



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221473548 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202323094563.5

(22) 申请日 2023.11.15

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪
路3009号

(72) 发明人 王帅 唐建平 彭渊美

(74) 专利代理机构 深圳市慧实专利代理有限公
司 44480

专利代理师 韩璐

(51) Int. Cl.

B23B 27/00 (2006.01)

B23C 5/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

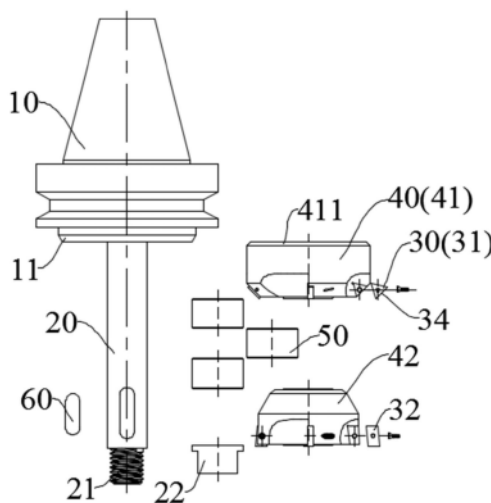
(54) 实用新型名称

复合刀具和机床

(57) 摘要

本申请涉及一种复合刀具和机床,其中刀具包括刀柄、刀杆、远端刀片和近端刀片,刀柄与刀杆固定连接,远端刀片和近端刀片分别可拆卸固定于刀杆,近端刀片位于远端刀片和刀柄之间,远端刀片的半径尺寸小于近端刀片的半径尺寸。本申请通过在同一刀杆上设置远端刀片和远端刀片,以分别对衬套孔进行不同类型的加工,从而可以减少刀具的换刀次数,提高加工效率。同时,本申请复合刀具还通过设置近端刀片和远端刀片分别可拆卸固定于刀杆,从而可以更换刀片的类型以及可以调整近端刀片和远端刀片之间的间距,从而使得同一复合刀具可以适用于不同尺寸的衬套孔的加工,以提高复合刀具的灵活性和通用性。

100



1. 一种复合刀具,其特征在于,包括刀柄、刀杆、远端刀片和近端刀片,所述刀柄与所述刀杆固定连接,所述远端刀片和所述近端刀片分别可拆卸固定于所述刀杆,所述近端刀片位于所述远端刀片和所述刀柄之间,所述远端刀片的半径尺寸小于所述近端刀片的半径尺寸。

2. 根据权利要求1所述的复合刀具,其特征在于,所述复合刀具包括刀座,所述刀座可拆卸固定于所述刀杆,所述近端刀片和所述远端刀片固定于所述刀座;和/或,所述刀座固定于所述刀杆,所述近端刀片和所述远端刀片可拆卸固定于所述刀座。

3. 根据权利要求2所述的复合刀具,其特征在于,所述刀座可拆卸固定于所述刀杆,所述刀座的数量为两个,所述近端刀片和所述远端刀片分别设于一个所述刀座。

4. 根据权利要求3所述的复合刀具,其特征在于,两个所述刀座之间设有调节垫圈,所述调节垫圈可拆卸套设于所述刀杆,沿所述刀杆的轴向,所述调节垫圈相对的两个端面分别与一个所述刀座抵持。

5. 根据权利要求2所述的复合刀具,其特征在于,所述刀座固定于所述刀杆,所述刀座沿所述刀杆的轴向设有多个安装槽,所述近端刀片和所述远端刀片可选择性地分别设于其中一个所述安装槽。

6. 根据权利要求2-5任一项所述的复合刀具,其特征在于,所述刀座呈盘状,所述近端刀片数量为多个,多个所述近端刀片沿所述刀座的周向布设;和/或,所述远端刀片数量为多个,多个所述远端刀片沿所述刀座的周向布设。

7. 根据权利要求2-5任一项所述的复合刀具,其特征在于,所述刀座可拆卸固定于所述刀杆,沿所述刀杆的径向,所述刀杆与所述刀座的其中一者凸设限位块,另一者设限位槽,所述限位块伸入所述限位槽,并抵持所述限位槽的内壁,以限定所述刀座和所述刀杆之间的相对位置。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的复合刀具,其特征在于,所述复合刀具还包括中间刀片,所述中间刀片可拆卸固定于所述刀杆,并位于所述近端刀片和所述远端刀片之间,所述中间刀片的半径小于所述近端刀片的半径,并大于所述远端刀片的半径。

