



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109158666 B

(45) 授权公告日 2021.06.01

(21) 申请号 201811071838.4

B23D 77/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.14

B23Q 11/10 (2006.01)

B23P 13/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109158666 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.01.08

CN 104209696 A, 2014.12.17

CN 105522200 A, 2016.04.27

(73) 专利权人 惠尔信机械(泰兴)有限公司

CN 201728398 U, 2011.02.02

CN 104551246 A, 2015.04.29

地址 225411 江苏省泰州市泰兴市黄桥工业园区

CN 2059381 U, 1990.07.18

CN 202155574 U, 2012.03.07

(72) 发明人 高嘉伟 徐惠民 何军

CN 202824773 U, 2013.03.27

CN 202963567 U, 2013.06.05

(74) 专利代理机构 无锡义海知识产权代理事务所(普通合伙) 32247

审查员 周海亮

代理人 王威钦

(51) Int. Cl.

B23B 51/08 (2006.01)

B23B 51/06 (2006.01)

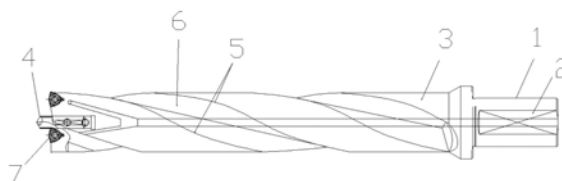
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

组合刀具及采用其加工长细孔的工艺

(57) 摘要

本发明公开了组合刀具中的定心钻,包括定心钻和铰刀,定心钻和铰刀均包括刀柄,刀柄的一端设置与机床夹头固定连接的结构,刀柄的另一端设置刀头,刀头表面设置呈螺线型走向的冷却液槽;刀头内设置内冷孔,内冷孔轴向设置且设置在定心钻或铰刀的旋转轴线上,刀头上还设置第二内冷孔,第二内冷孔呈螺旋线型设置,第二内冷孔其螺旋线的旋向与刀头的旋转方向一致;第二内冷孔的一端设置在刀柄其靠近机床夹头的端部、另一端设置在刀头其远离刀柄的端面上。本发明能加工细长孔,减少加工工序,刀具成本低;导向钻的设置便于初始钻孔加工,其可拆卸式设置便于磨损后更换,三角形刀片在一边的刀刃磨损后换个角度还能继续使用,延长了刀片的使用寿命。



1. 采用组合刀具加工细长孔的工艺,其特征在于,组合刀具,包括定心钻和铰刀,定心钻和铰刀均包括刀柄,刀柄的一端设置与机床夹头固定连接的结构,刀柄的另一端设置刀头,刀头表面设置呈螺旋型走向的冷却液槽;刀头内设置内冷孔,内冷孔轴向设置且设置在定心钻或铰刀的旋转轴线上,刀头上还设置第二内冷孔,第二内冷孔呈螺旋线型设置,第二内冷孔其螺旋线的旋向与刀头的旋转方向一致;第二内冷孔的一端设置在刀柄其靠近机床夹头的端部、另一端设置在刀头其远离刀柄的端面上;铰刀其刀头包括一体成型的切削段和定位段,定位段与切削段的直径相同,切削段的表面设置螺旋线型的刀刃且刀刃为至少两组铰刀侧刃,每组铰刀侧刃由两条第三侧刃构成,每条第三侧刃在刀头的侧面呈螺旋线型走向,每组铰刀侧刃的两条第三侧刃之间设置有第三排屑槽;相邻组铰刀侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋线型走向的第二冷却液槽,第二冷却液槽的螺旋线型其走向与第三侧刃的螺旋走向相同,定位段的表面设置螺旋线型的定位槽,定位段其定位槽的螺旋走向与切削段的螺旋走向相同;定心钻其刀头远离刀柄的一端设置导向钻,导向钻其旋转轴与刀头的旋转轴共线,刀头的侧面设置至少两组侧刃,每组侧刃由两条侧刃构成,每条侧刃在刀头的侧面呈螺旋线型走向,每组侧刃的两条侧刃之间设置有排屑槽,排屑槽的槽壁上设置刀片,刀片位于排屑槽其远离刀柄的端部,刀片其刀刃超出刀头端面设置;相邻组侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋线型走向的冷却液槽,冷却液槽的螺旋线型其走向与侧刃的螺旋走向相同;导向钻可拆卸式连接在刀头上,所述导向钻其远离刀头的一端设有端刃,导向钻的侧面设有与端刃相连的第二侧刃,第二侧刃至少设有两组,每组两条,每组第二侧刃之间设置有第二排屑槽,第二排屑槽与排屑槽相通,导向钻上设置轴向的通孔,通孔与刀头上的内冷孔相连,刀头上的内冷孔贯通至刀柄其靠近机床夹头的端部,内冷孔轴向设置且设置在导向钻的旋转轴线上;

包括如下工艺步骤:

S1:采用西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心精铣需加工孔的表面后退刀;

S2:在西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀,将精铣刀换成直径为16mm的90°中心钻对S1步骤精铣后的加工孔进行点孔,点孔深度为4mm,点孔结束后退刀;

