(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205764102 U
(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201521124521.4

(22)申请日 2015.12.31

(73)专利权人 无锡透平叶片有限公司
地址 214174 江苏省无锡市惠山经济开发区惠山大道1800号

(72)发明人 王成富 褚春祥 章奇 侯光耀 邹维平

(74)专利代理机构 无锡盛阳专利商标事务所（普通合伙）32227
代理人 顾吉云 陶纯佳

(51)Int.Cl.
B23C 5/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

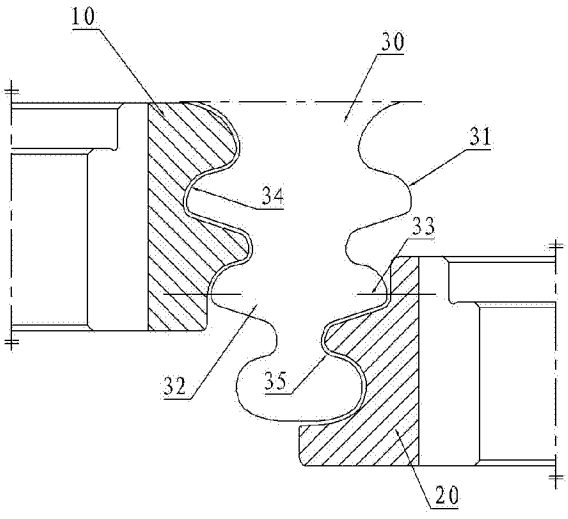
权利要求书1页 说明书2页 附图6页

(54)实用新型名称

一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀

(57)摘要

本实用新型提供了一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其能解决现有采用整体式成型铣刀对大型汽轮机叶片枞树形叶根齿形进行粗铣加工存在的刀齿具使用寿命短、对机床的损伤大、切削效率低以及工件粗铣加工后表面质量下降等诸多问题。其包括前榫齿铣刀和后榫齿铣刀，前榫齿铣刀外周设有前榫齿，后榫齿铣刀外周设有后榫齿，前榫齿的齿形、后榫齿的齿形为按汽轮机叶片枞树形叶根的理论齿形在第二齿齿顶处确定分体边界并由此分体边界分别向轴向、切向延伸分割后形成的前榫齿理论齿形、后榫齿理论齿形。



CN 205764102 U

1.一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其特征在于：其包括前榫齿铣刀和后榫齿铣刀，所述前榫齿铣刀外周设有前榫齿，所述后榫齿铣刀外周设有后榫齿，所述前榫齿的齿形、后榫齿的齿形为按汽轮机叶片枞树形叶根的理论齿形在第二齿齿顶处确定分体边界并由此分体边界分别向轴向、切向延伸分割后形成的前榫齿理论齿形、后榫齿理论齿形。

2.根据权利要求1所述的一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其特征在于：所述前榫齿的齿形、后榫齿的齿形分别为按所述前榫齿理论齿形、后榫齿理论齿形的固定包络量包络齿形，所述固定包络量为0.3mm～0.5mm。

3.根据权利要求1或2所述的一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其特征在于：所述前榫齿铣刀、后榫齿铣刀的周向前角均为5°～7°的正前角。

4.根据权利要求3所述的一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其特征在于：所述前榫齿铣刀、后榫齿铣刀均开有中间孔，所述中间孔的周向上开有一水平键槽，并且中间孔的端部开有沉孔，刀具的刀柄安装于所述中间孔内、刀具的刀柄上的定位键与所述水平键槽配合，并由刀柄上的紧固螺栓通过所述沉孔锁紧。

一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽轮机叶片的加工工装领域，尤其是涉及大型汽轮机叶片枞树形叶根粗铣加工的工装领域，具体为一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀设计方法。

背景技术

[0002] 通常情况下对大型汽轮机叶片的枞树形叶根齿形(见图1)粗铣加工多是采用整体式成型铣刀(见图2)进行整体齿形轮廓的同时切削加工，由于整个枞树形叶根齿形的理论轮廓展开长度大至180mm，因此整体铣削时切削阻力非常大，机床的瞬时切削功率能达到70%，也就引起了很大的切削振动，对机床的主轴及丝杠等部件带来很大的损伤，影响机床的精度，降低了整体式成型铣刀的使用寿命，同时也造成工件表面产生很多震纹，工件表面质量降低；此外，由于成型刀具材料的限制，为了保证最大直径处的切削线速度不超过刀具材料的最大允许值，切削时切削转速的计算往往是以最大直径处来计算的，而成型刀具切削刃最大直径与最小直径的差异非常大，这就导致了最小直径处的切削速度不能在合理的区间范围内，也就导致了切削效率低的问题。