9. 根据权利要求1-5任一项所述的复合刀具,其特征在于,所述近端刀片的刀刃与所述刀杆的轴向垂直;或所述近端刀片的刀刃相对于所述刀杆的轴向倾斜。

10. 一种机床,其特征在于,包括床身和如权利要求1-9任一项所述的复合刀具,所述复合刀具活动连接于所述床身,用于切削工件。

复合刀具和机床

技术领域

[0001] 本申请涉及机加工刀具领域,尤其涉及一种复合刀具和机床。

背景技术

[0002] 目前,新能源汽车的快速发展给铝合金材料的发展带来巨大的市场前景,底盘轻量化采用了低密度的铝合金材料通过压铸成型降低车身质量。其中铝合金前副车架的铸铝纵梁上具有衬套孔,衬套孔位于前副车架纵梁正面的一端需要进行倒角和端面加工,此过程需要使用多种刀具,并需要多次换刀,导致加工时长较长,经济性低。

[0003] 为了解决上述问题,现有技术中通过将多种刀具整合,以节省换刀次数。但是现有技术的复合刀具设计过于单一,同一把复合刀具无法适应不同尺寸的衬套孔加工,灵活性较低,一次小的尺寸改动就可能导致整个刀具不能满足加工,进而只能弃用造成浪费。

实用新型内容

[0004] 为解决上述问题,本申请提供了一种复合刀具,通过针对性的优化复合刀具的结构,设计了一种可替换刀座和刀片的复合刀具,以减少刀具换刀次数、提高加工效率的同时,还提高了复合刀具的灵活性,使得同一复合刀具可以适用于不同尺寸的衬套孔的加工,提高复合刀具的通用性。具体包括如下方案:

[0005] 第一方面,本申请提供了一种复合刀具,包括刀柄、刀杆、远端刀片和近端刀片,刀柄与刀杆固定连接,远端刀片和近端刀片分别可拆卸固定于刀杆,近端刀片位于远端刀片和刀柄之间,远端刀片的半径尺寸小于近端刀片的半径尺寸。

[0006] 本申请的复合刀具通过在同一刀杆上设置远端刀片和远端刀片,以分别对衬套孔进行不同程度、不同类型的加工。通过设置近端刀片位于远端刀片和刀柄之间,同时设置远端刀片的半径尺寸小于近端刀片的半径尺寸,以使得在操控远端刀片进刀对衬套孔进行初步加工的过程中,近端刀片紧随其后同步进行二次加工,从而可以减少刀具的换刀次数,提高加工效率。例如远端刀片可以用于粗镗衬套孔的内孔,近端刀片可以配合用于精镗衬套孔的内孔或可以用于铣衬套孔的端面,也可以用于加工倒角等等。

[0007] 进一步的,本申请复合刀具还通过设置近端刀片和远端刀片分别可拆卸固定于刀杆,从而可以更换刀片的类型以及可以调整近端刀片和远端刀片之间的间距,从而使得同一复合刀具可以适用于不同尺寸的衬套孔的加工,以提高复合刀具的灵活性和通用性。

[0008] 在一种实施例中,复合刀具包括刀座,刀座可拆卸固定于刀杆,近端刀片和远端刀片固定于刀座。

[0009] 在本实施例中,通过在复合刀具中设置可拆卸固定于刀杆的刀座,并将近端刀片和远端刀片固定于刀座,以实现近端刀片和远端刀片可拆卸固定于刀杆的同时,还能提高刀片的可靠性。

[0010] 在一种实施例中,复合刀具包括刀座,刀座固定于刀杆,近端刀片和远端刀片可拆卸固定于刀座。

[0011] 在本实施例中,通过在复合刀具中设置固定于刀杆的刀座,并将近端刀片和远端刀片可拆卸固定于刀座,以实现近端刀片和远端刀片可拆卸固定于刀杆的同时,还能提高刀杆的可靠性。

[0012] 在一种实施例中,刀座可拆卸固定于刀杆,刀座的数量为两个,近端刀片和远端刀片分别设于一个刀座。

[0013] 在一种实施例中,两个刀座之间设有调节垫圈,调节垫圈可拆卸套设于刀杆,沿刀杆的轴向,调节垫圈相对的两个端面分别与一个刀座抵持。

[0014] 在本实施例中,基于刀座可拆卸固定于刀杆,通过在两个刀座之间设置调节垫圈,并使得调节垫圈相对的两个端面分别与一个刀座抵持,以用于限定两个刀座之间的相对位置。同时设置调节垫圈可拆卸套设于刀杆,以使得只要更换不同厚度的调节垫圈或不同数量的调节垫圈,便可以调节两个刀座之间的间距,也即调节两个刀片之间的间距,从而便于实现同一复合刀具加工不同尺寸的衬套孔。

[0015] 在一种实施例中,刀座固定于刀杆,刀座沿刀杆的轴向设有多个安装槽,近端刀片和远端刀片可选择性地分别设于其中一个安装槽。

[0016] 在本实施例中,基于刀座固定于刀杆,通过在刀座上沿刀杆的轴向设置多个安装槽,以使得更换近端刀片和远端刀片处于不同位置的安装槽,从而实现调节两个刀片之间的间距,以便于实现同一复合刀具加工不同尺寸的衬套孔。