S3:在西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀,使用直径为49mm的定心钻在S3步骤的点孔位置上钻孔且在钻孔的同时启动内冷驱动装置对定心钻的内冷孔通入压缩空气、油或切削液,钻孔结束后退刀;

S4:在西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀,使用直径为50mm、公差带为H12级精度公差的铰刀对S3步骤的钻孔位置铰孔,且在铰孔的同时启动内冷驱动装置对铰刀的内冷孔通入压缩空气、油或切削液,铰孔结束后退刀;

在所述S2步骤中,中心钻转速为1600r/min,进给速度为150mm/min;中心钻其总长 ≤ 150 mm,中心钻伸出长度 $20\text{mm} \pm 2\text{mm}$;在所述S3步骤中,定心钻其转速为600r/min,进给速度为50mm/min;在所述S4步骤中,铰刀的转速为180r/min,进给速度为20mm/min。

2. 根据权利要求1所述的采用组合刀具加工细长孔的工艺,其特征在于,所述刀片可拆卸式连接在排屑槽的槽壁上,刀片的形状呈三角形板状,三角形的每一条边呈夹角为钝角的折线形,刀片其刀刃设置在三角形的每一条边上。

3. 根据权利要求2所述的采用组合刀具加工细长孔的工艺,其特征在于,所述连接结构为设置在刀柄端部的螺纹孔或卡接孔;刀柄与刀头一体设置或固定连接;所述排屑槽其槽壁呈平滑弧面。

4. 根据权利要求1所述的采用组合刀具加工细长孔的工艺,其特征在于,所述定位段其远离切削段的一端与刀柄固定连接。

5. 根据权利要求1所述的采用组合刀具加工细长孔的工艺,其特征在于,所述定位段其远离切削段的一端还一体设置精铰段,精铰段其直径大于定位段的直径,精铰段的表面设置螺旋线型的切削刃。

组合刀具及采用其加工长细孔的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及组合刀具及采用其加工长细孔的工艺。

背景技术

[0002] 在机械制造加工中,尤其是在加工一些大型件如风电轮毂或风电底座等的过程中,经常会遇到又长又细的深孔加工,这种又细又长的孔是最难加工的,目前的方式常常是通过不同的机床、不同的刀具一步一步加工最后扩孔加工出来,工序太多、工时太长,并且综合下来,刀具的成本很高,由于加工涉及的刀具多,磨损后更换维修的成本也高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,克服现有技术中存在的缺陷,提供组合刀具中的定心钻,能够加工细长孔,只需再配合铰刀即可,减少加工工序,且刀具成本及磨损后的维修成本较低;内冷且结合外冷的方式,刀片的使用寿命长。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是设计一种组合刀具,包括定心钻和铰刀,定心钻和铰刀均包括刀柄,刀柄的一端设置与机床夹头固定连接的结构,刀柄的另一端设置刀头,刀头表面设置呈螺旋线型走向的冷却液槽;刀头内设置内冷孔,内冷孔轴向设置且设置在定心钻或铰刀的旋转轴线上,刀头上还设置第二内冷孔,第二内冷孔呈螺旋线型设置,第二内冷孔其螺旋线的旋向与刀头的旋转方向一致;第二内冷孔的一端设置在刀柄其靠近机床夹头的端部、另一端设置在刀头其远离刀柄的端面上。刀头表面直接设置一条很浅的冷却液槽,这样在内冷开启时同时结合外冷,冷却效果大大加强,为更好地配合外冷,在刀具切削初始阶段,通过刀具侧面设置的喷吹管将冷却液直接喷向刀具的冷却液槽,随着刀具逐渐进入工件,再启动刀具刀柄处的喷吹管接近横向(水平方向)向冷却液槽通入冷却液。螺旋方向的第二内冷孔的设置,可以利用刀头自身旋转以减少冷却液其驱动机构的动力能耗,充分利用刀头的旋转,减少冷却液其驱动装置的能源消耗;冷却液的驱动装置只需较小的压力(配合刀头旋转产生的离心力以及螺旋方向的第二内冷孔的设置)即可实现冷却液贯通整个刀具。

[0005] 进一步的技术方案是,定心钻其刀头远离刀柄的一端设置导向钻,导向钻其旋转轴与刀头的旋转轴共线,刀头的侧面设置至少两组侧刃,每组侧刃由两条侧刃构成,每条侧刃在刀头的侧面呈螺旋线型走向,每组侧刃的两条侧刃之间设置有排屑槽,排屑槽的槽壁上设置刀片,刀片位于排屑槽其远离刀柄的端部,刀片其刀刃超出刀头端面设置;相邻组侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋线型走向的冷却液槽,冷却液槽的螺旋线型其走向与侧刃的螺旋走向相同。导向钻的设置便于初始钻孔加工,其可拆卸式设置便于磨损后更换。

