、512B、512C对准的第一保持器螺纹孔514A和第二保持器螺纹孔514B。

[0370] 类似地,工具保持器504设置有被构造为与第一通孔510A、第二通孔510B、第三通孔510C和第四通孔510D对准的第三保持器螺纹孔516A和第四保持器螺纹孔516B。

[0371] 注意的是,螺钉518在图23A中被最佳示出,将理解的是,该实施方式用四个螺钉518固定。

[0372] 总体而言,认为提供包括切断刀片和工具保持器的切削工具组件是独立的发明方面,如上所述,其中切断刀片的孔的一部分是双用型孔,而一部分是单用型孔。

[0373] 工具保持器504包括两个工具抵接表面(即,较大的侧壁部520和较小的侧壁部522)。

[0374] 第一通孔510A和第三螺纹孔516A相对于彼此偏移,以提供图22A所示的偏压力 D_B 。优选地,偏压力 D_B 指向较大的侧壁部520。甚至更优选地,在距较小的侧壁部520比距较大的侧壁部520的中间位置更近的区段,偏压力 D_B 指向较大的侧壁部520。

[0375] 尽管不是偏移的情况未被示出,但是第三螺纹孔516A可以被构造为以与先前的实施方式类似的方式(例如,通过所谓的“侧向柱塞”)提供偏压力。

[0376] 图23C示意性示出了孔对准的例子。

[0377] 特别是,与先前的实施方式相比,腔524在工具头部的后表面526后方延伸得更远。类似于先前的实施方式,整个侧壁部(在该例子中标记为520)可以相对于后表面526向后定位。

[0378] 返回到切削工具组件500,被构造为切断直径为80mm的工件(未被示出)的第一测试原型的尺寸如下: $H_R = 72\text{mm}$; $L_I = 70\text{mm}$; $H_I = 68\text{mm}$; $L_P = 66\text{mm}$; $H_P = 68\text{mm}$; $L_H = 37\text{mm}$; $H_S = 25\text{mm}$ 。

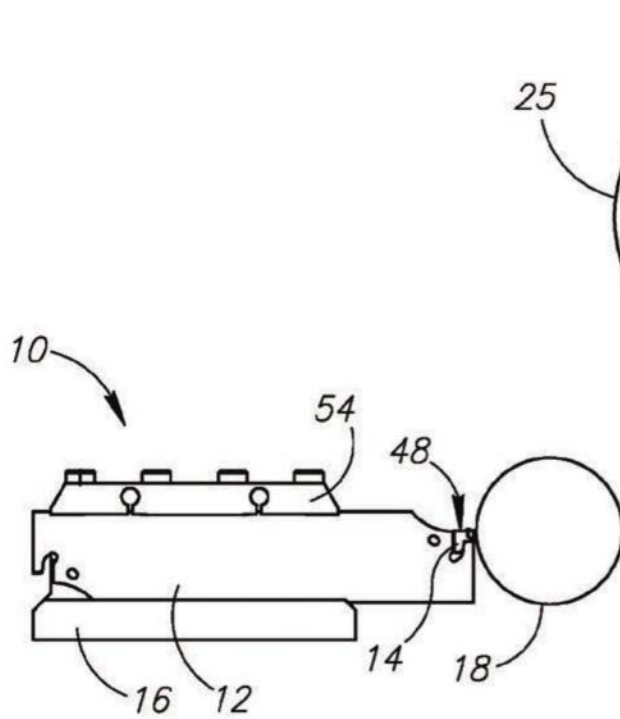
[0379] 注意的是,可以将上述尺寸设置为任何常见的标准柄部尺寸(例如,正方形横截面的柄部的柄部高度 H_S 为19mm至32mm)。

[0380] 在给出的例子中: $L_P/L_H = 1.78$,这比先前的实施方式要明显更紧凑。因此,即使刀具座较少,这种实施方式也是有利的。

[0381] 鉴于示出的具有三个、四个和五个刀具座的切断刀片,应注意的是,尽管理论上可以有任意数量的刀具座,但是最优选的数量是3至6个刀具座。当然,三个刀具座比一个或两个刀具座具有明显的优势,尽管即使只有一个刀具座也当然是可行的选择。然而,多于六个刀具座在排屑方面存在困难(随着刀具座每次增加,刀具座在周向上变得越来越近)。然而,

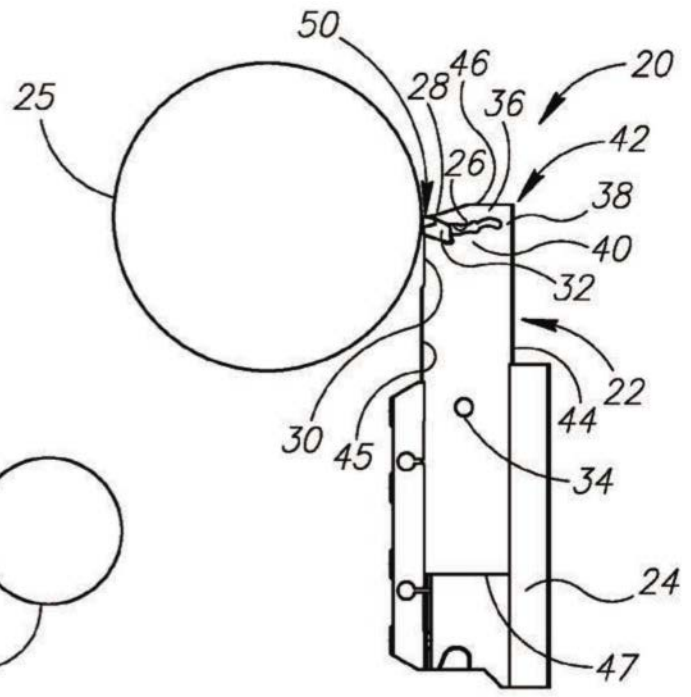
由于该构思对于很大的切削深度可能是可行的,因此切断刀片可以可行地具有许多刀具座。