[0017] 在一种实施例中,刀座呈盘状,近端刀片数量为多个,多个近端刀片沿刀座的周向布设;和/或,

[0018] 远端刀片数量为多个,多个远端刀片沿刀座的周向布设。

[0019] 在本实施例中,设置刀座呈盘状,并设置多个近端刀片和/或多个远端刀片沿刀座的周向布设,以提高复合刀具的切削效率。

[0020] 在一种实施例中,刀座可拆卸固定于刀杆,沿刀杆的径向,刀杆与刀座的其中一者凸设限位块,另一者设限位槽,限位块伸入限位槽,并抵持限位槽的内壁,以限定刀座和刀杆之间的相对位置。

[0021] 在本实施例中,基于刀座可拆卸固定于刀杆,通过在刀杆与刀座之间设置限位块,同时匹配设置限位槽,以限定两者之间的相对位置,防止刀座相对于刀杆转动,影响切削效果。

[0022] 在一种实施例中,复合刀具还包括中间刀片,中间刀片可拆卸固定于刀杆,并位于近端刀片和远端刀片之间,中间刀片的半径小于近端刀片的半径,并大于远端刀片的半径。

[0023] 在本实施例中,通过在近端刀片和远端刀片之间设置中间刀片,并使得中间刀片的半径小于近端刀片的半径,并大于远端刀片的半径,从而实现同一复合刀具可以具有三种类型的切削加工,进一步提高复合刀具的加工效率。例如,远端刀片可以用于粗镗衬套孔的内孔,中间刀片可以配合用于精镗衬套孔的内孔,而近端刀片可以用于铣衬套孔的端面或用于加工倒角。

[0024] 在一种实施例中,近端刀片的刀刃与刀杆的轴向垂直。近端刀片的刀刃相对于刀杆的轴向倾斜。

[0025] 在本实施例中,通过设置近端刀片的刀刃与刀杆的轴向垂直,以将近端刀片设置为铣刀,用于铣衬套孔的端面,从而保证衬套孔端面的表面粗糙度。

[0026] 在一种实施例中,近端刀片的刀刃相对于刀杆的轴向倾斜。

[0027] 在本实施例中,通过设置近端刀片的刀刃相对于刀杆的轴向倾斜,以将近端刀片设置为倒角刀,用于对衬套孔的端面做倒角,从而降低衬套孔端面的应力集中。

[0028] 第二方面,本申请提供一种机床,包括床身以及如上述任一实施例中的电复合刀具。其中,复合刀具活动连接于床身,并用于切削工件。

[0029] 可以理解的,本申请第二方面所提供的机床由于采用了本申请第一方面所提供的复合刀具,因而也具有了本申请第一方面所提供的任一实施例中所有可能取得的有益效果。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,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,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本申请一种实施例中所提供的复合刀具的分解示意图;

[0032] 图2为本申请另一种实施例中所提供的复合刀具的分解示意图;

[0033] 图3为本申请一种实施例中所提供的刀座的其中一侧视角的结构示意图;

[0034] 图4为本申请一种实施例中所提供的刀座的另一侧视角的结构示意图;

[0035] 图5为本申请一种实施例中所提供的第一刀座的其中一侧视角的结构示意图;

[0036] 图6为本申请一种实施例中所提供的第二刀座的其中一侧视角的结构示意图;

[0037] 图7为本申请一种实施例中所提供的第二刀座的另一侧视角的结构示意图;

[0038] 图8为本申请一种实施例中所提供的第二刀座的另一侧视角的结构示意图。

[0039] 附图标号:100-复合刀具;10-刀柄;11-定位凸台;20-刀杆;21-螺纹;22-螺帽;30-刀片;31-近端刀片;32-远端刀片;33-中间刀片;34-刀刃;40-刀座;41-第一刀座;411-定位槽;42-第二刀座;43-安装槽;431-安装面;432-排渣槽;433-限位面;434-工艺孔;50-调节垫圈;60-限位块;70-限位槽。

具体实施方式

[0040] 为了便于理解本申请,下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是,本申请可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。

[0041] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本文中为部件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。本申请中所提到的方向用语,例如,“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”、“侧面”等,仅是参考附加图式的方向,因此,使用的方向用语是为了更好、更清楚地说明及理解本申请,而不是指示或暗指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申请的限制。

