



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215698294 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 01

(21) 申请号 202121647856.X

(22) 申请日 2021.07.19

(73) 专利权人 江门市中刀精密科技有限公司

地址 529000 广东省江门市江海区龙溪路
115号1幢一层(自编D号)

(72) 发明人 咸志鹏

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 李增隆

(51) Int.Cl.

B23C 5/10 (2006.01)

B23C 5/16 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀

(57) 摘要

本实用新型公开了一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀,包括刀具夹持柄部、与所述刀具夹持柄部连接的切削部,所述切削部具有周向依次排列的锥度切削刃、与所述锥度切削刃连接的球头刃、与所述锥度切削刃间隔设置的容屑槽、与所述球头刃间隔设置的排屑槽,所述锥度切削刃和所述刀具夹持柄部连接,所述排屑槽和容屑槽连通,所述锥度切削刃设置有依次连接的第一后角、第二后角和第三后角,所述第一后角、第二后角和第三后角的角度分别为 7° 、 15° 和 20° 。本实用新型具有较高的使用寿命,同时,保证涡轮叶片表面的加工质量,从而,能够高效率的加工涡轮叶片。



1. 一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 包括刀具夹持柄部(100)、与所述刀具夹持柄部(100)连接的切削部(110), 所述切削部(110)具有周向依次排列的锥度切削刃(120)、与所述锥度切削刃(120)连接的球头刃(130)、与所述锥度切削刃(120)间隔设置的容屑槽(140)、与所述球头刃(130)间隔设置的排屑槽(150), 所述锥度切削刃(120)和所述刀具夹持柄部(100)连接, 所述排屑槽(150)和容屑槽(140)连通, 所述锥度切削刃(120)设置有依次连接的第一后角(160)、第二后角(170)和第三后角(180), 所述第一后角(160)、第二后角(170)和第三后角(180)的角度分别为 7° 、 15° 和 20° 。

2. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述锥度切削刃(120)设置有锥度切削刃前角(190), 所述锥度切削刃前角(190)的角度为 $8^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述锥度切削刃(120)的单边锥度为 2° , 所述锥度切削刃(120)的大径为4mm, 所述锥度切削刃(120)的小径为12mm。

4. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述切削部(110)具有芯锥(200), 所述芯锥(200)的单边锥度为 1.5° , 所述芯锥(200)的小径为2.6mm, 所述芯锥(200)的大径为12mm。

5. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述球头刃(130)设置有球头刃前角(210), 所述球头刃前角(210)的角度为 5° 。

6. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述锥度切削刃(120)的螺旋角为 $40^{\circ} \sim 42^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述切削部(110)的外表面设置有高硅铝高硬涂层。

8. 根据权利要求1所述的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀, 其特征在于, 所述球头刃(130)的半径为2mm。

一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机加工刀具的技术领域,特别涉及一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀。

背景技术

[0002] 在飞机的构造中,涡轮发动机是飞机的重要组成部件,涡轮叶片又是涡轮发动机的重要零件,涡轮叶片使用的材料是极难加工的镍基高温合金。

[0003] 但是,镍基高温合金是典型难加工材料,镍基高温合金材料的叶片在加工过程中经常出现加工表面质量低、刀具破损非常严重的问题,从而,使得涡轮叶片加工效率低下。

[0004] 而且,常规加工方式是用球刃铣刀一层一层的加工,不仅刀具消耗量大,而且,加工效率非常低。

[0005] 为了解决这些问题,需要设计可靠的铣刀,来加工涡轮叶片。

实用新型内容

[0006] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀,具有长久的使用寿命,同时,保证涡轮叶片表面的加工质量,以及3倍以上的加工效率,使得高效率的加工涡轮叶片。

[0007] 根据本实用新型的第一方面实施例的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀,包括刀具夹持柄部、与所述刀具夹持柄部连接的切削部,所述切削部具有周向依次排列的锥度切削刃、与所述锥度切削刃连接的球头刃、与所述锥度切削刃间隔设置的容屑槽、与所述球头刃间隔设置的排屑槽,所述锥度切削刃和所述刀具夹持柄部连接,所述排屑槽和容屑槽连通,所述锥度切削刃设置有依次连接的第一后角、第二后角和第三后角,所述第一后角、第二后角和第三后角的角度分别为 7° 、 15° 和 20° 。

[0008] 根据本实用新型实施例的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀,至少具有如下有益效果:通过设置切削部,使得切削部具有锥度切削刃、球头刃、容屑槽和排屑槽,锥度切削刃铣削加工涡轮叶片产生的切削物通过排屑槽排出,球头刃铣削加工涡轮叶片产生的切削物经过容屑槽,再通过排屑槽排出,从而,能够保证切削物顺利排出,避免切削物影响涡轮叶片表面的质量。