[0382] 以上描述包括示例性的实施方式和细节,并且不从本申请的权利要求范围中排除非示例性的实施方式和细节。



现有技术

图 1



现有技术

图 2

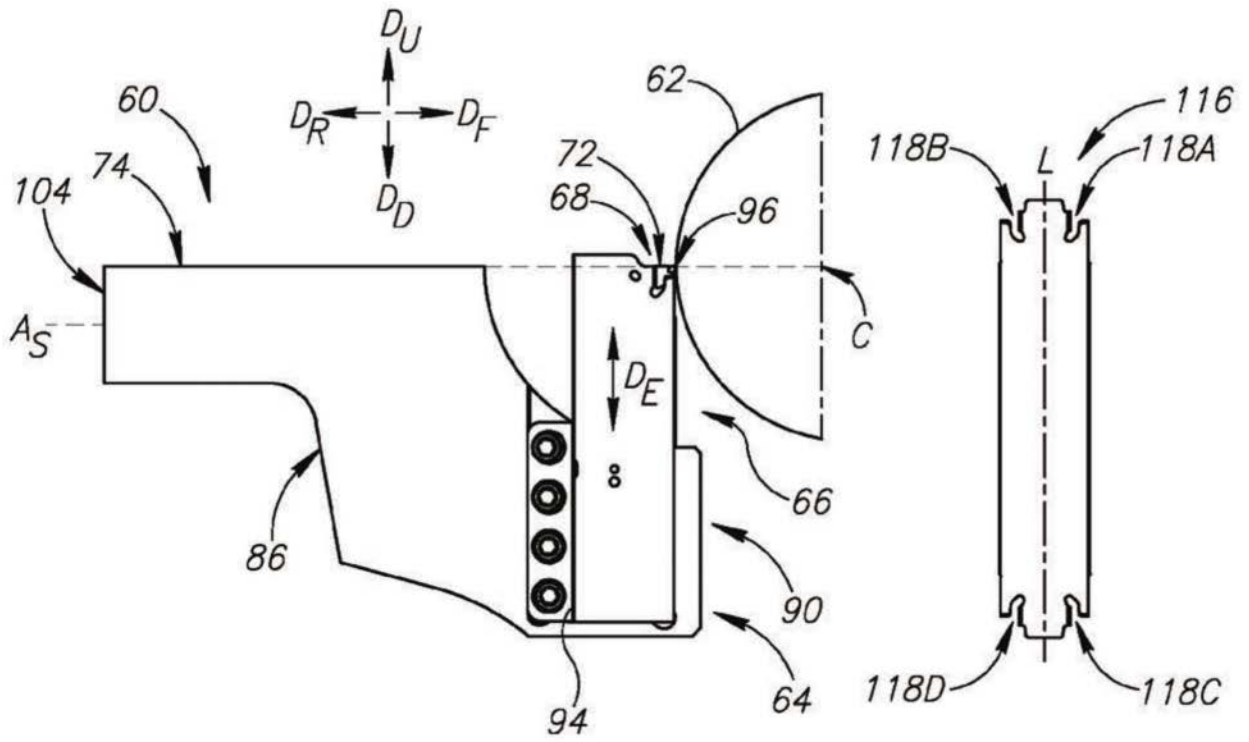


图 3

图 3A

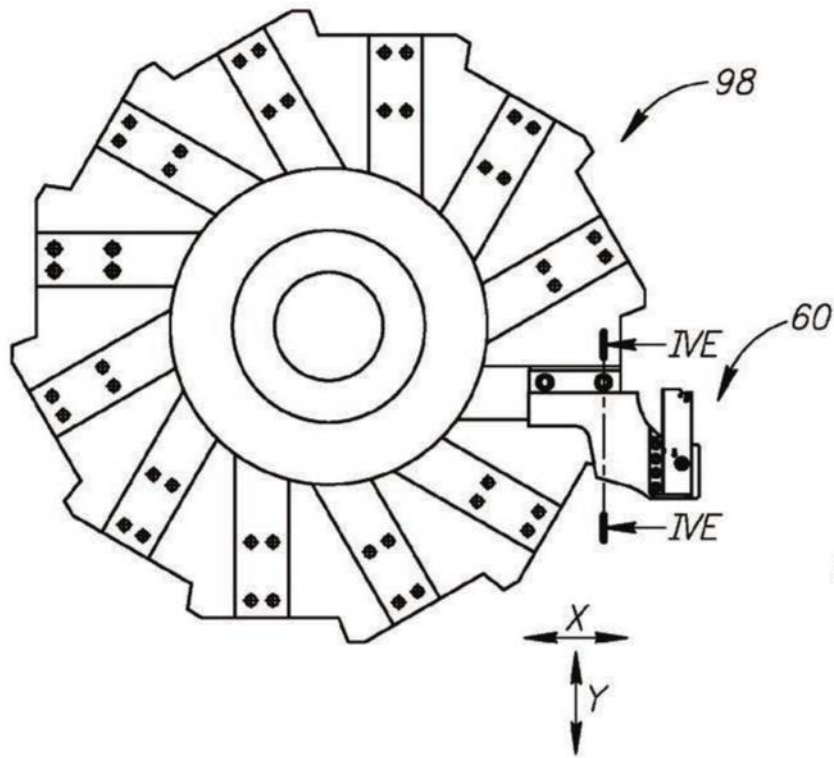


图4A

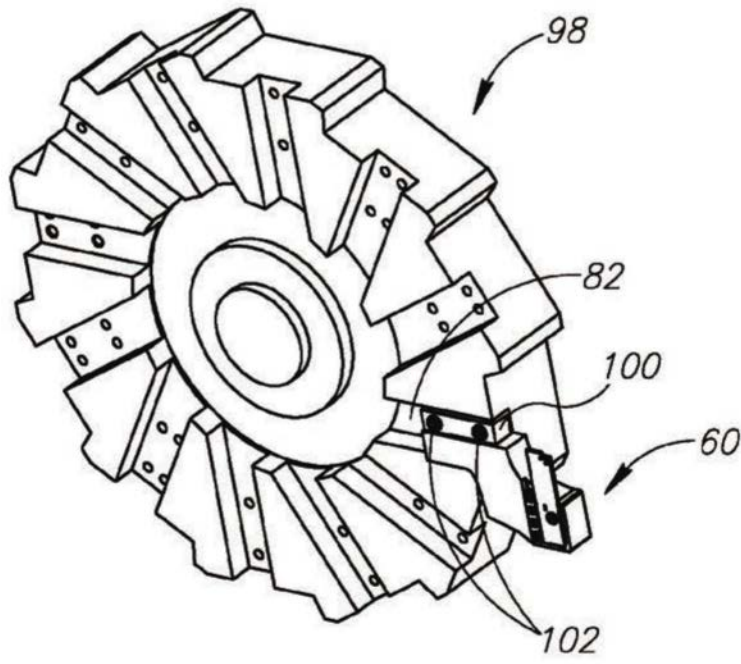


图4B

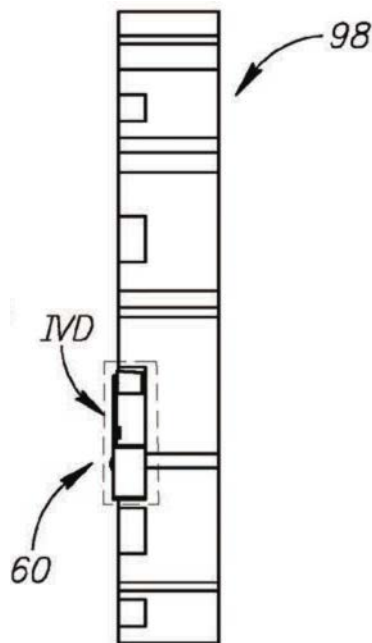


图4C

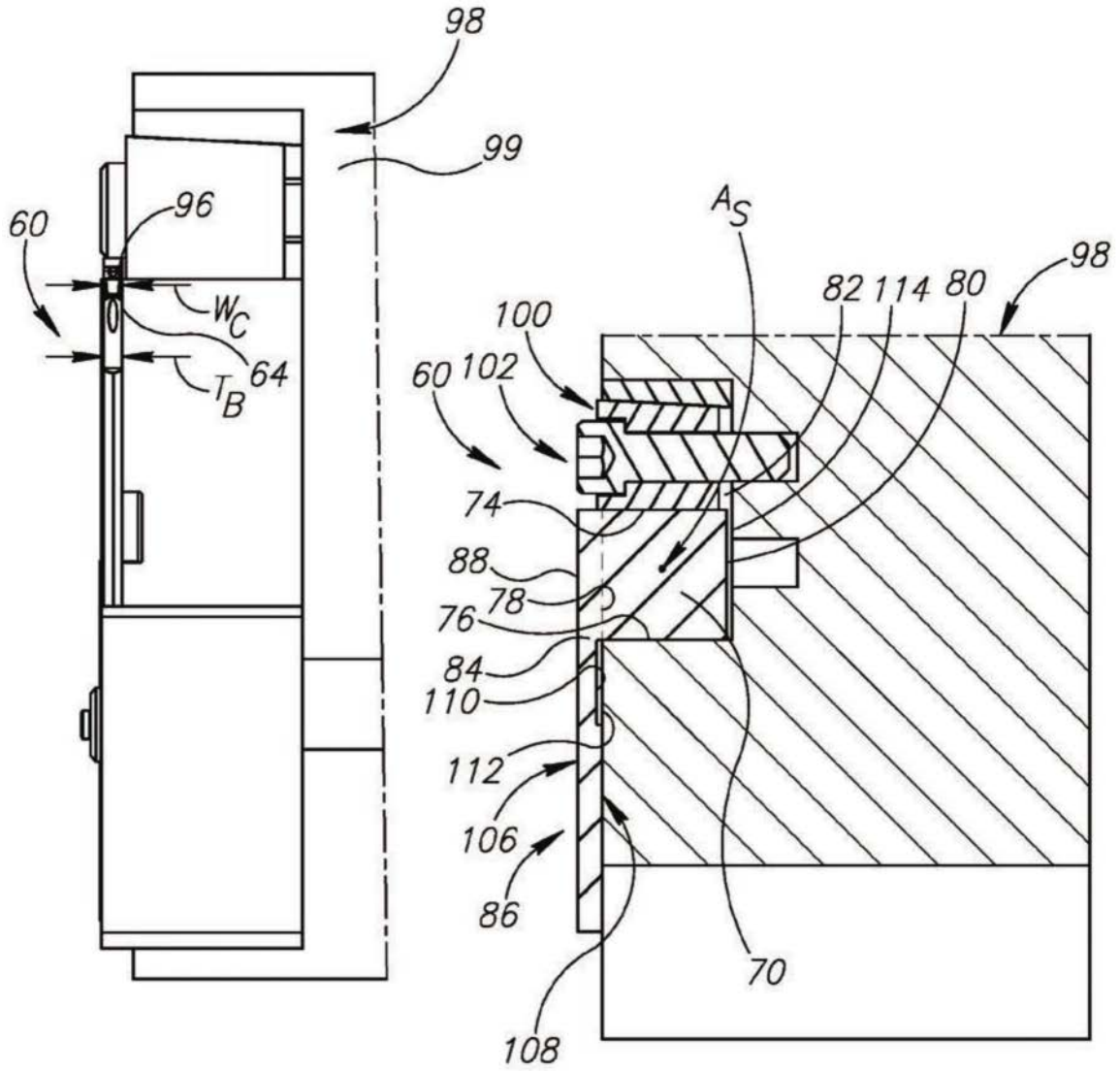


图 4D

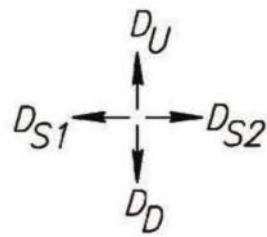


图 4E

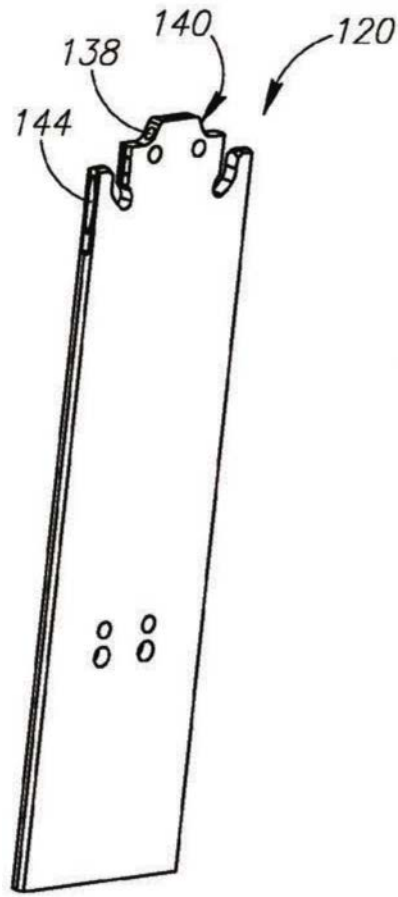


图5A

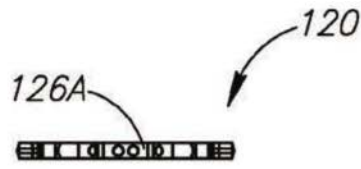