[0006] 进一步的技术方案是,导向钻可拆卸式连接在刀头上,所述导向钻其远离刀头的一端设有端刃,导向钻的侧面设有与端刃相连的第二侧刃,第二侧刃至少设有两组,每组两条,每组第二侧刃之间设置有第二排屑槽,第二排屑槽与排屑槽相通,导向钻上设置轴向的通孔,通孔与刀头上的内冷孔相连,刀头上的内冷孔贯通至刀柄其靠近机床夹头的端部,

内冷孔轴向设置且设置在导向钻的旋转轴线上。内冷孔的设置使压缩空气、油或切削液穿过,起到冷却刀具和工件,并冲走切屑;考虑到导向钻承担着初始钻孔的工作,容易磨损,因此将其与刀头可拆卸式连接,便于磨损后更换。

[0007] 进一步的技术方案是,刀片可拆卸式连接在排屑槽的槽壁上,刀片的形状呈三角形板状,三角形的每一条边呈夹角为钝角的折线形,刀片其刀刃设置在三角形的每一条边上。这样即使一边的刀刃被磨损,拧松固定刀片的螺栓然后转动 60° 就可以用另一边的刀刃,直至三边的刀刃都被磨损后在更换新的刀片,延长了刀片的使用寿命;另外,三角形刀片的每一条边都是钝角的折线形,使得刀刃有一部分突出刀片端面设置,便于定心钻在钻孔时由导向钻向刀头稳定过渡。

[0008] 进一步的技术方案为,连接结构为设置在刀柄端部的螺纹孔或卡接孔;刀柄与刀头一体设置或固定连接;所述排屑槽其槽壁呈平滑弧面。排屑槽槽壁平滑弧面的设置更加强了刀具排屑的能力,并且配合外冷方式,也能加强排屑能力。

[0009] 进一步的技术方案为,铰刀其刀头包括一体成型的切削段和定位段,定位段与切削段的直径相同,切削段的表面设置螺旋线型的刀刃且刀刃为至少两组铰刀侧刃,每组铰刀侧刃由两条第三侧刃构成,每条第三侧刃在刀头的侧面呈螺线型走向,每组铰刀侧刃的两条第三侧刃之间设置有第三排屑槽;相邻组铰刀侧刃之间的刀头表面设置呈螺线型走向的第二冷却液槽,第二冷却液槽的螺旋线型其走向与第三侧刃的螺旋走向相同,定位段的表面设置螺旋线型的定位槽,定位段其定位槽的螺旋走向与切削段的螺旋走向相同。定位槽不参与切削,但整个铰刀等径的设置改变了以往铰刀前端粗后端细(以前后端细是为了减轻铰刀的整体重量,并且前端切削部分采用材质好的切削材料,降低整个铰刀的成本,现在可以采用相同材质等径的铰刀,加工容易,且能避免共振,或者采用不同材质,后端材质密度小、价格低,也能降低成本且减轻整个铰刀的重量,但同时能避免加工过程中的晃动,避免共振)容易晃的缺点,能够避免共振,增加了铰刀加工的加工精度。

[0010] 进一步的技术方案为,定位段其远离切削段的一端与刀柄固定连接。

[0011] 另一种技术方案为,定位段其远离切削段的一端还一体设置精铰段,精铰段其直径大于定位段的直径,精铰段的表面设置螺旋线型的切削刃。这样的设置在前段切削及中段定位避免共振后再通过精铰段加强铰孔的精度。

[0012] 本发明还提供一种技术方案是,采用所述组合刀具加工细长孔的工艺,包括如下工艺步骤:

[0013] S1:采用西班牙尼古拉斯.克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心精铣需加工孔的表面后退刀;

[0014] S2:在西班牙尼古拉斯.克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀,将精铣刀换成直径为16mm的 90° 中心钻对S1步骤精铣后的加工孔进行点孔,点孔深度为4mm,点孔结束后退刀;

[0015] S3:在西班牙尼古拉斯.克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀,使用直径为49mm的定心钻在S3步骤的点孔位置上钻孔且在钻孔的同时启动内冷驱动装置对定心钻的内冷孔通入压缩空气、油或切削液,钻孔结束后退刀;

[0016] S4:在西班牙尼古拉斯.克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀,使用直径为50mm、公差带为H,12级精度公差的铰刀对S3步骤的钻孔位置铰孔,且在铰孔的同

时启动内冷驱动装置对铰刀的内冷孔通入压缩空气、油或切削液,铰孔结束后退刀;

[0017] 在所述S2步骤中,中心钻转速为1600r/min,进给速度为150mm/min;中心钻其总长 ≤ 150 mm,中心钻伸出长度 $20\text{mm} \pm 2\text{mm}$;在所述S3步骤中,定心钻其转速为600r/min,进给速度为50mm/min;在所述S4步骤中,铰刀的转速为180r/min,进给速度为20mm/min。