[0009] 锥度切削刃通过设置第一后角、第二后角和第三后角,使得第一后角、第二后角和第三后角的角度分别为 7° 、 15° 和 20° ,从而,使得锥度切削刃更加锋利,能够高效的铣削涡轮叶片,并且,通过设置多个后角,保证了锥度切削刃强度,进而,提高了铣刀的使用寿命。

[0010] 根据本实用新型的一些实施例,所述锥度切削刃设置有锥度切削刃前角,所述锥度切削刃前角的角度为 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

[0011] 有益的是:锥度切削刃通过设置锥度切削刃前角,使得锥度切削刃前角的角度为 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$,不仅能够使的锥度切削刃更加锋利,降低切削热,同时,也使得切削刃强壮,从而有效提高铣刀铣削高温合金的效率。

[0012] 根据本实用新型的一些实施例,所述锥度切削刃的单边锥度为 2° ,所述锥度切削刃的大径为4mm,所述锥度切削刃的小径为12mm。

[0013] 有益的是:通过使锥度切削刃的单边锥度为 2° ,锥度切削刃的大径为4mm,锥度切削刃的小径为12mm,能够最大限度的使用切削刃能够完全贴合与被加工的涡轮叶片型面,同时,也使得刀具切削时产生的抵抗力变小,从而,使得铣刀能够高效稳定的加工涡轮叶片,也保证了铣刀较高的使用寿命。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例,所述切削部具有芯锥,所述芯锥的单边锥度为 1.5° ,所述芯锥的小径为2.6mm,所述芯锥的大径为12mm。

[0015] 有益的是:切削部通过设置芯锥,使得芯锥的单边锥度为 1.5° ,芯锥的小径为2.6mm,芯锥的大径为12mm,从而,使得铣刀具有高强度和刚性,能够防止断刀,进而,保证铣刀能够具有较高的加工效率。

[0016] 根据本实用新型的一些实施例,所述球头刀设置有球头刀前角,所述球头刀前角的角度为 5° 。

[0017] 有益的是:球头刀通过设置球头刀前角,使得前头刀前角的角度为 5° ,不仅能增强切削部刚性,同时,使得切削变得轻快,从而,使得铣刀具有较高的使用寿命。

[0018] 根据本实用新型的一些实施例,所述锥度切削刃的螺旋角为 $40^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 。

[0019] 有益的是:通过使锥度切削刃的螺旋角为 $40^{\circ}\sim 42^{\circ}$,能够使锥度切削刃在与待加工涡轮叶片型面接触时,能够更加锋利,切削轻快,降低切削热,防止铣刀在高速率加工过程中因为切削刃不锋利,导致的切削刃部快速磨损,崩刃等不良现象,同时,保证铣刀具有最后的加工效果。

[0020] 根据本实用新型的一些实施例,所述切削部的外表面设置有高硅铝高硬涂层。

[0021] 有益的是:通过使切削部的外表面设置高硅铝高硬涂层,从而,一方面,可以使得铣刀具有较好的加工效果,保证涡轮叶片表面质量,另一方面,可以防止刀具崩刃,从而,使得刀具有良好的使用寿命。

[0022] 根据本实用新型的一些实施例,所述球头刀的半径为2mm。

[0023] 有益的是:通过设置球头刀的半径为2mm,从而,使得球头刀和锥度切削刃相切连接,球头刀不仅强壮,同时,避免了因球头刀的半径过大,而导致的切削面积变大,导致切削震动,影响被加工表面的光洁度,同时,也增强了刀具的切削性能,使得铣刀满足涡轮叶片的加工需求。

附图说明

[0024] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0025] 图1为本实用新型实施例的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀的结构示意图;

[0026] 图2为图1示出的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀的另一视角的结构示意图;

[0027] 图3为图1示出的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀的左视图的结构示意图;

[0028] 图4为图1示出的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀的横截面的结构示意图。

[0029] 附图标记:100-刀具夹持柄部、110-切削部、120-锥度切削刃、130-球头刃、140-容屑槽、150-排屑槽、160-第一后角、170-第二后角、180-第三后角、190-锥度切削刃前角、200-芯锥、210-球头刃前角。

具体实施方式

[0030] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0031] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 在本实用新型的描述中,若干的含义是一个或者多个,多个的含义是两个以上,大于、小于、超过等理解为不包括本数,以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的,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或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0033] 在本实用新型的描述中,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,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;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实用新型中的具体含义。

[0034] 下面结合附图描述根据本实用新型实施例的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀。