[0042] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相

连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸地连接,或者一体地连接;可以是机械连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及所述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,本申请中使用的术语“包括”、“可以包括”、“包含”或“可以包含”表示公开的相应功能、操作、元件等的存在,并不限制其他的一个或多个更多功能、操作、元件等。此外,术语“包括”或“包含”表示存在说明书中公开的相应特征、数目、步骤、操作、元素、部件或其组合,而并不排除存在或添加一个或多个其他特征、数目、步骤、操作、元素、部件或其组合,意图在于覆盖不排除的包含。

[0043] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的,不是旨在于限制本申请。

[0044] 请参见图1所示的本申请一种实施例中所提供的复合刀具100的分解示意图。

[0045] 如图1所示,在一种实施例中,本申请的复合刀具100包括刀柄10、刀杆20、刀片30。其中刀柄10与刀杆20固定连接,刀片30包括近端刀片31和远端刀片32。近端刀片31和远端刀片32分别可拆卸固定于刀杆20。同时,近端刀片31位于远端刀片32和刀柄10之间,且远端刀片32的半径尺寸小于近端刀片31的半径尺寸。在加工衬套孔的过程中,随着控制刀杆20伸入衬套孔,远端刀片32先接触衬套孔,并对衬套孔的内孔进行初步切削。当刀杆20伸入一定程度时,近端刀片31接触衬套孔对其进行二次切削加工。

[0046] 可以理解的,本申请复合刀具100通过在同一刀杆20上设置远端刀片32和远端刀片32,以分别对衬套孔进行不同程度、不同类型的加工。控制刀杆20一次进刀,便可实现两种程度、两种类型的加工,从而可以减少刀具的换刀次数,提高加工效率。例如在一种实施例中,远端刀片32可以用于粗镗衬套孔的内孔,近端刀片31可以配合用于精镗衬套孔的内孔或可以用于铣衬套孔的端面,也可以用于加工倒角等等。

[0047] 进一步的,本申请复合刀具100还通过设置近端刀片31和远端刀片32分别可拆卸固定于刀杆20,从而可以更换刀片30的类型以及可以调整近端刀片31和远端刀片32之间的间距,从而使得同一复合刀具100可以适用于不同尺寸的衬套孔的加工,以提高复合刀具100的灵活性和通用性。

[0048] 在一种实施例中,刀柄10的尾部锥度可以采用BT50刀柄10锥度,也可以根据需要进行修改为BT30、BT40。

[0049] 在图1所示的实施例中,复合刀具100还包括刀座40,刀座40的数量为两个。两个刀座40分别可拆卸固定于刀杆20。为了便于介绍,将两个刀座40分别定义为第一刀座41和第二刀座42。其中第一刀座41相对于第二刀座42更靠近刀柄10。近端刀片31固定于第一刀座41,远端刀片32固定于第二刀座42。

[0050] 可以理解的,在本实施例中,通过在复合刀具100中设置可拆卸固定于刀杆20的刀座40,并将近端刀片31和远端刀片32固定于刀座40,以实现近端刀片31和远端刀片32可拆卸固定于刀杆20的同时,还能提高刀片30的可靠性。

[0051] 在一种实施例中,刀柄10靠近远端刀片32一侧设置凸设定位凸台11,第一刀座41靠近刀柄10一侧设置定位槽411。在安装第一刀座41时,第一刀座41套设刀杆20,并朝向刀

柄10运动,以使得刀柄10的定位凸台11伸入刀座40的定位槽411,抵持定位槽411的内壁,从而限定第一刀座41和刀杆20之间的相对位置,防止第一刀座41相对于刀杆20转动,从而提供复合刀具100的可靠性。

[0052] 在一种实施例中,刀座40呈盘状,盘状刀座40套设于刀杆20的外表面。刀座40与刀杆20之间的配合精度为H7/g6。

[0053] 在一种实施例中,刀杆20的远离并的一端设有螺纹21,复合刀具100包括螺帽22。在装入第一刀座41和第二刀座42之后,将螺帽22旋入刀杆20,以避免刀座40沿刀杆20的轴向脱离刀杆20。

[0054] 需要说明的是,上述实施例中,刀座40与刀杆20的连接关系仅作为示例性介绍,并不代表本申请其他实施例中刀座40与刀杆20的连接关系,也即刀座40与刀杆20的连接关系可以根据实际应用场景进行适应性调整。例如,在一种实施例中,刀座40可以固定于刀杆20,近端刀片31和远端刀片32可拆卸固定于刀座40,同样也可以实现更换刀片30的类型以及可以调整近端刀片31和远端刀片32之间的间距,从而使得同一复合刀具100可以适用于不同尺寸的衬套孔的加工,以提高复合刀具100的灵活性和通用性。而在另一种实施例中,刀座40可拆卸固定于刀杆20,同时刀片30也可以可拆卸固定于刀座40。可以理解的,相对于刀座40与刀片30其中一者可拆卸固定,刀座40可拆卸固定于刀杆20,同时刀片30可拆卸固定于刀座40时,本申请复合刀具100的通用性范围更广,灵活性更高。