[0018] 另一种技术方案为:组合刀具,包括刀柄,刀柄的一端设置与机床夹头固定连接的结构,刀柄的另一端设置刀头,刀头表面设置呈螺旋型走向的冷却液槽;刀头内设置内冷孔,内冷孔轴向设置且设置在组合刀具的旋转轴线上,刀头包括依次设置的定心钻及铰刀,刀头远离刀柄的一端设置导向钻,导向钻其旋转轴与刀头的旋转轴共线,刀头的侧面设置至少两组侧刃,每组侧刃由两条侧刃构成,每条侧刃在刀头的侧面呈螺旋型走向,每组侧刃的两条侧刃之间设置有排屑槽,排屑槽的槽壁上设置刀片,刀片位于排屑槽其远离刀柄的端部,刀片其刀刃超出刀头端面设置;相邻组侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋型走向的冷却液槽,冷却液槽的螺旋线型其走向与侧刃的螺旋走向相同;刀头上还设置第二内冷孔,第二内冷孔呈螺旋线型设置,第二内冷孔其螺旋线的旋向与刀头的旋转方向一致;第二内冷孔的一端设置在定心钻其靠近铰刀段的端部、另一端设置在刀头其远离刀柄的端面上,铰刀包括一体成型的切削段和定位段,定位段靠近机床夹头设置,定位段与切削段的直径相同,定位段的直径大于定心钻的直径,切削段的表面设置螺旋线型的刀刃且刀刃为至少两组铰刀侧刃,每组铰刀侧刃由两条第三侧刃构成,每条第三侧刃在刀头的侧面呈螺旋型走向,每组铰刀侧刃的两条第三侧刃之间设置有第三排屑槽;相邻组铰刀侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋型走向的第二冷却液槽,第二冷却液槽的螺旋线型其走向与第三侧刃的螺旋走向相同,定位段的表面设置螺旋线型的定位槽,定位段其定位槽的螺旋走向与切削段的螺旋走向相同。这样将导向钻、定心钻及铰刀结合到一个组合刀具上,结合了几种刀具的优点,且不会在加工过程中晃动。导向钻的设置便于初始钻孔加工,其可拆卸式设置便于磨损后更换。定位槽不参与切削,但整个铰刀等径的设置改变了以往铰刀前端粗后端细(以前后端细是为了减轻铰刀的整体重量,并且前端切削部分采用材质好的切削材料,降低整个铰刀的成本,现在可以采用相同材质等径的铰刀,加工容易,且能避免共振,或者采用不同材质,后端材质密度小、价格低,也能降低成本且减轻整个铰刀的重量,但同时能避免加工过程中的晃动,避免共振)容易晃的缺点,能够避免共振,增加了铰刀加工的加工精度。三种刀具组合在一个刀具上,能够避免换刀导致的基准不同而带来的加工误差。

[0019] 本发明的优点和有益效果在于:刀头表面直接设置一条很浅的冷却液槽,这样在内冷开启时同时结合外冷,冷却效果大大加强,为更好地配合外冷,在刀具切削初始阶段,通过刀具侧面设置的喷吹管将冷却液直接喷向刀具的冷却液槽,随着刀具逐渐进入工件,再启动刀具刀柄处的喷吹管接近横向(水平方向)向冷却液槽通入冷却液。螺旋方向的第二内冷孔的设置,可以利用刀头自身旋转以减少冷却液其驱动机构的动力能耗,充分利用刀头的旋转,减少冷却液其驱动装置的能源消耗;冷却液的驱动装置只需较小的压力(配合刀头旋转产生的离心力以及螺旋方向的第二内冷孔的设置)即可实现冷却液贯通整个刀具。导向钻的设置便于初始钻孔加工,其可拆卸式设置便于磨损后更换。内冷孔的设置使压缩空气、油或切削液穿过,起到冷却刀具和工件,并冲走切屑;考虑到导向钻承担着初始钻孔的工作,容易磨损,因此将其与刀头可拆卸式连接,便于磨损后更换。即使一边的刀刃被磨损,拧松固定刀片的螺栓然后转动 60° 就可以用另一边的刀刃,直至三边的刀刃都被磨损

后在更换新的刀片,延长了刀片的使用寿命;另外,三角形刀片的每一条边都是钝角的折线形,使得刀刃有一部分突出刀片端面设置,便于定心钻在钻孔时由导向钻向刀头稳定过渡。排屑槽槽壁平滑弧面的设置更加强了刀具排屑的能力,并且配合外冷方式,也能加强排屑能力。定位槽不参与切削,但整个铰刀等径的设置改变了以往铰刀前端粗后端细(以前后端细是为了减轻铰刀的整体重量,并且前端切削部分采用材质好的切削材料,降低整个铰刀的成本,现在可以采用相同材质等径的铰刀,加工容易,且能避免共振,或者采用不同材质,后端材质密度小、价格低,也能降低成本且减轻整个铰刀的重量,但同时能避免加工过程中的晃动,避免共振)容易晃的缺点,能够避免共振,增加了铰刀加工的加工精度。在前段切削及中段定位避免共振后再通过精铰段加强铰孔的精度。

附图说明

[0020] 图1是本发明组合刀具实施例一中的定心钻的示意图;

[0021] 图2是图1中刀片部分的放大示意图;

[0022] 图3是图1中导向钻部分的放大示意图;

[0023] 图4是图2中刀片部分的放大示意图;

[0024] 图5是图4的侧视图;

[0025] 图6是本发明实施例一中铰刀的示意图;