图 5D

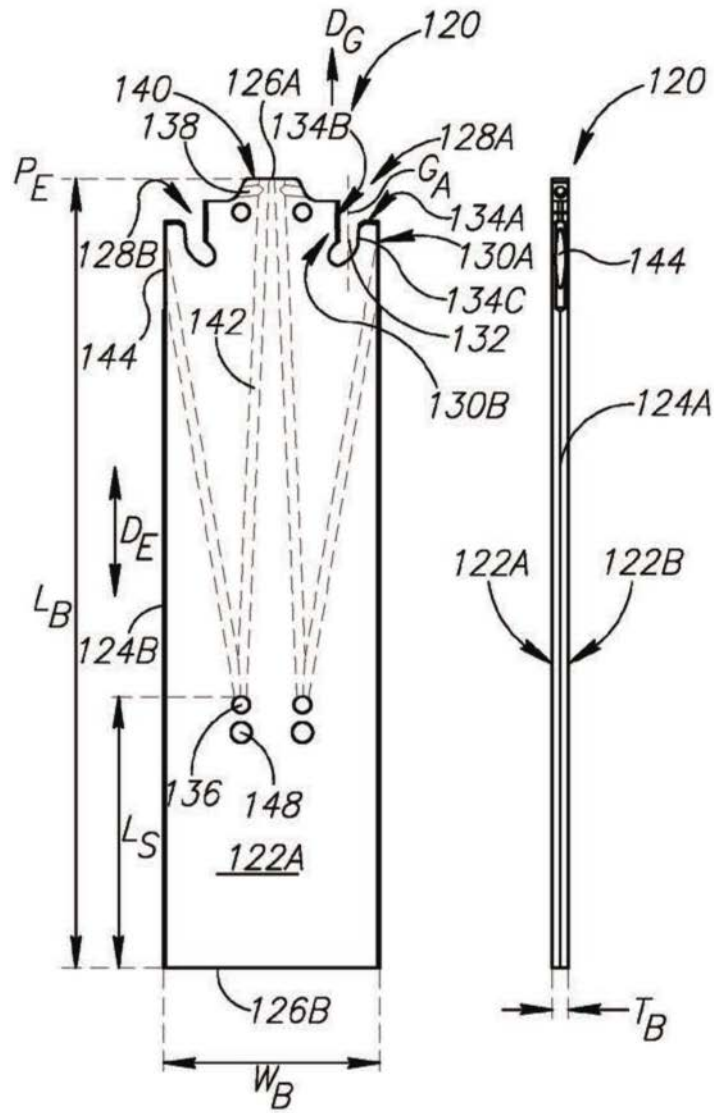


图 5B

图 5E



图 5C

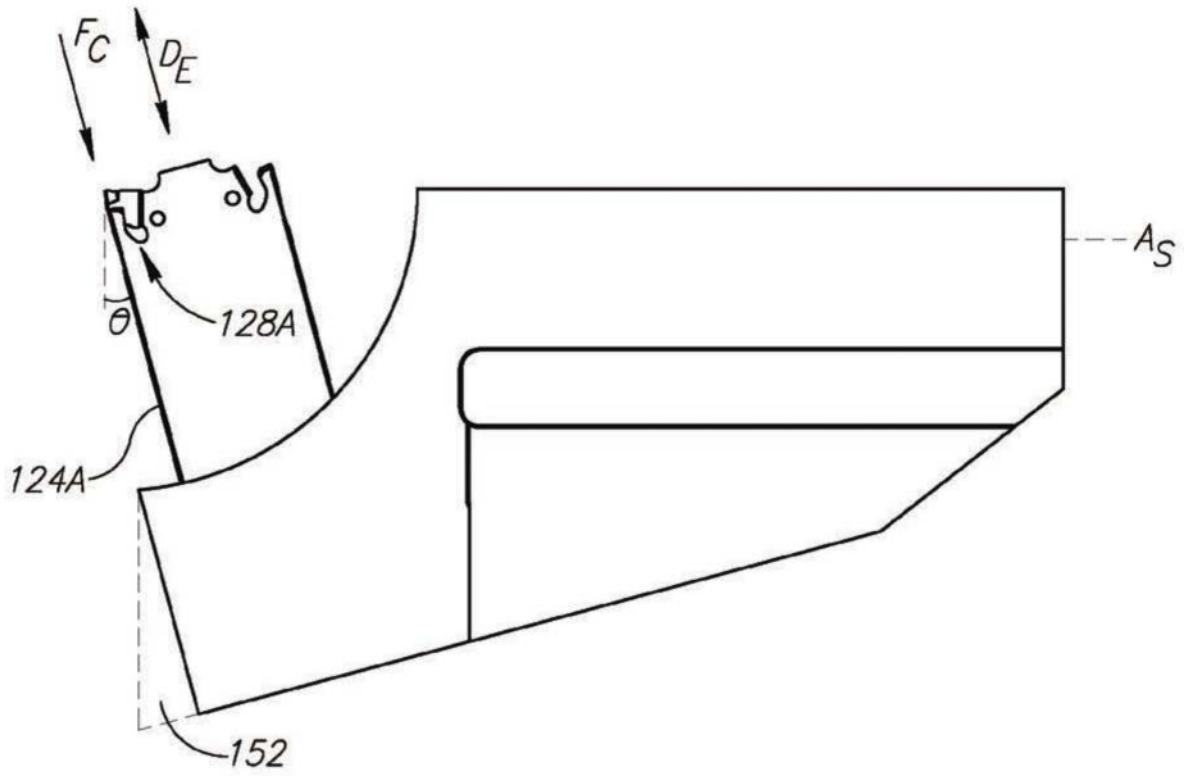


图6

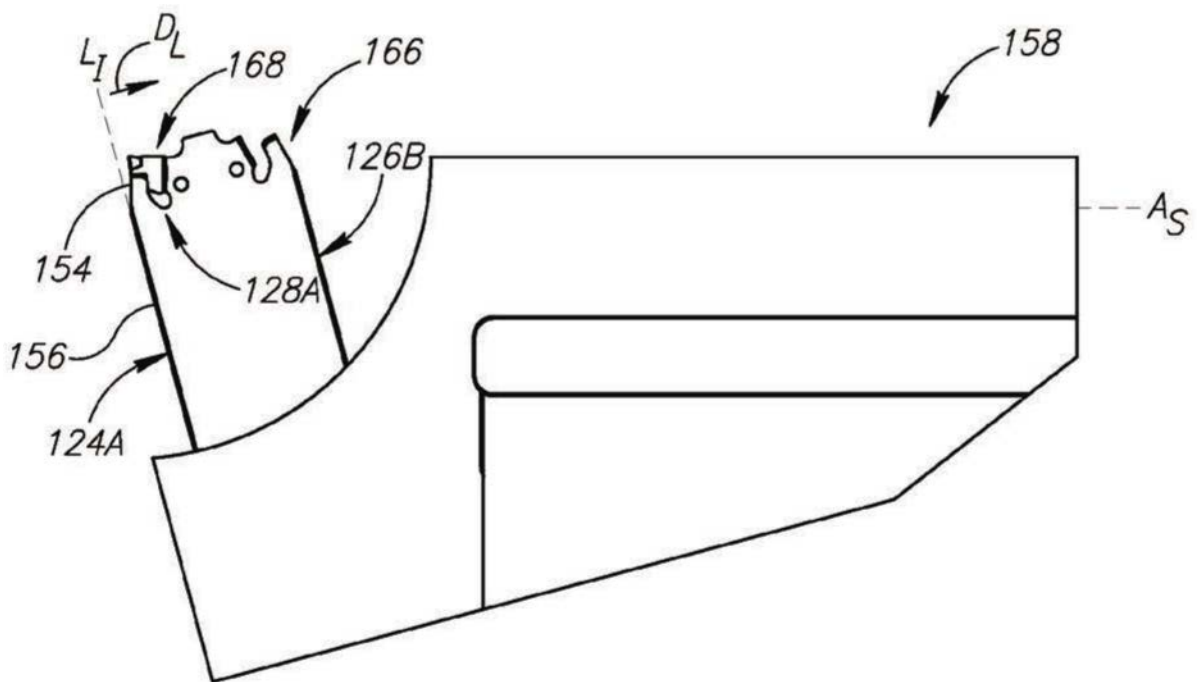


图7A

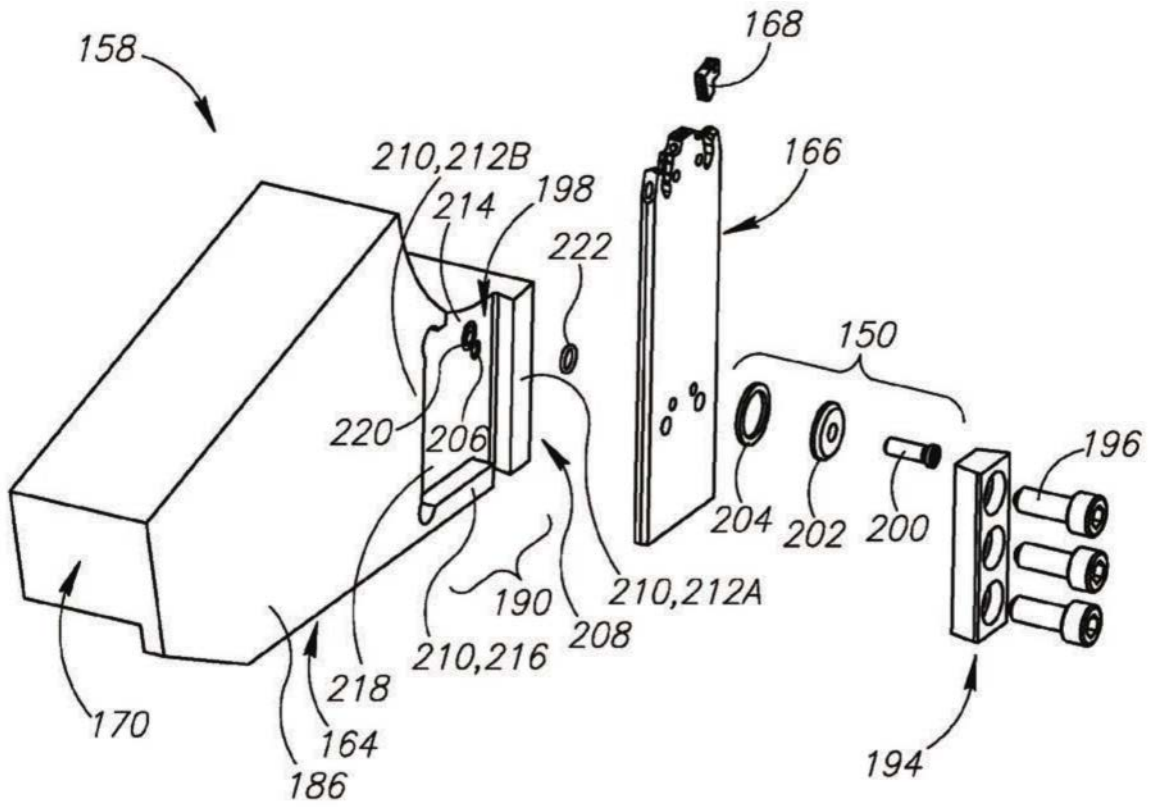


图7B

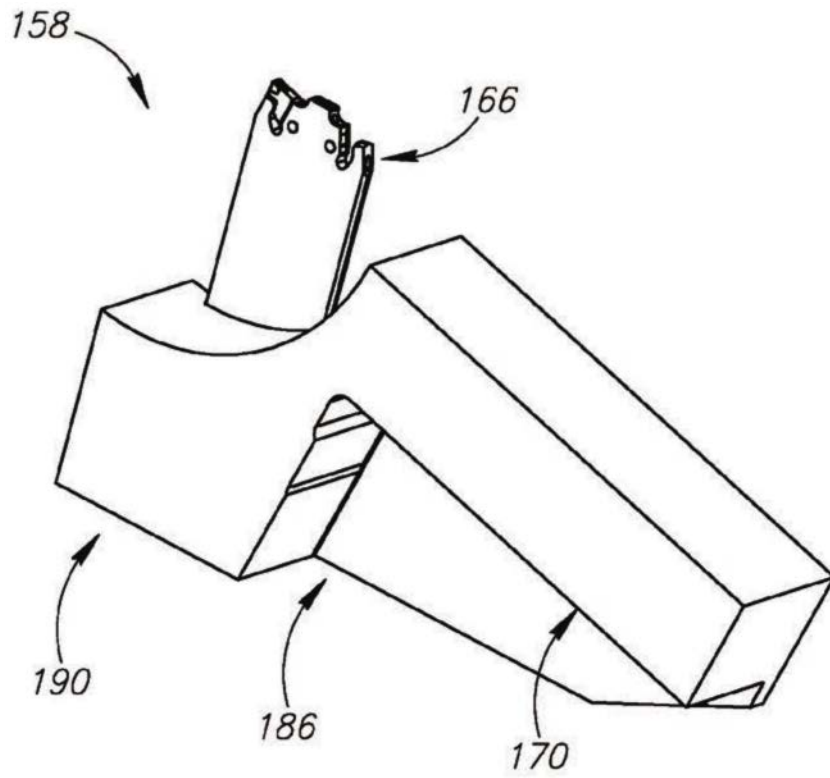


图7C

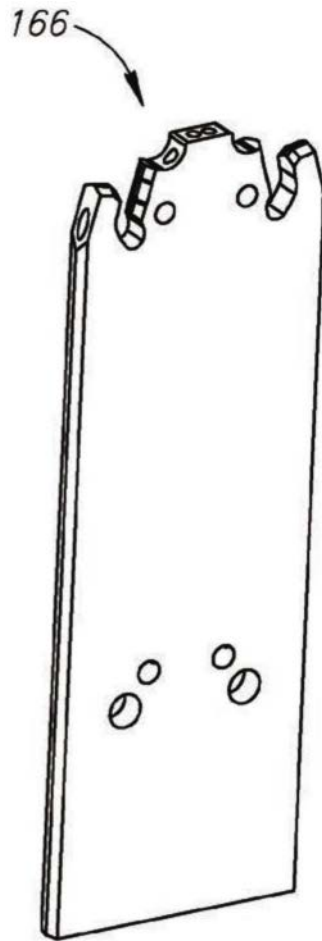


图8A

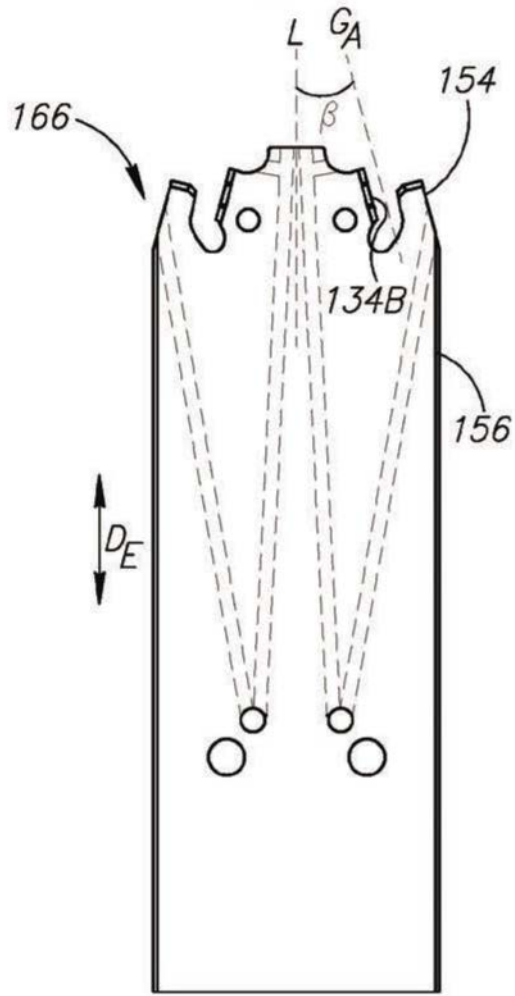


图8B

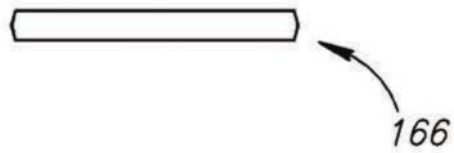


图8C



图8D

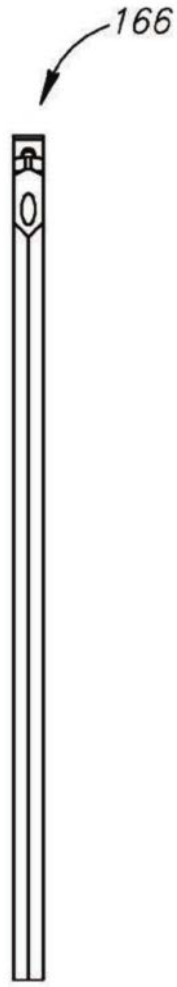