[0055] 在一种实施例中,第一刀座41和第二刀座42之间设有调节垫圈50。调节垫圈50可拆卸套设于刀杆20。且沿刀杆20的轴向,调节垫圈50相对的两个端面分别与一个刀座40抵持。

[0056] 可以理解的,在本实施例中,基于刀座40可拆卸固定于刀杆20,在两个刀座40之间设置调节垫圈50,并使得调节垫圈50相对的两个端面分别与一个刀座40抵持,以用于限定两个刀座40之间的相对位置。同时设置调节垫圈50可拆卸套设于刀杆20,以使得只要更换不同厚度的调节垫圈50或不同数量的调节垫圈50,便可以调节两个刀座40之间的间距,也即调节两个刀片30之间的间距,从而便于实现同一复合刀具100加工不同尺寸的衬套孔。

[0057] 在一种实施例中,调节垫圈50的厚度可选参数范围介于20mm~80mm之间。

[0058] 请配合参见图2、图3和图4,其中图2为本申请另一种实施例中所提供的复合刀具100的分解示意图;图3为本申请一种实施例中所提供的刀座40的其中一侧视角的结构示意图;图4为本申请一种实施例中所提供的刀座40的另一侧视角的结构示意图。

[0059] 如图2至图4所示,在一种实施例中,刀座40固定于刀杆20,可以在刀座40上设置两个安装槽43,两个安装槽43沿刀杆20的轴向排列。近端刀片31和远端刀片32可选择性地分别设于其中一个安装槽43。

[0060] 可以理解的,在本实施例中,基于刀座40固定于刀杆20,通过在刀座40上沿刀杆20的轴向设置两个安装槽43,以使得更换不同半径的近端刀片31和远端刀片32,可以实现对不同半径内孔的衬套孔的加工,从而实现同一复合刀具100加工不同尺寸的衬套孔,提高复合刀具100的通用性。

[0061] 需要说明的是,上述实施例中安装槽43和刀座40的数量仅作为示例性介绍。安装槽43和刀座40的数量可以根据实际应用场景进行适应性调整。例如,可以在同一刀座40上沿刀杆20的轴向设置多个安装槽43,通过更换刀片30处于不同位置的安装槽43,从而实现

调节刀片30沿刀杆20轴向之间的间距,以便于实现同一复合刀具100加工不同厚度的衬套孔。或可以设置多个沿刀杆20轴向排列的刀座40,每个刀座40上设置一个或多个安装槽43,通过跟换刀片30处于不同的安装槽43,同样也能达到上述有益效果,本申请对此不作特别限定。

[0062] 请配合参见图5至图8,其中图5为本申请一种实施例中所提供的第一刀座41的其中一侧视角的结构示意图;图6为本申请一种实施例中所提供的第一刀座41的另一侧视角的结构示意图;图7为本申请一种实施例中所提供的第二刀座42的其中一侧视角的结构示意图;图8为本申请一种实施例中所提供的第二刀座42的另一侧视角的结构示意图。

[0063] 如图4至图8所示,在一种实施例中,第一刀座41和第二刀座42均呈盘状。近端刀片31的数量和远端刀片32的数量均为多个,且多个近端刀片31沿第一刀座41的周向布设,多个远端刀片32沿第二刀座42的周向布设。

[0064] 可以理解的,在本实施例中,设置多个近端刀片31和多个远端刀片32沿刀座40的周向布设,可以提高复合刀具100的切削效率。

[0065] 在一种实施例中,刀座40设有安装槽43,安装槽43包括安装面431和排渣槽432。刀片30通过螺钉固定于刀座40的安装面431上,刀片30切削加工工件后产生的碎屑通过排渣槽432排出,以避免影响刀片30切削。

[0066] 在一种实施例中,安装面431上还设有限位面433,刀片30的刀刃34伸出安装槽43,限位面433与刀片30的其它端面抵持,用于限定刀片30的位移。具体的,限位面433的数量为两个,两个限位面433交叉处还设有工艺孔434,工艺孔434具有避免对刀片30过定位的作用。

[0067] 在一种实施例中,刀杆20上设有出水孔,刀座40上设有通孔,出水孔与通孔连通(图中未示)。通过往出水孔中注入切削液,切削液经通孔流通至刀片30表面,从而有利于刀片30切削顺利进行。

[0068] 请配合参见图1、图7和图8,在一种实施例中,刀座40可拆卸固定于刀杆20,沿刀杆20的径向,刀杆20与刀座40的其中一者凸设限位块60,另一者设限位槽70,限位块60伸入限位槽70,并抵持限位槽70的内壁,以限定刀座40和刀杆20之间的相对位置。