[0026] 图7是本发明实施例二中定心钻的示意图;

[0027] 图8是本发明实施例二中铰刀的示意图。

[0028] 图中:1、刀柄;2、连接结构;3、刀头;4、导向钻;5、侧刃;6、排屑槽;7、刀片;8、端刃;9、第二侧刃;10、第二排屑槽;11、冷却液槽;12、第三侧刃;13、第三排屑槽;14、第二冷却液槽;15、定位槽;16、精铰段。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0030] 实施例一:

[0031] 如图1至图6所示,本发明是组合刀具中的定心钻,主要用于加工长细孔(比如直径50mm,深度300mm的深孔),包括刀柄1,刀柄1的一端设置与机床夹头固定连接的结构2,刀柄1的另一端设置刀头3,刀头3远离刀柄1的一端设置导向钻4,导向钻4其旋转轴与刀头3的旋转轴共线,刀头3的侧面设置两组侧刃5,每组侧刃5由两条侧刃5构成,每条侧刃5在刀头3的侧面呈螺线型走向,每组侧刃5的两条侧刃5之间设置有排屑槽6,排屑槽6的槽壁上设置刀片7,刀片7位于排屑槽6其远离刀柄1的端部,刀片7其刀刃超出刀头3端面设置。导向钻4可拆卸式连接在刀头3上,所述导向钻4其远离刀头3的一端设有端刃8,导向钻4的侧面设有与端刃8相连的第二侧刃9,第二侧刃9设有两组,每组两条,每组第二侧刃9之间设置有第二排屑槽10,第二排屑槽10与排屑槽6相通,导向钻4上设置轴向的通孔,通孔与刀头3上的内冷孔相连,刀头3上的内冷孔贯通至刀柄1其靠近机床夹头的端部,内冷孔轴向设置且设置在导向钻4的旋转轴线上。刀片7可拆卸式连接在排屑槽6的槽壁上,刀片7的形状呈三角形板状,三角形的每一条边呈夹角为钝角的折线形,刀片7其刀刃设置在三角形的每一条

边上。连接结构2为设置在刀柄1端部的卡接孔；刀柄1与刀头3一体设置。刀头3上还设置第二内冷孔，第二内冷孔呈螺旋线型设置，第二内冷孔其螺旋线的旋向与刀头3的旋转方向一致；第二内冷孔的一端设置在刀柄1其靠近机床夹头的端部、另一端设置在刀头3其远离刀柄1的端面上。

[0032] 铰刀其刀头包括一体成型的切削段和定位段，定位段与切削段的直径相同，切削段的表面设置螺旋线型的刀刃且刀刃为至少两组铰刀侧刃，每组铰刀侧刃由两条第三侧刃12构成，每条第三侧刃12在刀头的侧面呈螺旋线型走向，每组铰刀侧刃的两条第三侧刃12之间设置有第三排屑槽13；定位段的表面设置螺旋线型的定位槽15，定位段其定位槽15的螺旋走向与切削段的螺旋走向相同。定位段其远离切削段的一端与刀柄固定连接。

[0033] 采用所述组合刀具加工细长孔的工艺，包括如下工艺步骤：

[0034] S1：采用西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心精铣需加工孔的表面后退刀；

[0035] S2：在西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀，将精铣刀换成直径为16mm的90°中心钻对S1步骤精铣后的加工孔进行点孔，点孔深度为4mm，点孔结束后退刀；

[0036] S3：在西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀，使用直径为49mm的定心钻在S3步骤的点孔位置上钻孔且在钻孔的同时启动内冷驱动装置对定心钻的内冷孔通入压缩空气、油或切削液，钻孔结束后退刀；

[0037] S4：在西班牙尼古拉斯·克雷亚机床厂的Magna 135落地镗铣加工中心上换刀，使用直径为50mm、公差带为H，12级精度公差的铰刀对S3步骤的钻孔位置铰孔，且在铰孔的同时启动内冷驱动装置对铰刀的内冷孔通入压缩空气、油或切削液，铰孔结束后退刀；

[0038] 在所述S2步骤中，中心钻转速为1600r/min，进给速度为150mm/min；中心钻其总长≤150mm，中心钻伸出长度20mm±2mm；在所述S3步骤中，定心钻其转速为600r/min，进给速度为50mm/min；在所述S4步骤中，铰刀的转速为180r/min，进给速度为20mm/min。

[0039] 实施例二：

[0040] 与实施例一的不同在于，如图7、图8所示，定心钻其相邻组侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋线型走向的冷却液槽11，冷却液槽的螺旋线型其走向与侧刃5的螺旋走向相同。

[0041] 铰刀其相邻组铰刀侧刃之间的刀头表面设置呈螺旋线型走向的第二冷却液槽14，第二冷却液槽14的螺旋线型其走向与第三侧刃12的螺旋走向相同，定位段其远离切削段的一端还一体设置精铰段16，精铰段16其直径大于定位段的直径，精铰段16的表面设置螺旋线型的切削刃。