[0035] 参照图1、图2和图3,本实用新型实施例的一种加工航空发动机涡轮叶片的精加工铣刀,包括刀具夹持柄部100、与刀具夹持柄部100连接的切削部110,切削部110具有周向依次排列的锥度切削刃120、与锥度切削刃120连接的球头刃130、与锥度切削刃120间隔设置的容屑槽140、与球头刃130间隔设置的排屑槽150,锥度切削刃120和刀具夹持柄部100连接,排屑槽150和容屑槽140 连通。

[0036] 进一步的,锥度切削刃120设置有依次连接的第一后角160、第二后角170 和第三后角180,第一后角160的角度为 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$,第二后角170的角度为 14° 到 16° ,第三后角180的角度为 $19^{\circ}\sim 21^{\circ}$ 。

[0037] 通过设置切削部110,使得切削部110具有锥度切削刃120、球头刃130、容屑槽140和排屑槽150,锥度切削刃120铣削加工涡轮叶片产生的切削物通过排屑槽排出,球头刃130铣削加工涡轮叶片产生的切削物经过容屑槽140,再通过排屑槽排出,从而,能够保证切削物顺利排出,避免切削物影响涡轮叶片表面的质量。

[0038] 锥度切削刃120通过设置第一后角160、第二后角170和第三后角180,使得第一后

角160、第二后角170和第三后角180的角度分别为7°、15°和20°，从而，使得锥度切削刃120更加锋利，能够高效的铣削涡轮叶片，并且，通过设置多个后角，保证了锥度切削刃120强度，进而，提高了铣刀的使用寿命。

[0039] 参照图4，在本实用新型的一些实施例中，锥度切削刃120设置有锥度切削刃120前角，锥度切削刃120前角的角度为8°~10°。

[0040] 非常有益的，锥度切削刃120通过设置锥度切削刃120前角，使得锥度切削刃120前角的角度为8°~10°，不仅能够使的锥度切削刃120更加锋利，降低切削热，同时，也使得切削刃强壮，从而有效提高铣刀铣削高温合金的效率。

[0041] 在本实用新型的一些实施例中，锥度切削刃120的单边锥度为2°，锥度切削刃120的大径为4mm，锥度切削刃120的小径为12mm。

[0042] 合理的，通过使锥度切削刃120的单边锥度为2°，锥度切削刃120的大径为4mm，锥度切削刃120的小径为12mm，从而，最大限度的使用切削刃能够完全贴合与被加工的涡轮叶片型面，同时，也使得刀具切削时产生的抵抗力变小，从而，使得铣刀能够高效稳定的加工涡轮叶片，也保证了铣刀较高的使用寿命。

[0043] 参照图2，在本实用新型的一些实施例中，切削部110具有芯锥200，芯锥 200的单边锥度为1.5°，芯锥200的小径为2.6mm，芯锥200的大径为12mm。

[0044] 非常有益的，切削部110通过设置芯锥200，使得芯锥200的单边锥度为1.5°，芯锥200的小径为2.6mm，芯锥200的大径为12mm，从而，使得铣刀具有高强度和刚性，能够防止断刀，进而，保证铣刀能够具有较高的加工效率。

[0045] 参照图1，在本实用新型的一些实施例中，球头刀130设置有球头刀前角210，球头刀前角210的角度为5°。

[0046] 优选地，球头刀130通过设置球头刀前角210，不仅能增强切削部刚性，同时，使得切削变得轻快，从而，使得铣刀具有较高的使用寿命。

[0047] 在本实用新型的一些具体实施例中，锥度切削刃120的螺旋角为40°~42°。

[0048] 具体地，通过使锥度切削刃120的螺旋角为40°~42°，能够使锥度切削刃 120在与待加工涡轮叶片型面接触时，能够更加锋利，切削轻快，降低切削热，防止铣刀在高速率加工过程中因为切削刃不锋利，导致的锥度切削刃120部快速磨损，崩刃等不良现象，同时，保证铣刀具有最后的加工效果。

[0049] 在本实用新型的一些实施例中，切削部110的外表面设置有高硅铝高硬涂层。

[0050] 非常有益的，通过使切削部110的外表面设置高硅铝高硬涂层，从而，一方面，可以使得铣刀具有较好的加工效果，保证涡轮叶片表面质量，另一方面，可以防止刀具崩刃，从而，使得刀具有良好的使用寿命。

[0051] 在本实用新型的一些具体实施例中，球头刀130的半径为2mm。

[0052] 通过设置球头刀130的半径为2mm，从而，使得球头刀130和锥度切削刃120相切连接，使得球头刀130不仅强壮，同时，避免了因球头刀130的半径过大，而导致的切削面积变大，导致切削震动，影响被加工表面的光洁度，同时，也增强了刀具的切削性能，使得铣刀满足涡轮叶片的加工需求。

[0053] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结

构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。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例或示例。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例或示例中以合适的方式结合。