[0069] 在本实施例中,基于刀座40可拆卸固定于刀杆20,通过在刀杆20与刀座40之间设置限位块60,同时匹配设置限位槽70,以限定两者之间的相对位置,防止刀座40相对于刀杆20转动,影响切削效果。

[0070] 需要说明的是,上述实施例中限位块60和限位槽70的位置仅作为示例性介绍,限位块60和限位槽70之间的位置可以对调,同样也可以防止刀座40相对于刀杆20转动。

[0071] 在另一种实施例中,刀座40与刀杆20之间通过键连接,同样也能防止刀座40相对于刀杆20转动。

[0072] 请看回图2、图3和图4,在一种实施例中,复合刀具100还包括中间刀片33,中间刀片33可拆卸固定于刀杆20,并位于近端刀片31和远端刀片32之间,中间刀片33的半径小于近端刀片31的半径,并大于远端刀片32的半径。

[0073] 在本实施例中,通过在近端刀片31和远端刀片32之间设置中间刀片33,并使得中间刀片33的半径小于近端刀片31的半径,并大于远端刀片32的半径,从而实现同一复合刀具100可以具有三种类型的切削加工,进一步提高复合刀具100的加工效率。例如,远端刀片

32可以用于粗镗衬套孔的内孔,中间刀片33可以配合用于精镗衬套孔的内孔,而近端刀片31可以用于铣衬套孔的端面或用于加工倒角。

[0074] 如图2所示,在一种实施例中,近端刀片31的刀刃34与刀杆20的轴向垂直。近端刀片31的刀刃34相对于刀杆20的轴向倾斜。在本实施例中,通过设置近端刀片31的刀刃34与刀杆20的轴向垂直,以将近端刀片31设置为铣刀,用于铣衬套孔的端面,从而保证衬套孔端面的表面粗糙度。

[0075] 如图1所示,在一种实施例中,近端刀片31的刀刃34相对于刀杆20的轴向倾斜。在本实施例中,通过设置近端刀片31的刀刃34相对于刀杆20的轴向倾斜,以将近端刀片31设置为倒角刀,用于对衬套孔的端面做倒角,从而降低衬套孔端面的应力集中。其中倒角刀包括倒圆角和倒斜角,且倒角大小介于C1~C5之间。

[0076] 在一种实施例中,远端刀片32可以设置为镗刀,用于对衬套孔的内孔进行粗加工,近端刀片31可以设置为倒角刀,用于对衬套孔的端面做倒角。此时本申请复合刀具100为钻孔和倒角一体复合刀具100(如图1所示)。需要说明的是,基于衬套孔采用铸造成型的方式实现,此处的钻孔指的是扩孔。

[0077] 在一种实施例中,远端刀片32可以设置为精镗刀,用于对衬套孔的内孔进行精加工,提高衬套孔内孔的光洁度。中间刀片33可以设置为铣刀,近端刀片31也可以设置为铣刀(如图2所示)。当精镗刀切削完成超出孔深度后,通过调整刀杆20沿周向的切削参数,从而可以实现对衬套孔上下两个端面切削加工。需要说明的是,精镗刀可以采用硬质合金棒精磨形成,也可以通过在刀尖焊接PCD刀片30后经过精磨形成。此时本申请复合刀具100为孔精镗和上下端面加工一体复合刀具100。

[0078] 在一种实施例中,本申请刀片30均为可转位刀片,相较于现有技术中刀片和刀座焊接一体式的结构,本申请灵活性更高、更换成本较低。

[0079] 此外,本申请还提供了一种机床,包括床身以及如上述任一实施例中的复合刀具100。其中,复合刀具100活动连接于床身,并用于切削工件。

[0080] 可以理解的,本申请所提供的机床由于采用了本申请所提供的复合刀具100,因而也具有了本申请复合刀具100中所提供的任一实施例中所有可能取得的有益效果。

[0081] 需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的实施方式的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0083] 应当理解的是,本申请的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本申请所附权利要求的保护范围。本领域的一般技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本申请权利要求所作的等同变化,仍属于本申请所涵盖的范围。