图8E

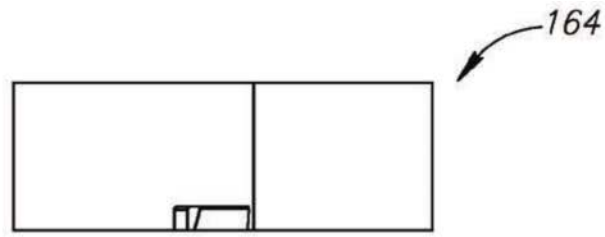


图 9C

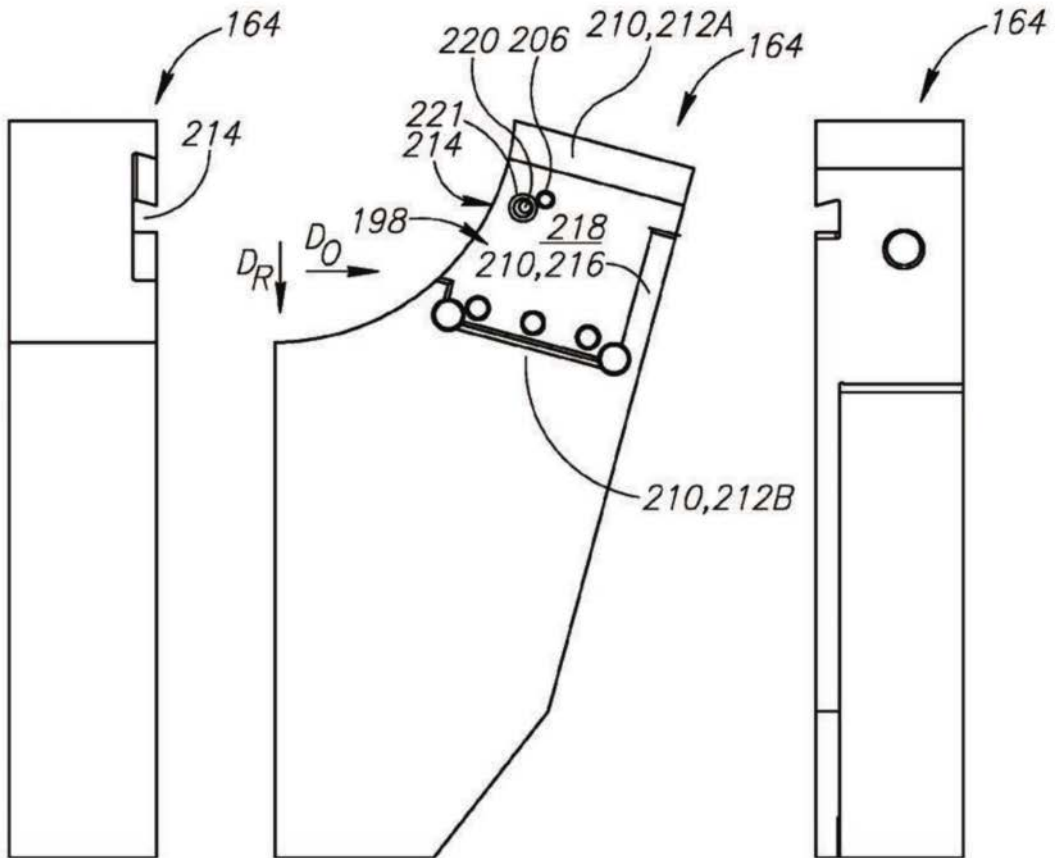


图 9E

图 9A

图 9D

图 9B

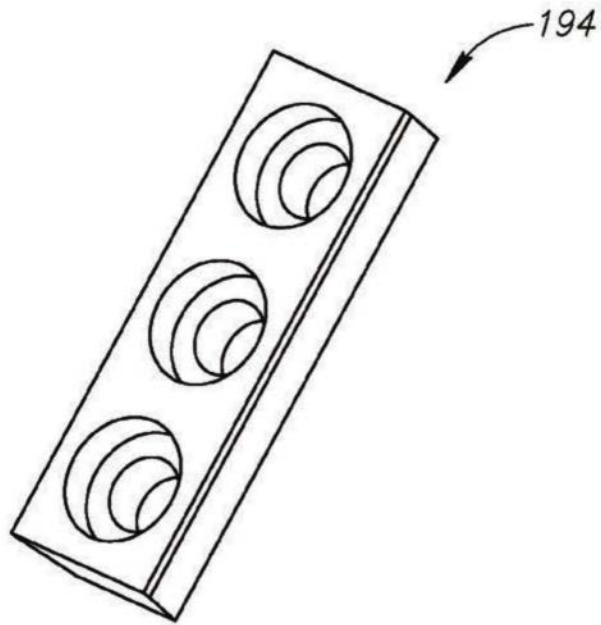


图10A

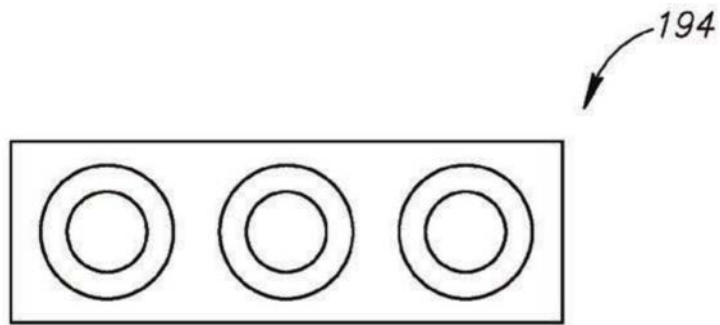


图10B

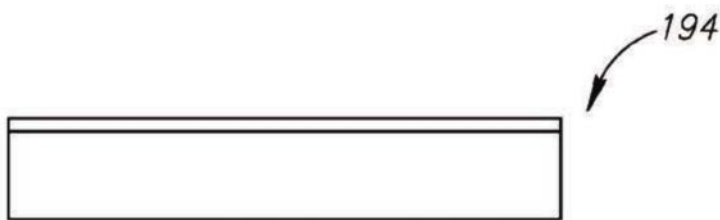


图10C

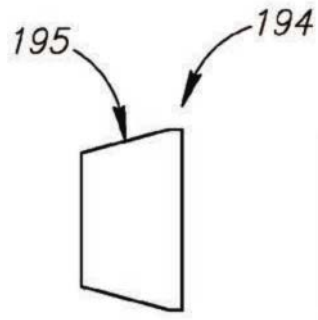


图10D

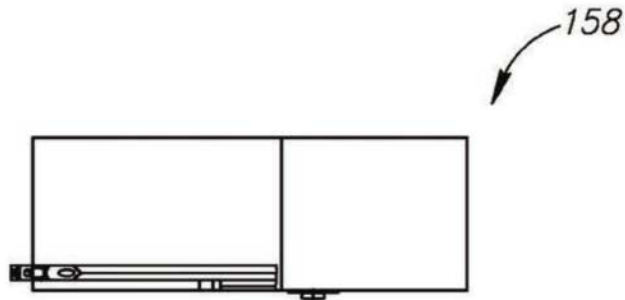


图 11C

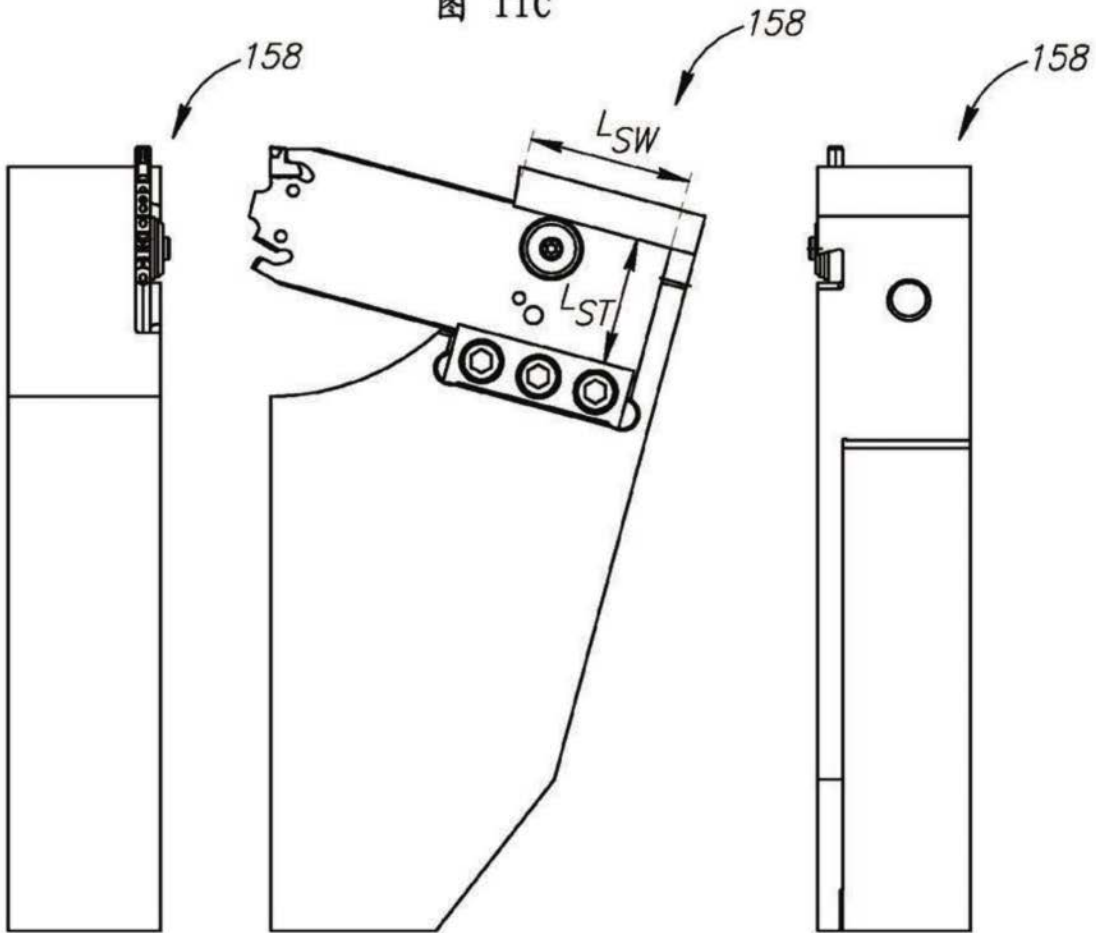


图 11E

图 11A

图 11D