[0054] 上面结合附图对本实用新型实施例作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施例,在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

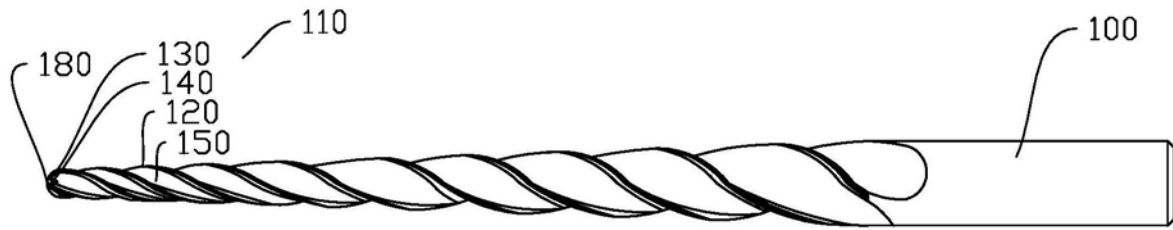


图1

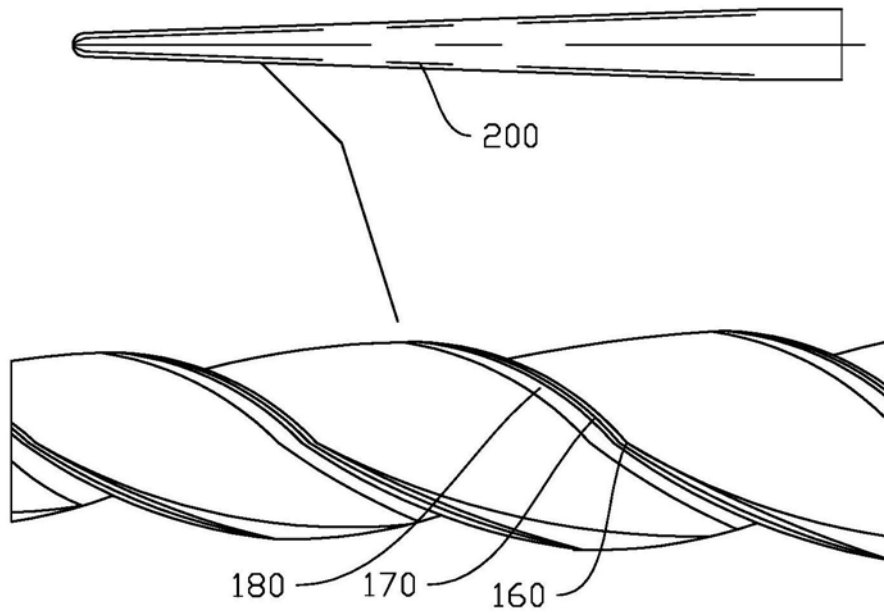


图2

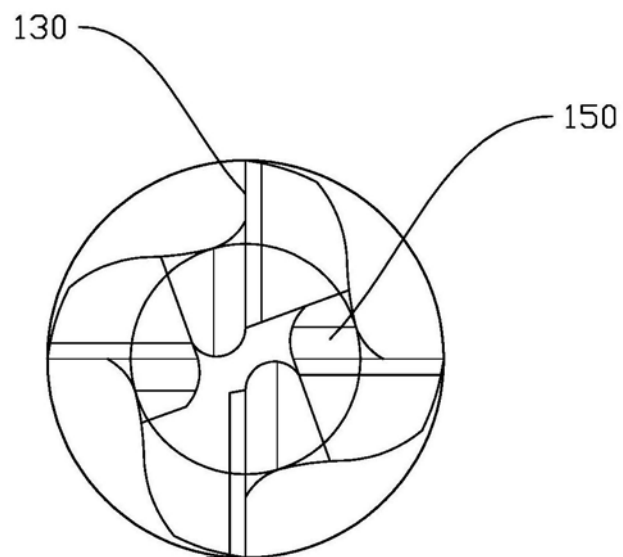


图3

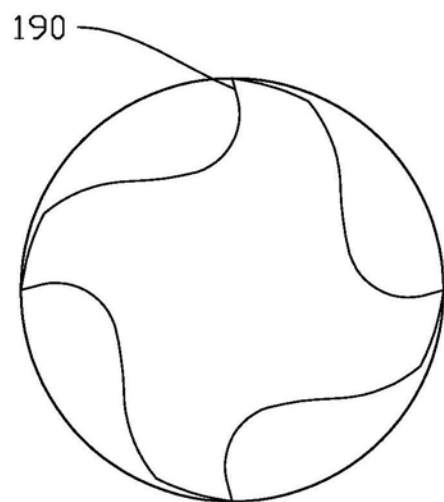


图4