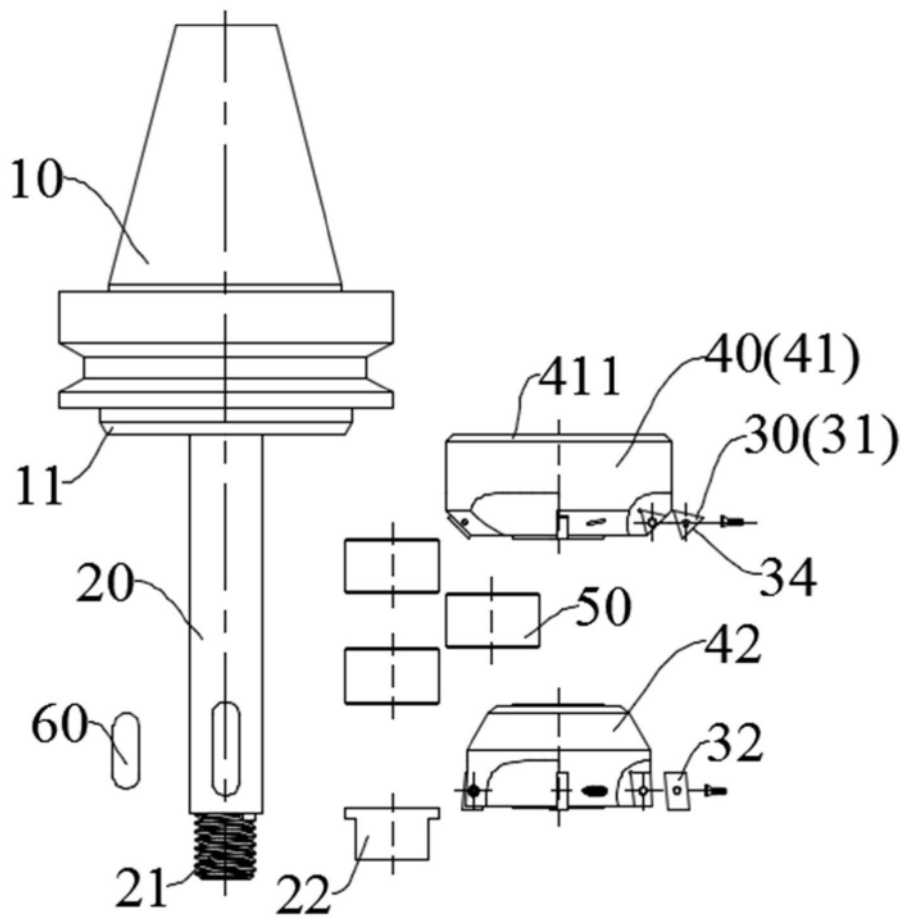
100

图1

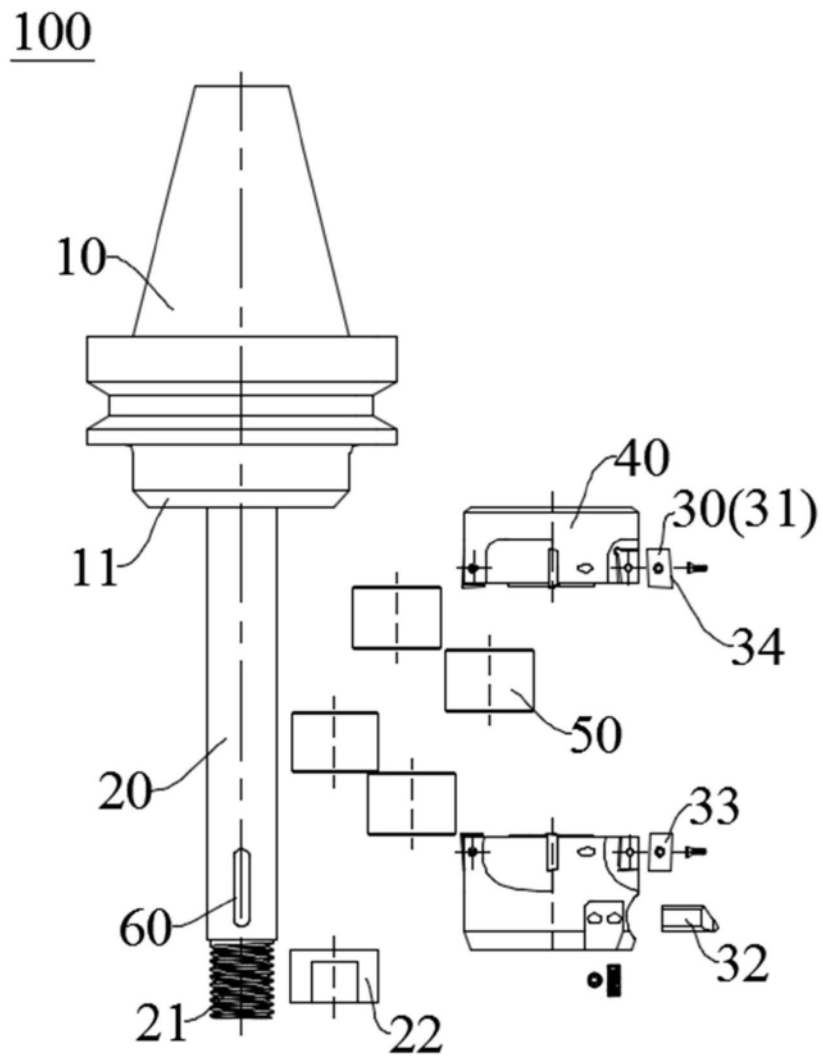


图2

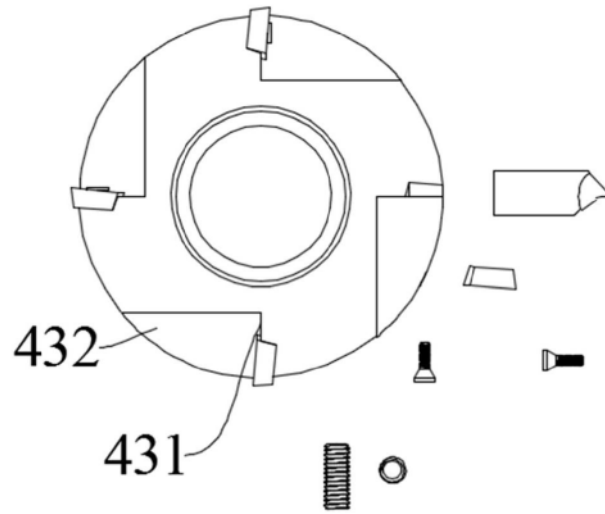
40

图3

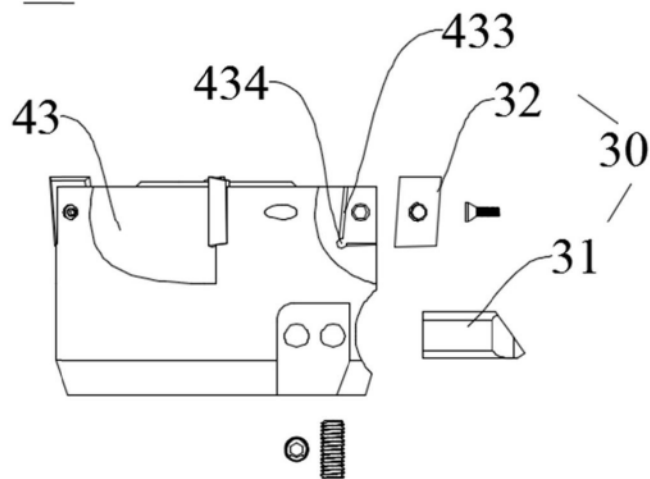
40

图4