[0042] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

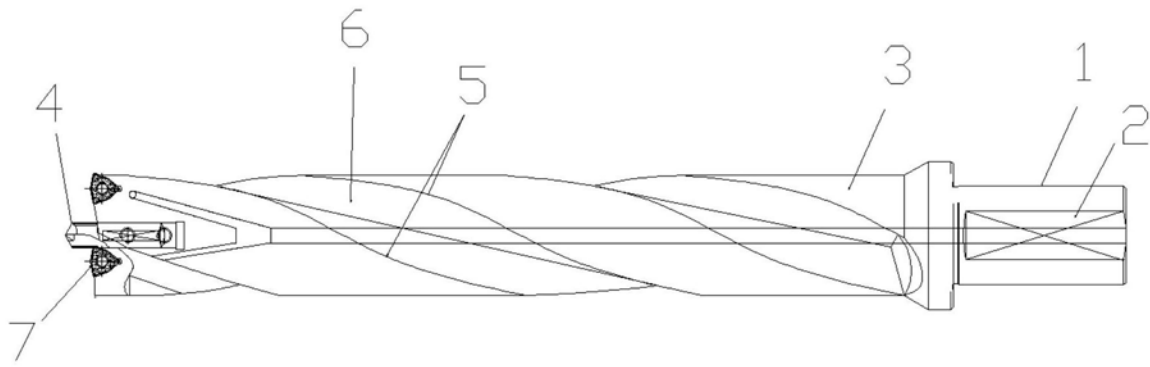


图1

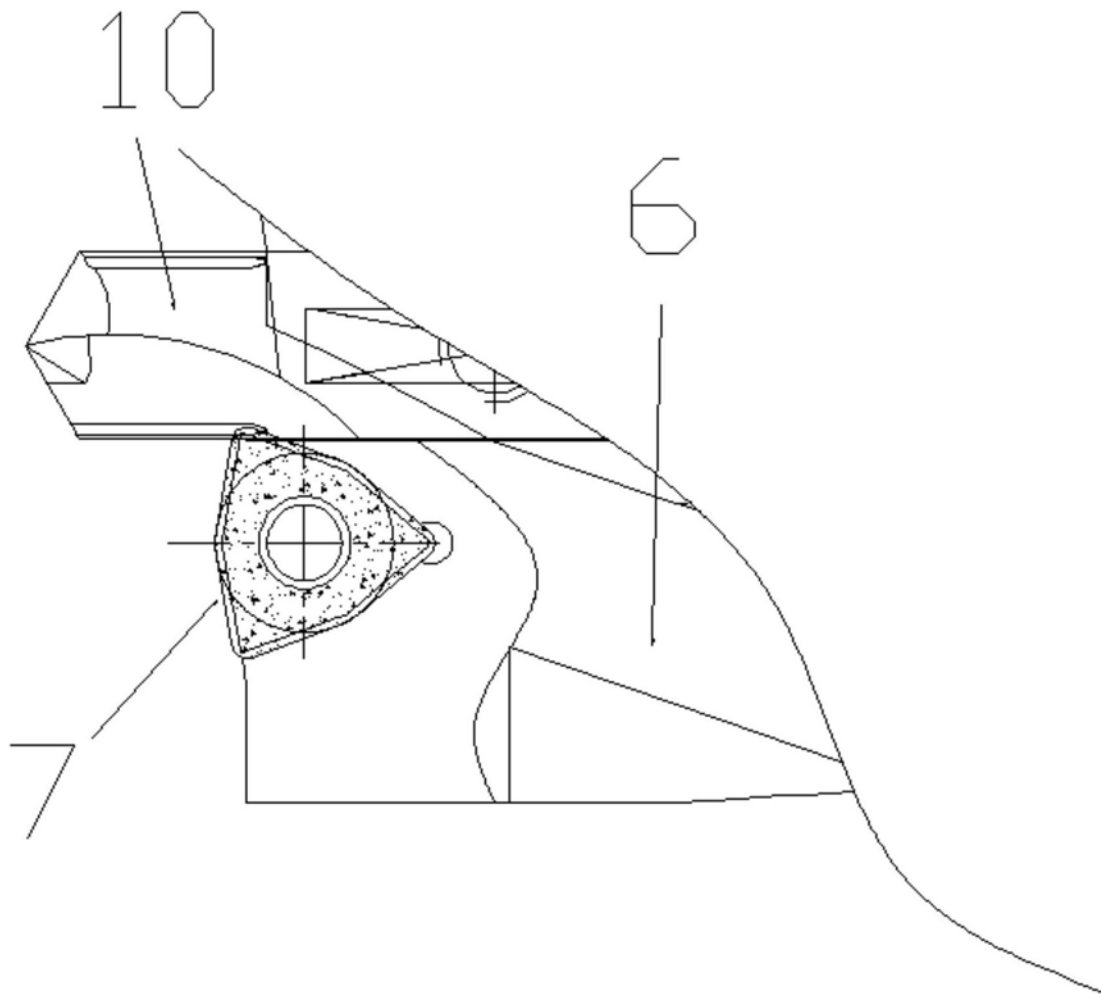