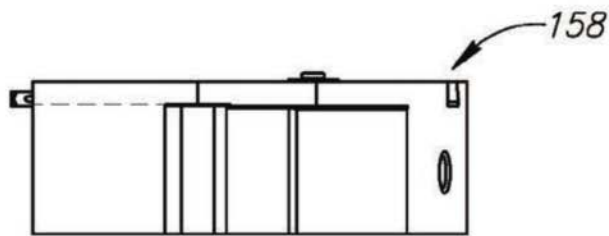


图 11B

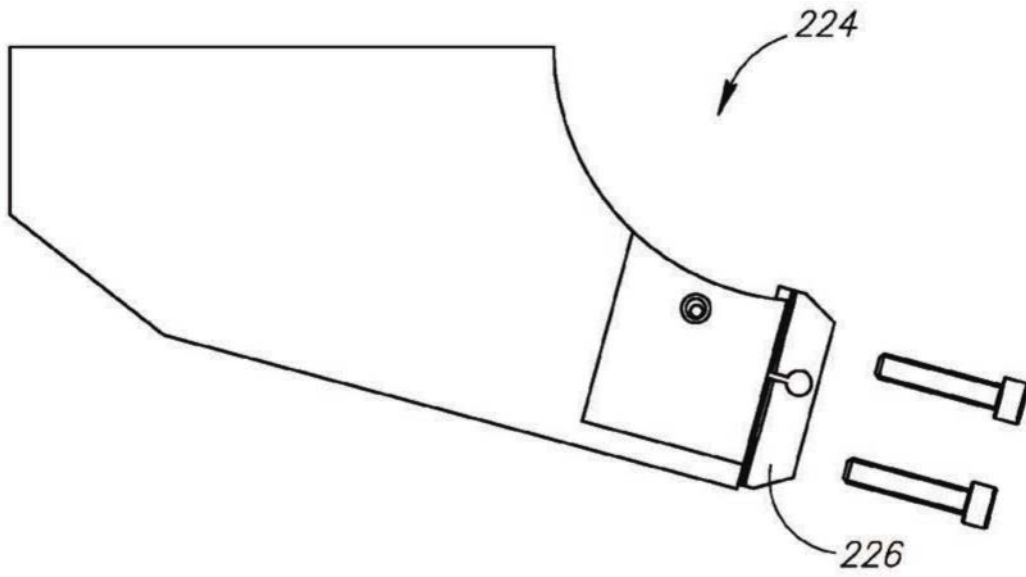


图12A

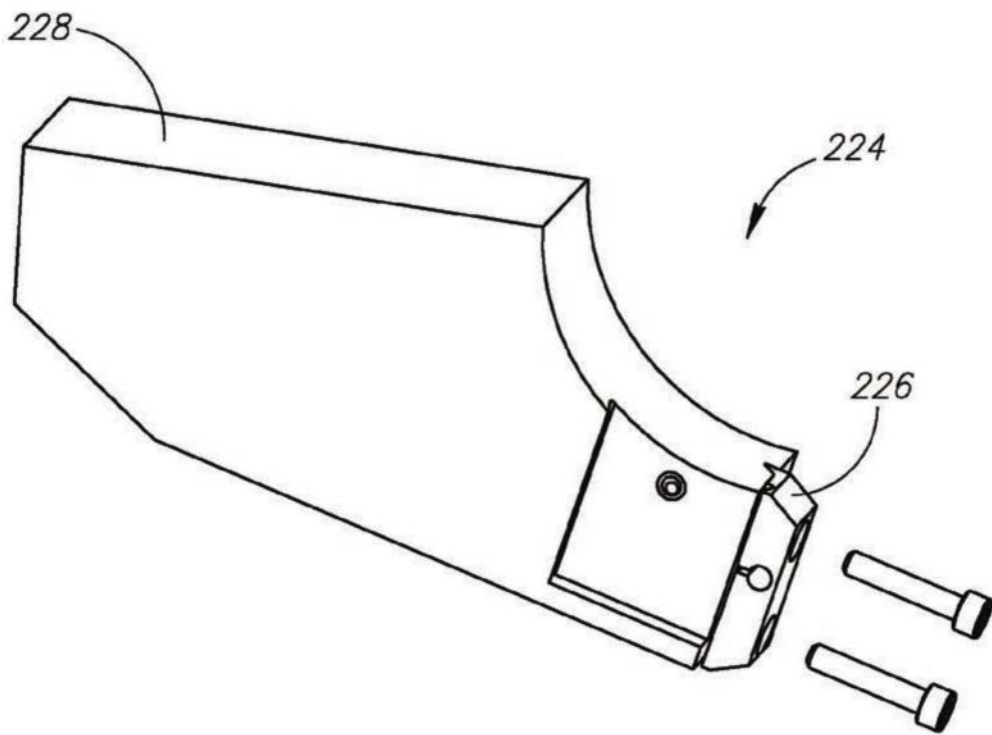


图12B

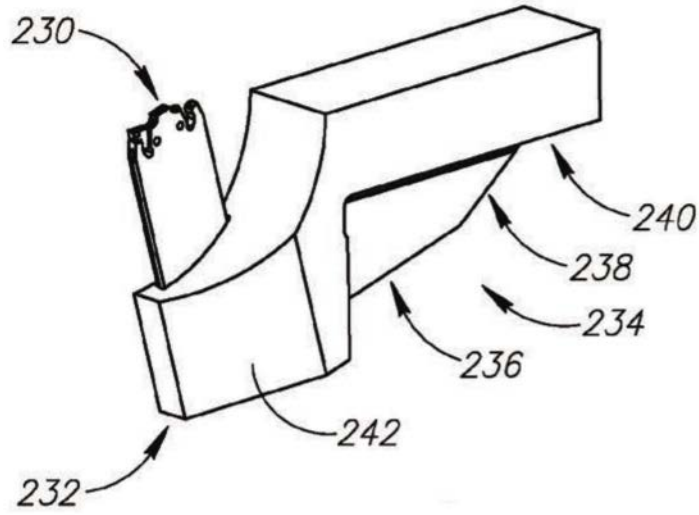


图13A

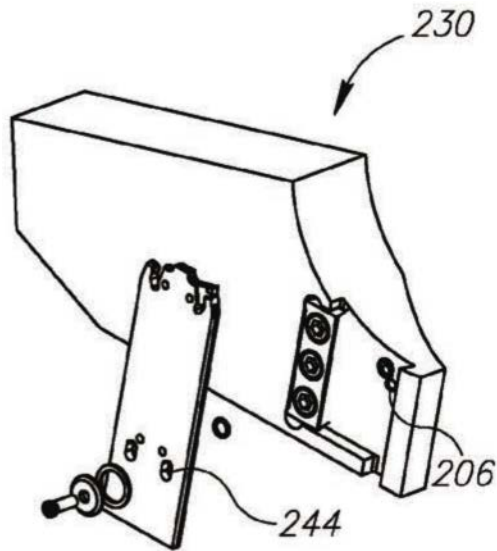


图13B

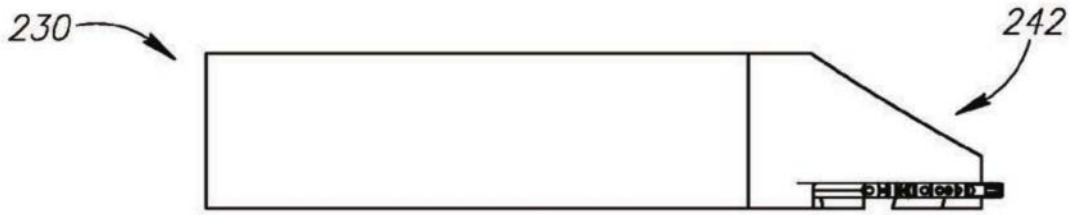


图 13E

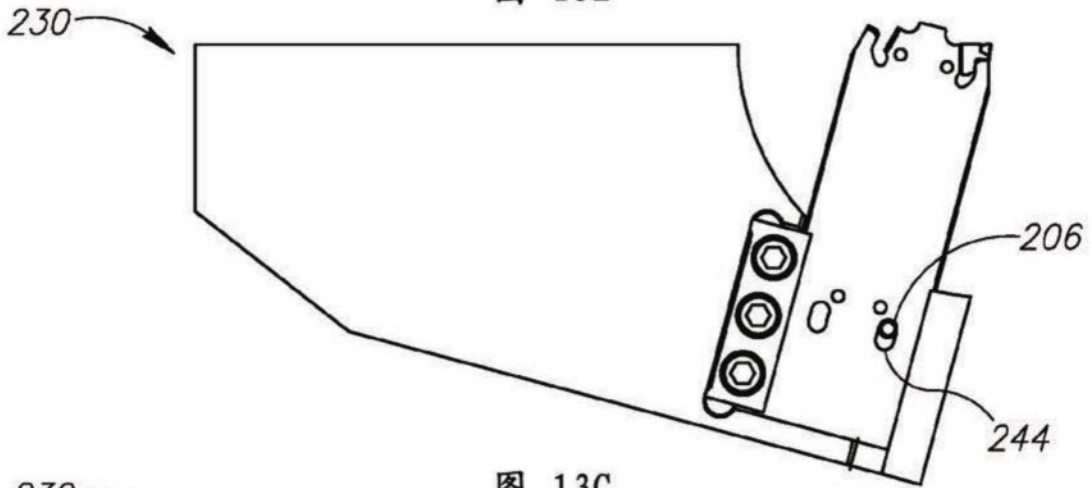


图 13C

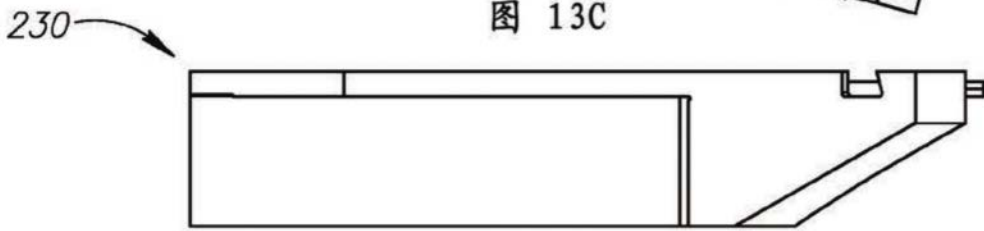


图 13D

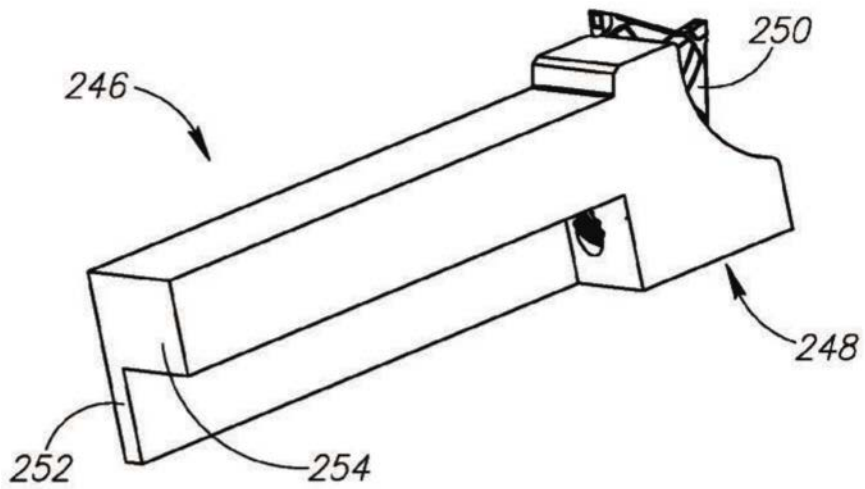
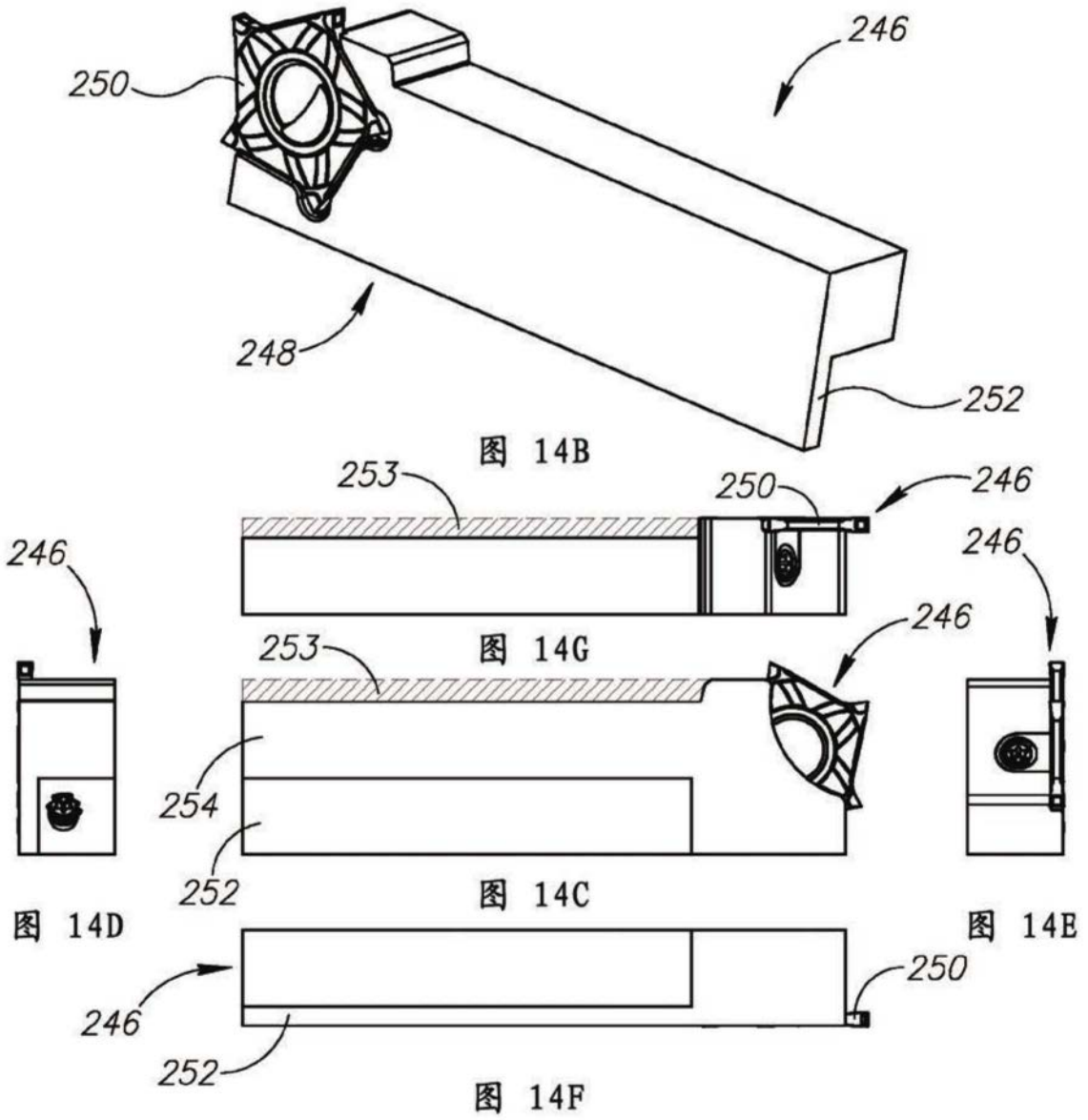