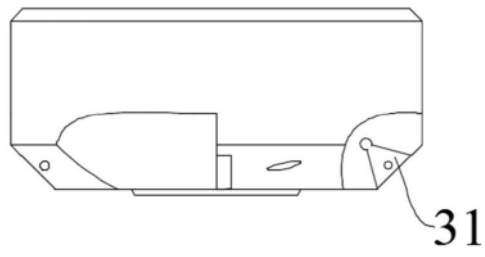
41

图5

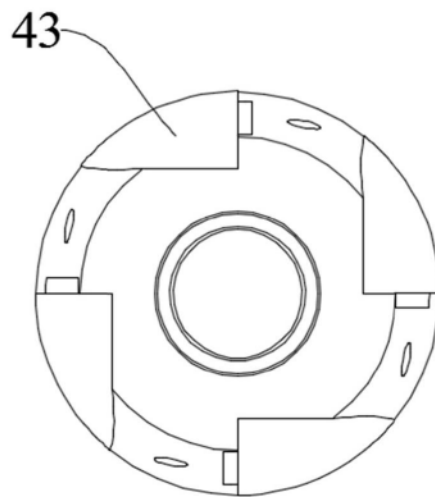
41

图6

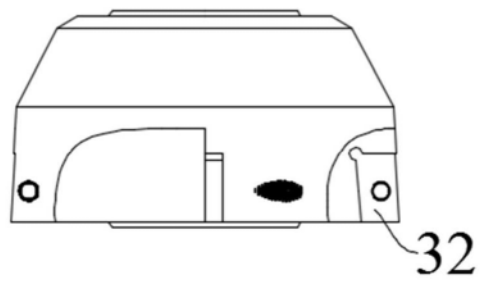
42

图7

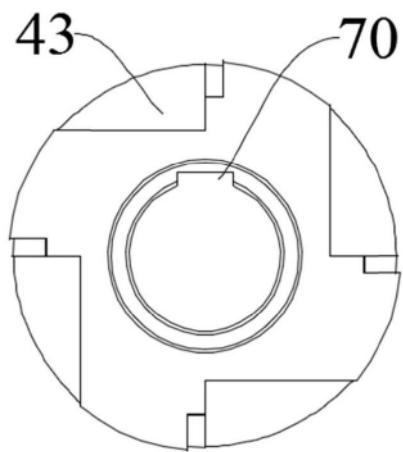
42

图8