图2

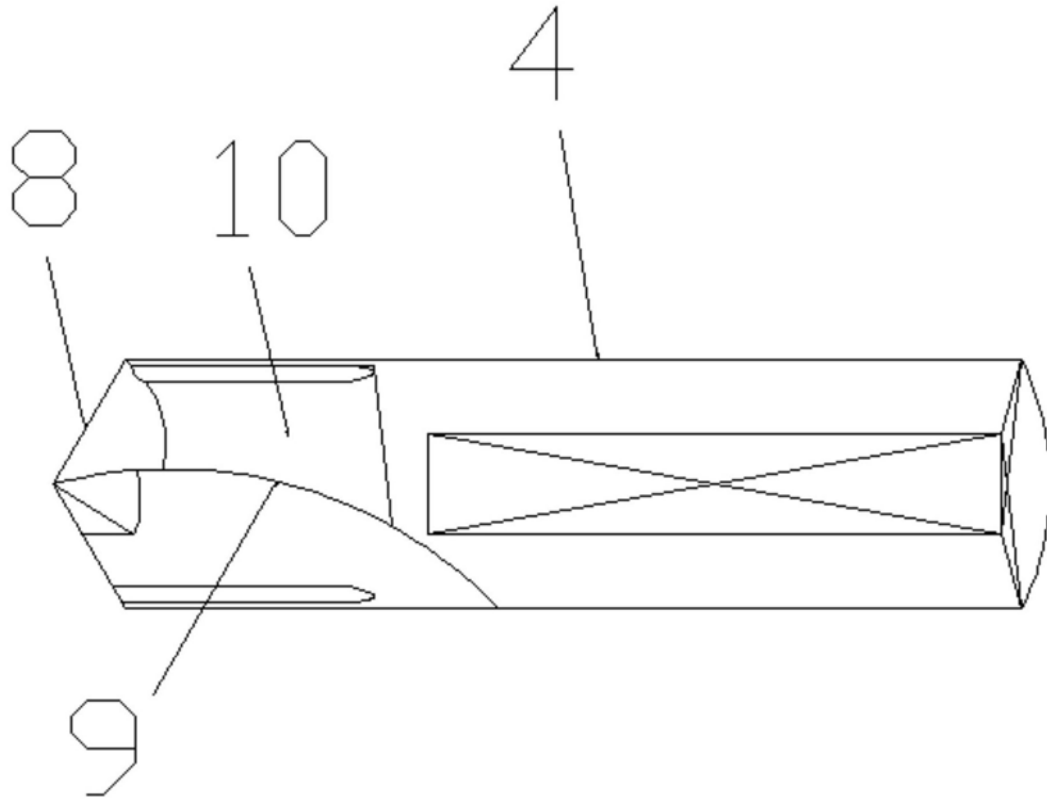


图3

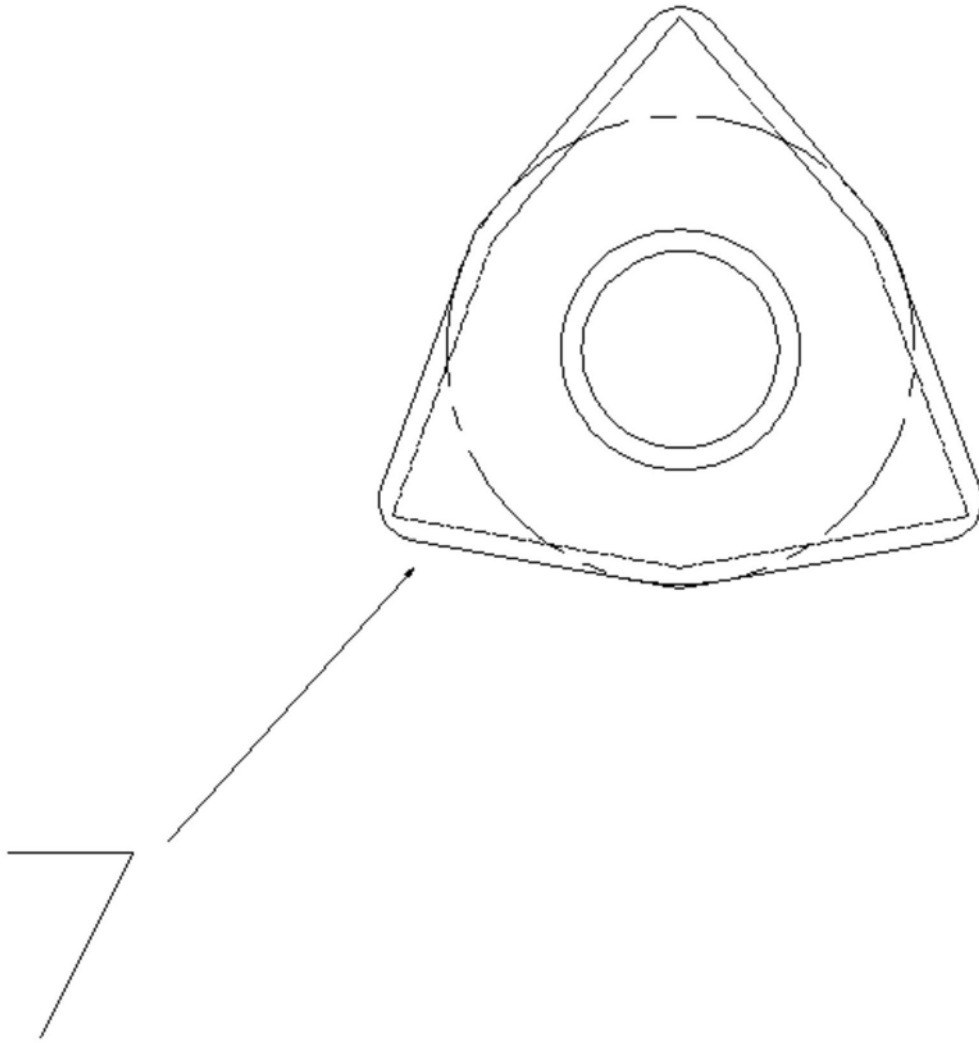


图4

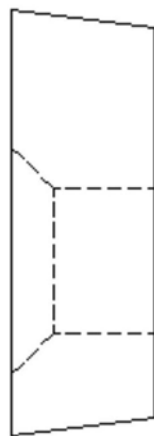