图14A



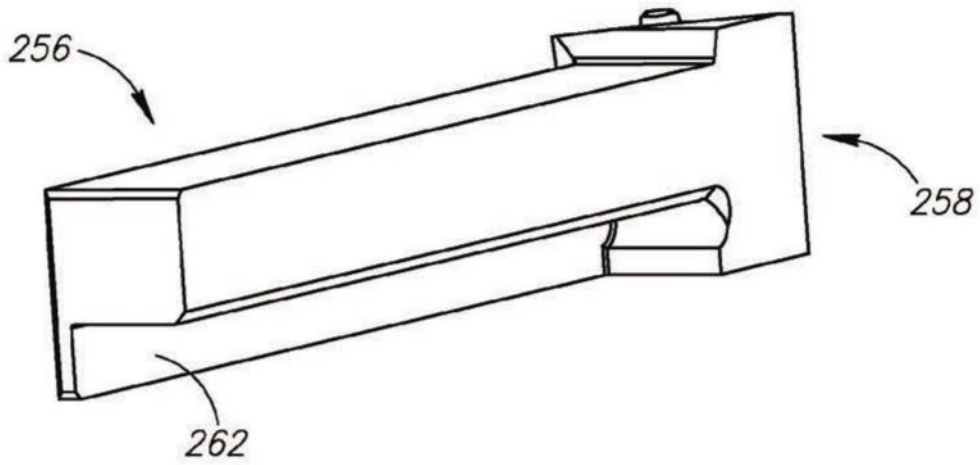


图15A

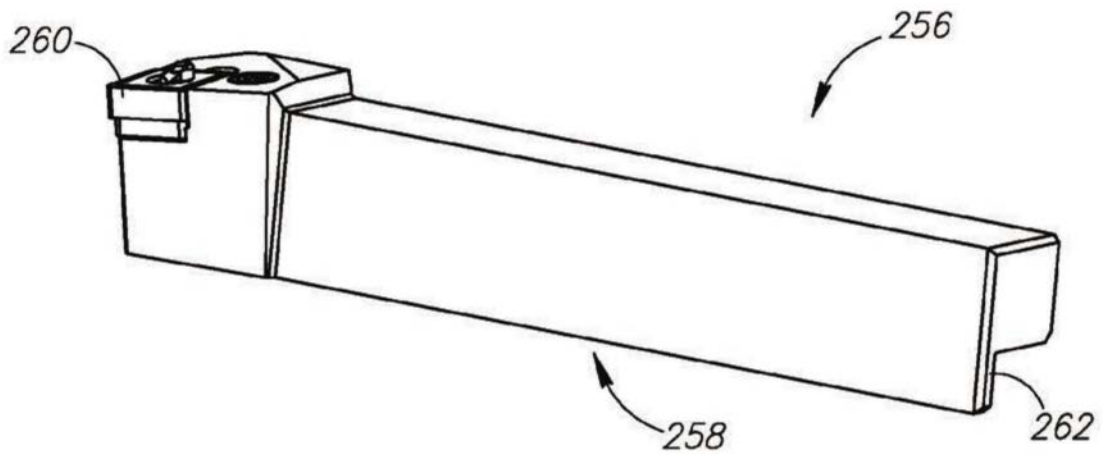
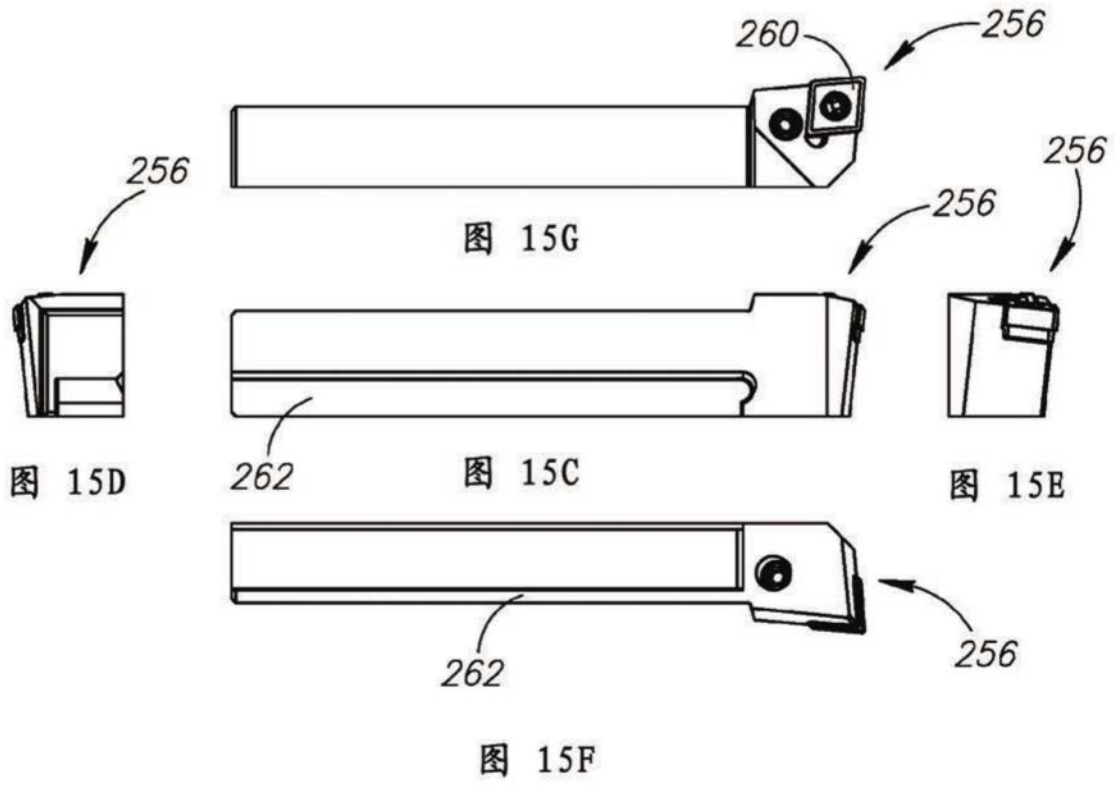
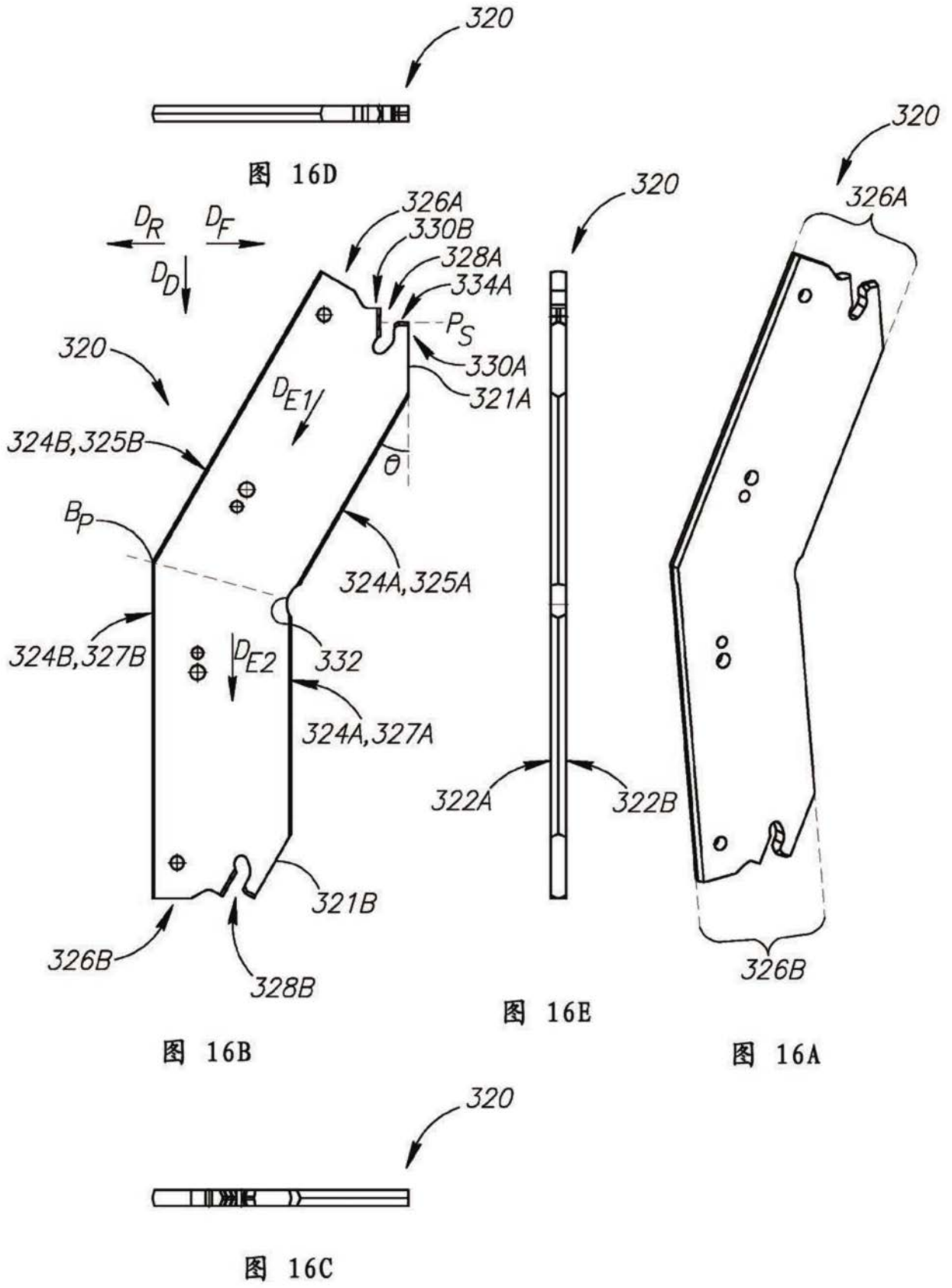


图15B





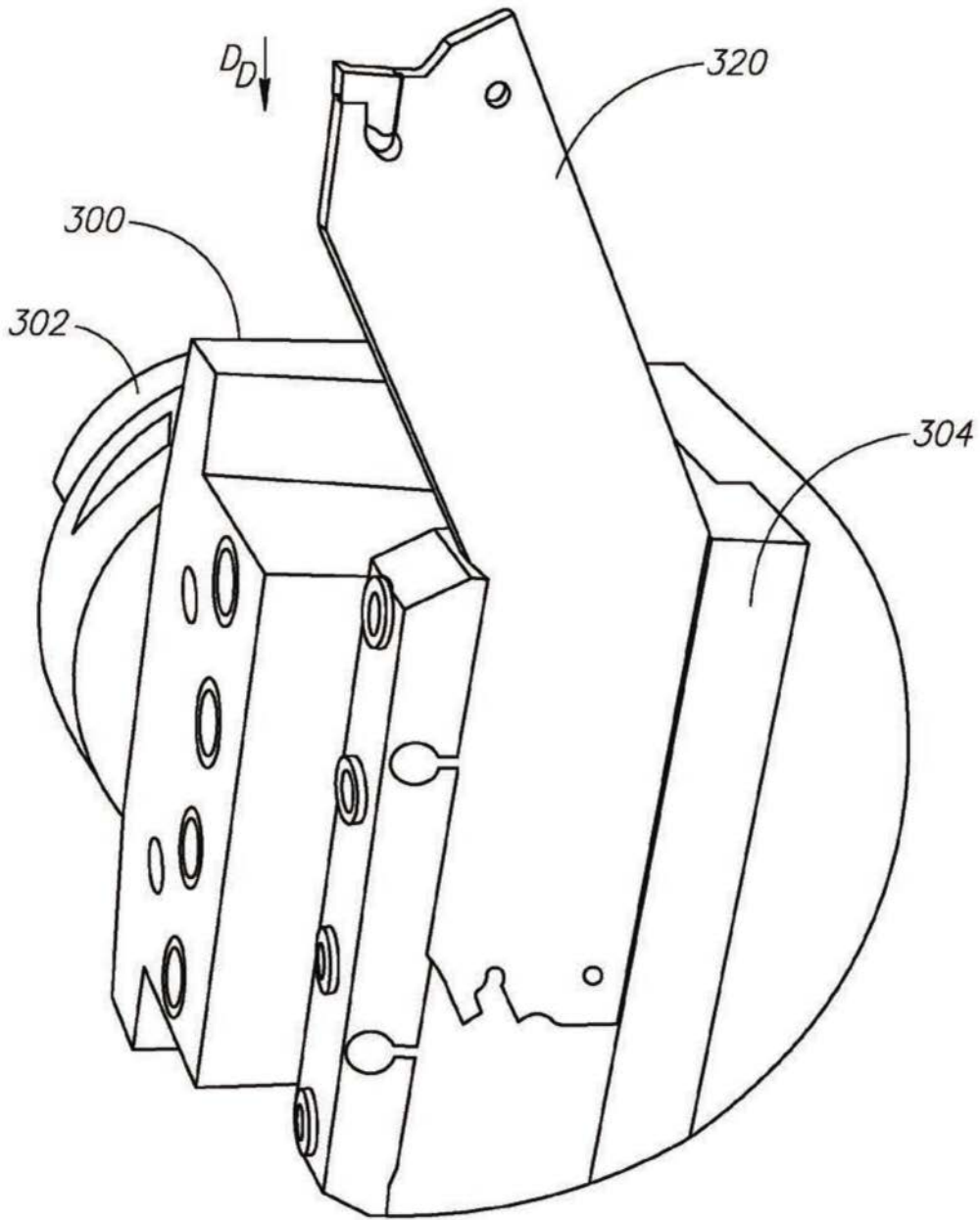


图17

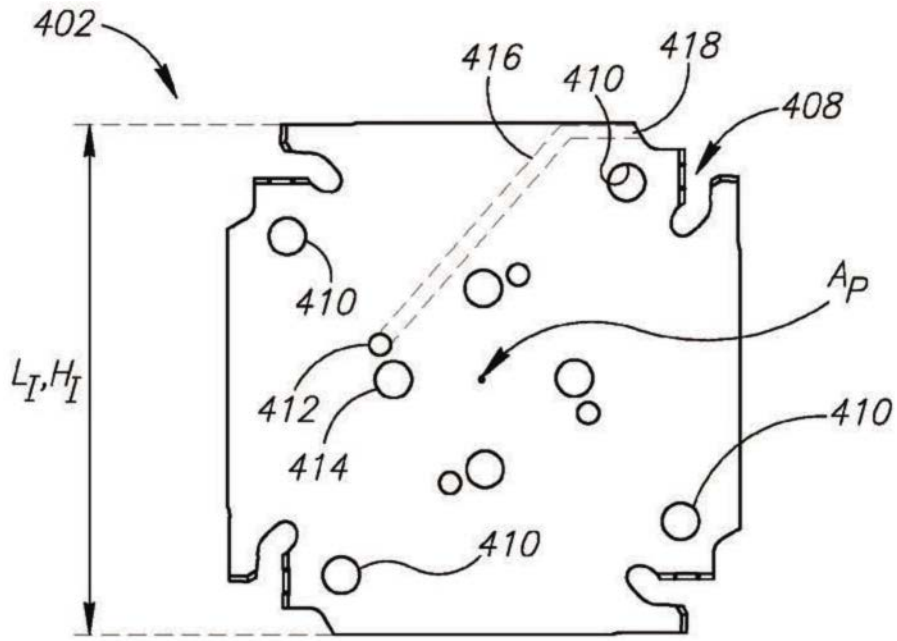


图18A

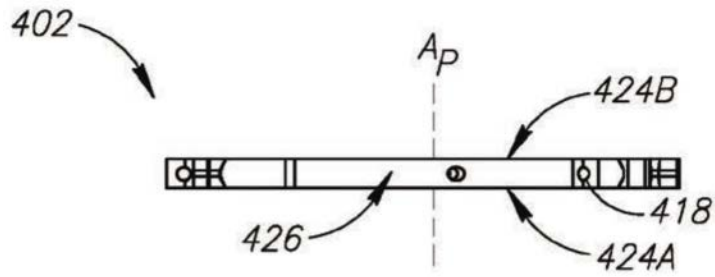


图18B

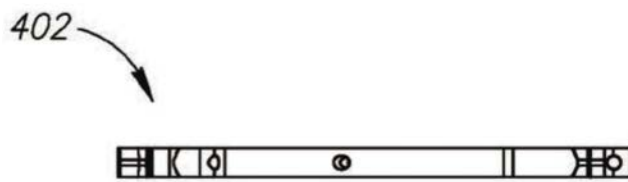


图18C

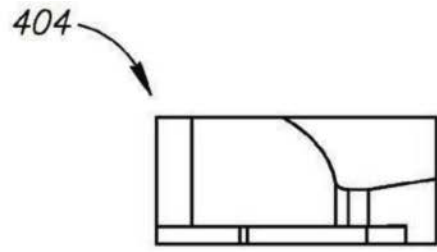


图 19C

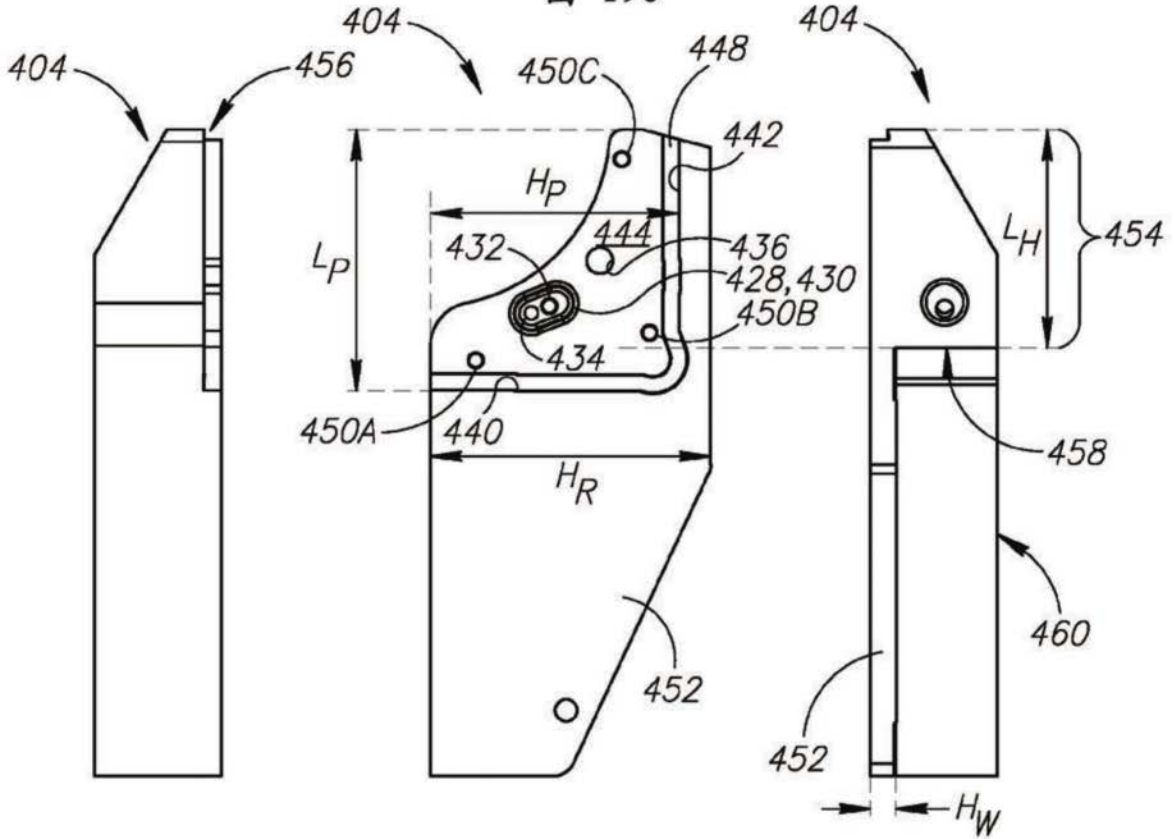


图 19E

图 19A

图 19D

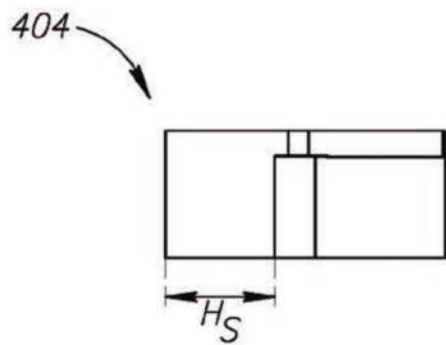


图 19B

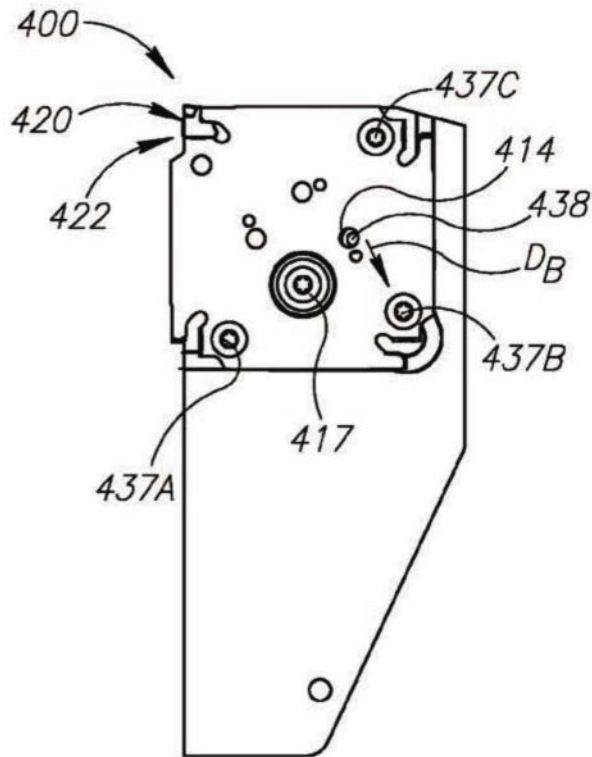


图20A

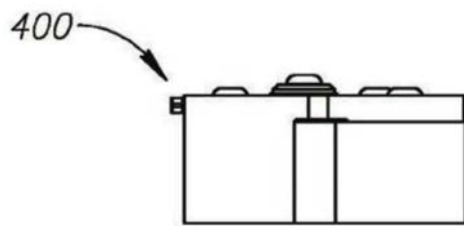


图20B

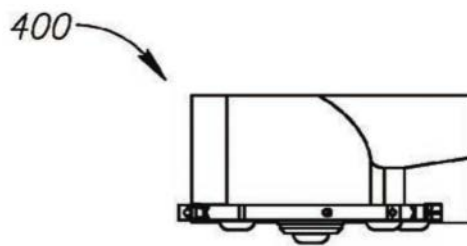


图20C

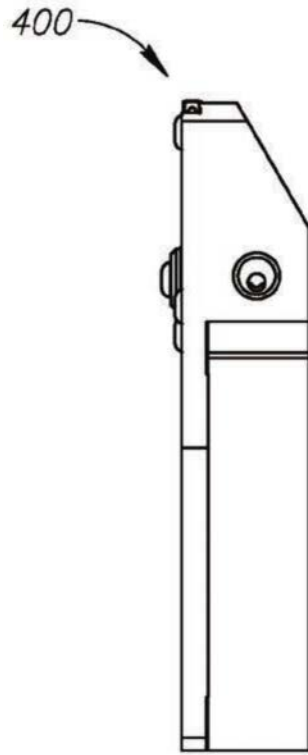


图20D

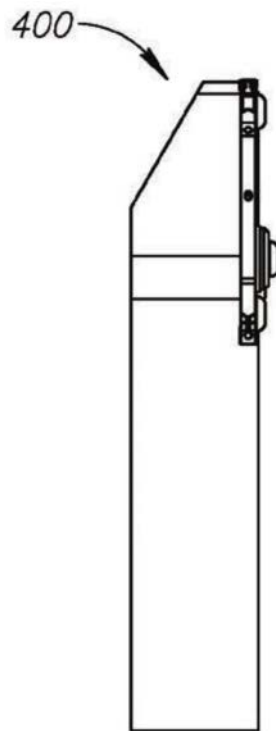


图20E

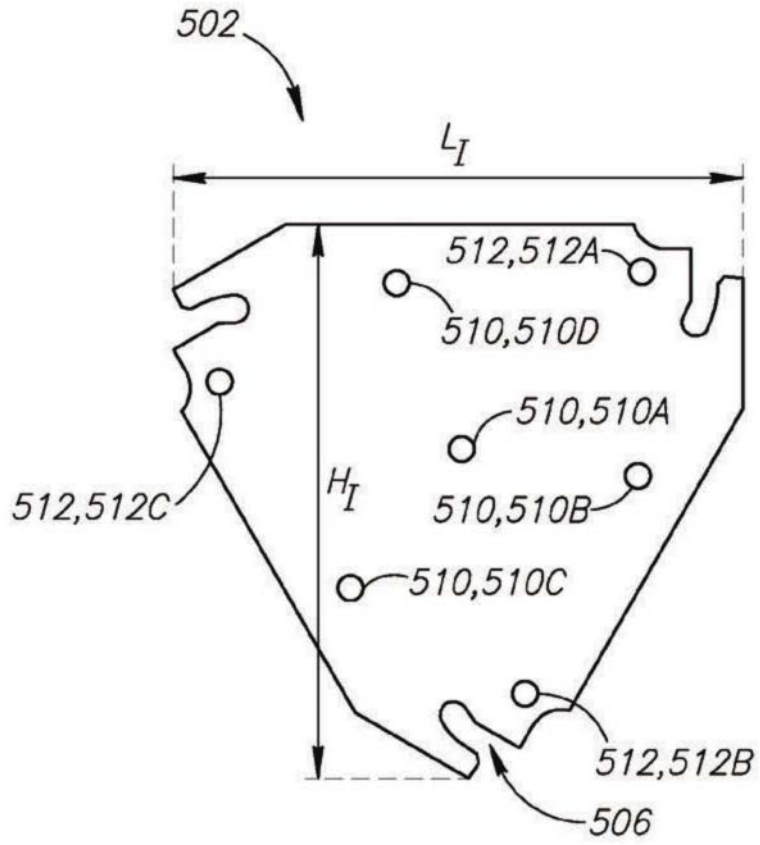


图21A