图5

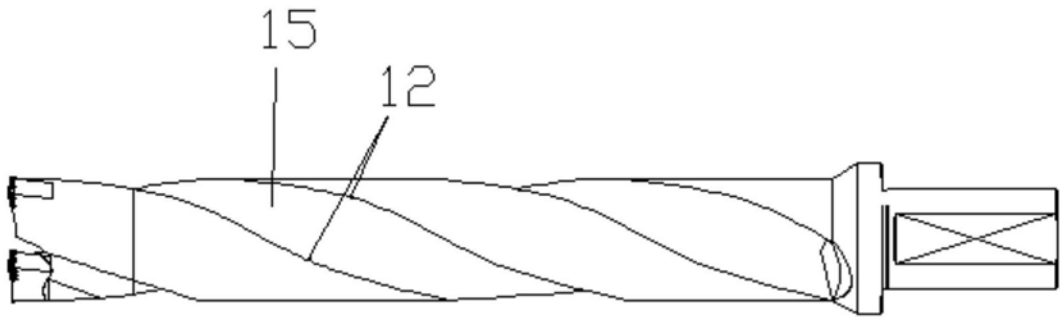


图6

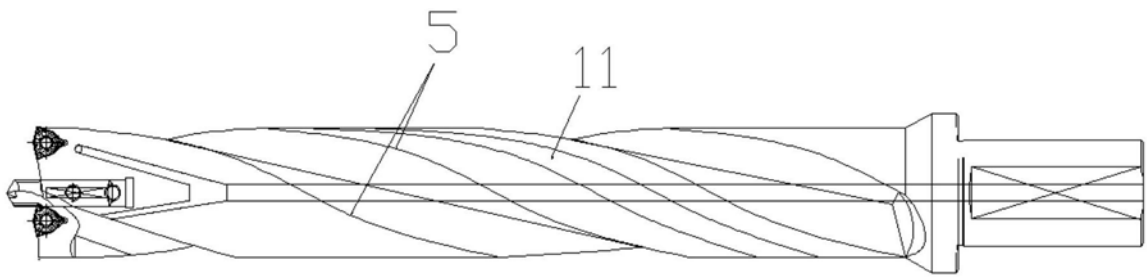


图7

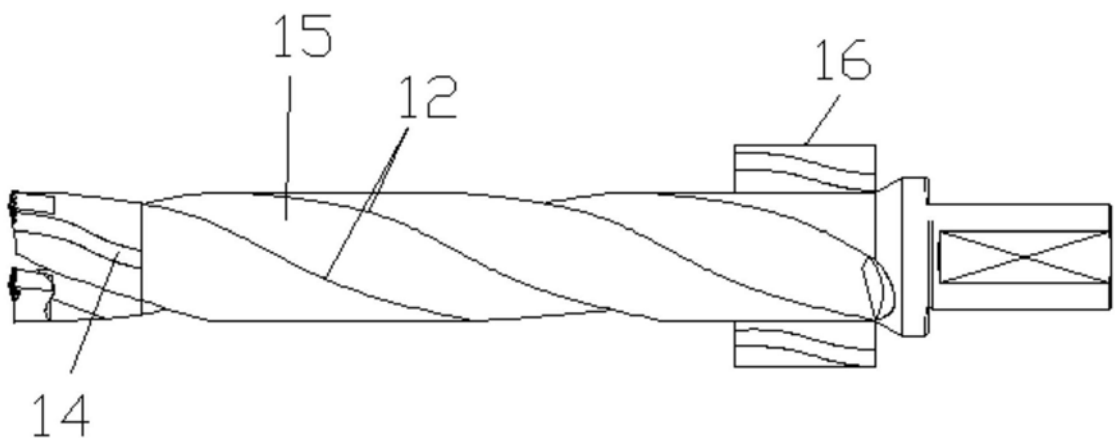


图8