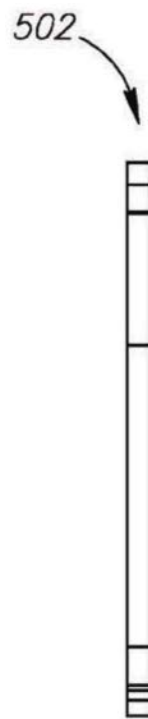


图21B

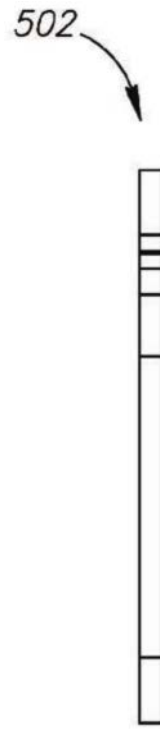


图21C

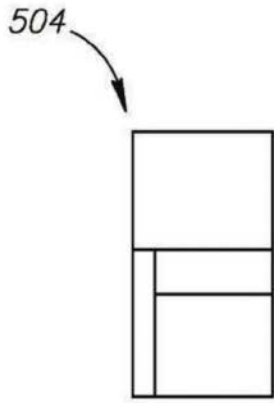


图 22B

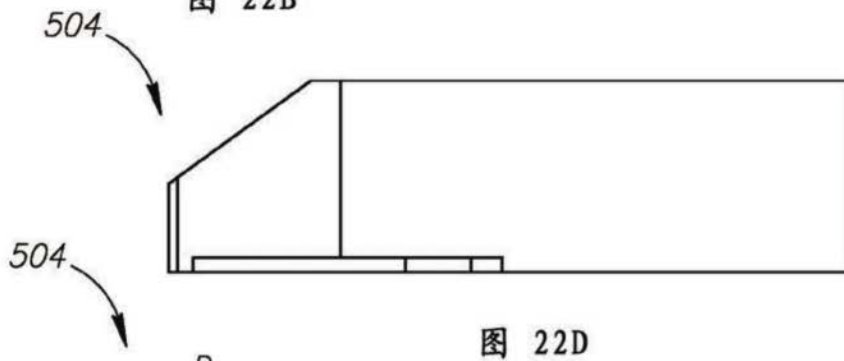


图 22D

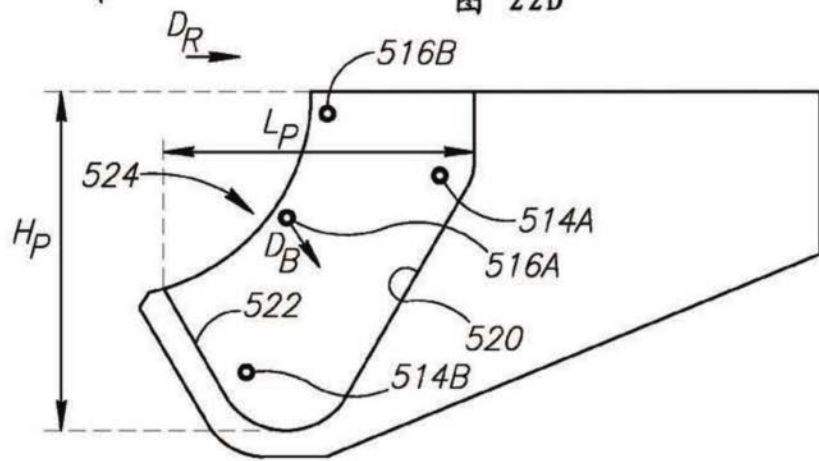


图 22A

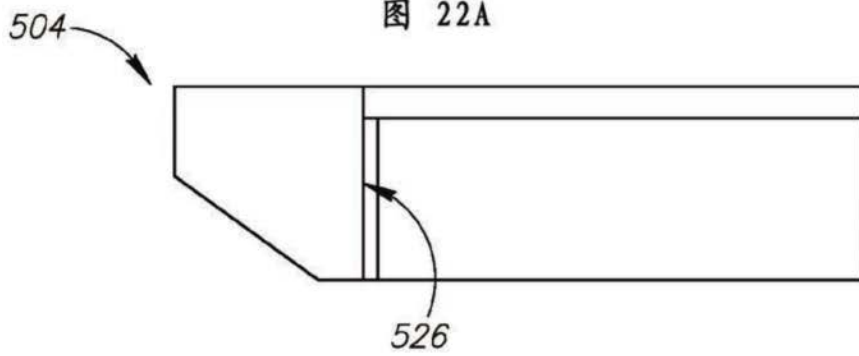


图 22C

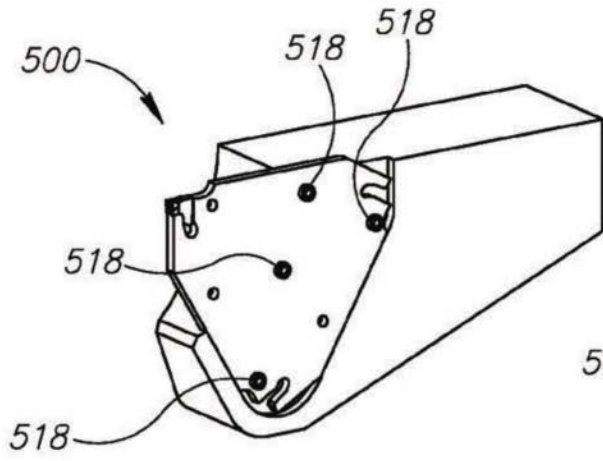


图 23A

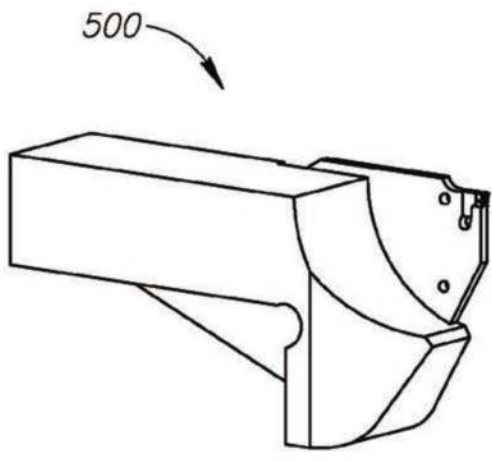


图 23B

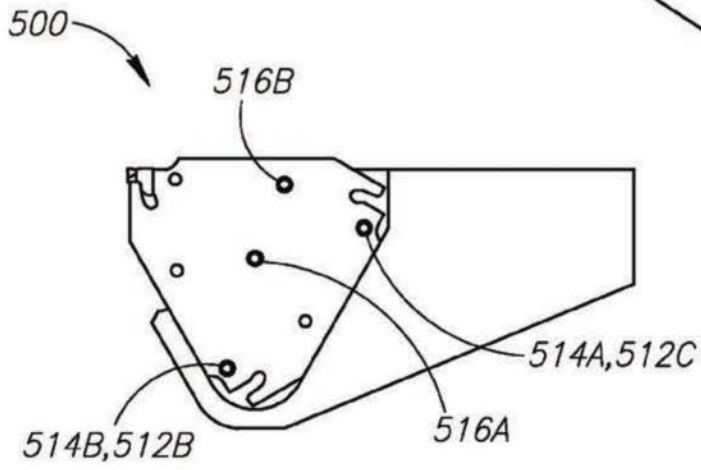


图 23C

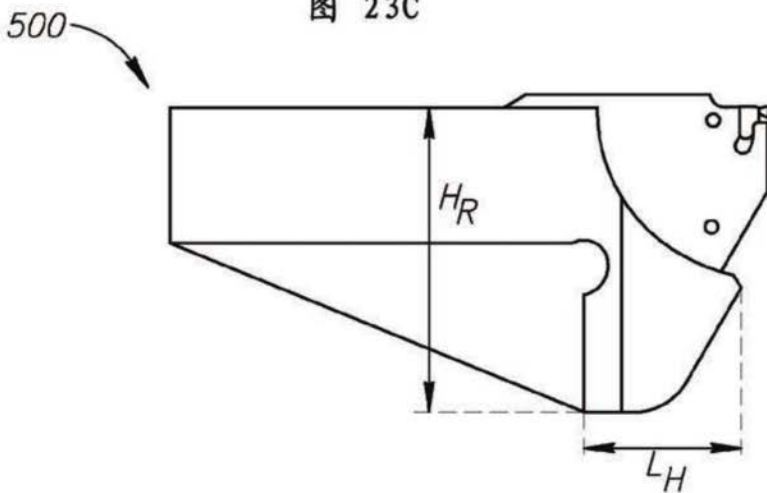


图 23D

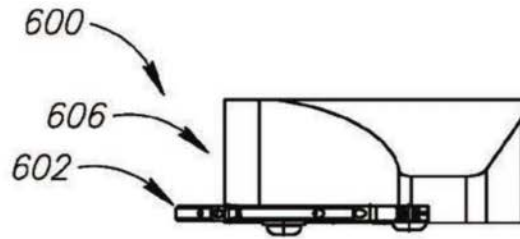


图 24C

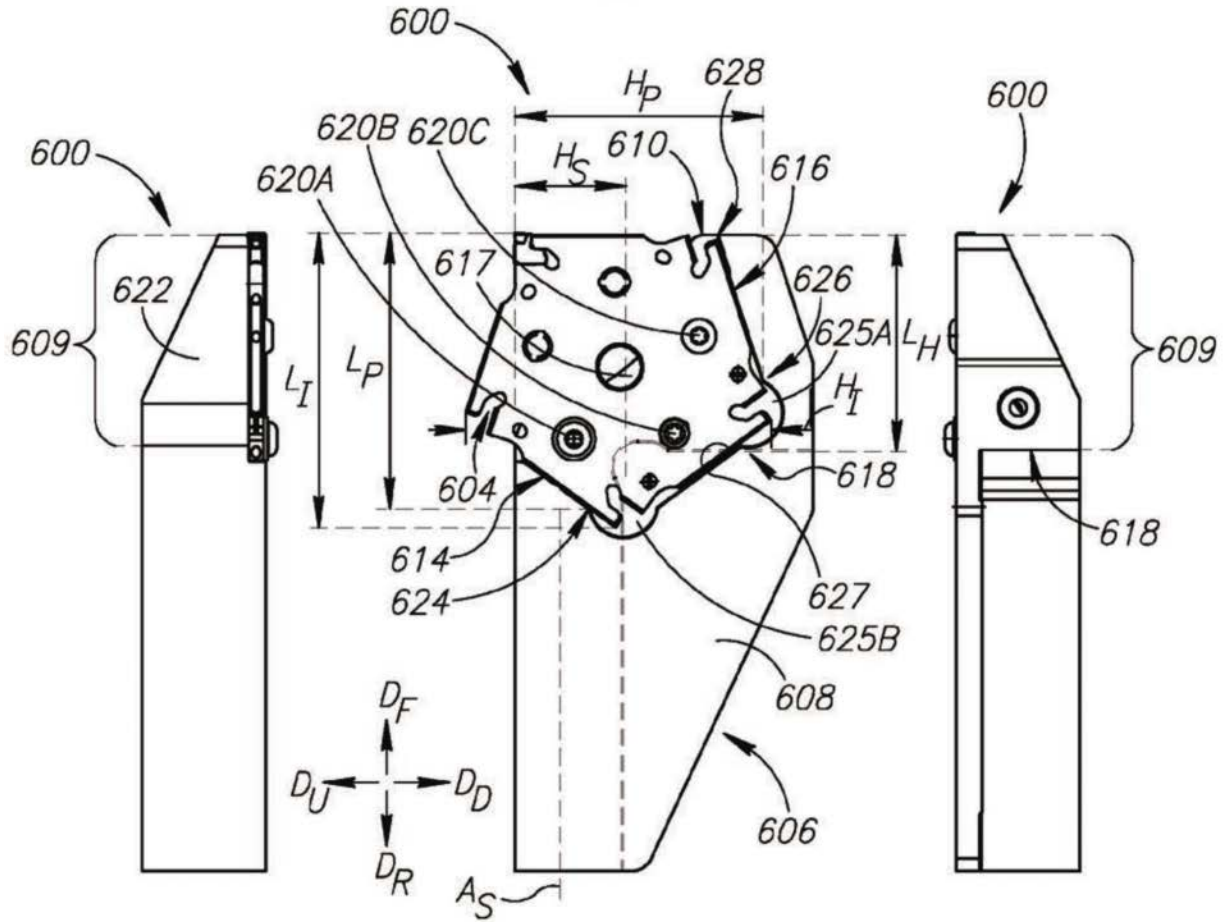


图 24E

图 24A

图 24D

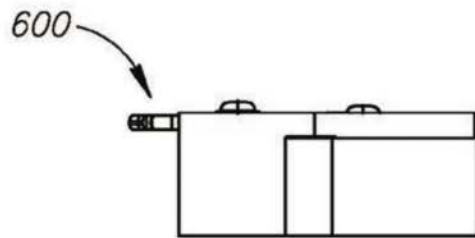


图 24B