实用新型内容

[0003] 针对上述问题，本实用新型提供了一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其能解决现有采用整体式成型铣刀对大型汽轮机叶片枞树形叶根齿形进行粗铣加工存在的刀齿具使用寿命短、对机床的损伤大、切削效率低以及工件粗铣加工后表面质量下降等诸多问题。

[0004] 一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其特征在于：其包括前榫齿铣刀和后榫齿铣刀，所述前榫齿铣刀外周设有前榫齿，所述后榫齿铣刀外周设有后榫齿，所述前榫齿的齿形、后榫齿的齿形为按汽轮机叶片枞树形叶根的理论齿形在第二齿齿顶处确定分体边界并由此分体边界分别向轴向、切向延伸分割后形成的前榫齿理论齿形、后榫齿理论齿形。

[0005] 进一步的，所述前榫齿的齿形、后榫齿的齿形分别为按所述前榫齿理论齿形、后榫齿理论齿形的固定包络量包络齿形，所述包络量为0.3mm～0.5mm。

[0006] 进一步的，所述前榫齿铣刀、后榫齿铣刀的周向前角均为5°～7°的正前角。

[0007] 进一步的，所述前榫齿铣刀、后榫齿铣刀均开有中间孔，所述中间孔的周向上开有一水平键槽，并且中间孔的端部开有沉孔，刀具的刀柄安装于所述中间孔内、刀具的刀柄上的定位键与所述水平键槽配合，并由刀柄上的紧固螺栓通过所述沉孔锁紧。

[0008] 本实用新型一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其采用由前榫齿铣刀和后榫齿铣刀组成的分体套式铣刀，通过前榫齿铣刀、后榫齿铣刀分别对汽轮机叶片枞树形叶根的前榫齿面、后榫齿面进行粗铣加工，由于采用了分体式设计，从而减小了同时切削的切削刃的刃长，降低了切削力角度，也就降低了切削阻力，从而有效提高刀具利用率，提高切削效率，并减小了机床震动，有效改善工件表面震纹，提高了工件表面质量；而且前榫齿

铣刀、后榫齿铣刀可以分别进行刀具修磨，延长了刀具的使用寿命。

附图说明

[0009] 图1为大型汽轮机叶片枞树形叶根的示意图；

[0010] 图2为现有对大型汽轮机叶片的枞树形叶根齿形粗铣加工的整体式成型铣刀的结构示意图；

[0011] 图3为本实用新型一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀的前榫齿铣刀的结构示意图；

[0012] 图4为图3的左视结构示意图；

[0013] 图5为本实用新型一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀的后榫齿铣刀的结构示意图；

[0014] 图6为图5的左视结构示意图；

[0015] 图7为本实用新型一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀的前榫齿铣刀、后榫齿铣刀的齿形分体设计示意图。

[0016] 附图标记：10-前榫齿铣刀；11前榫齿；20-后榫齿铣刀；21-后榫齿；30-汽轮机叶片枞树形叶根；31-汽轮机叶片枞树形叶根的理论齿形；32-第二齿；33-分体边界；34-前榫齿理论齿形；35-后榫齿理论齿形；41-中间孔；42-水平键槽；43-沉孔。

具体实施方式

[0017] 见图3～图7，一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀，其包括前榫齿铣刀10和后榫齿铣刀20，前榫齿铣刀10外周设有前榫齿11，后榫齿铣刀20外周设有，前榫齿11的齿形、后榫齿21的齿形为按汽轮机叶片枞树形叶根30的理论齿形31在第二齿32齿顶处确定分体边界并由此分体边界33分别向轴向、切向延伸分割后形成的前榫齿理论齿形34、后榫齿理论齿形35。

[0018] 前榫齿的齿形、后榫齿的齿形也可以是分别为按前榫齿理论齿形34、后榫齿理论齿形35的固定包络量包络齿形，包络量通常为0.3mm～0.5mm。

[0019] 前榫齿铣刀10、后榫齿铣刀20的周向前角α均为5°～7°的正前角，图4中β为后角；前榫齿铣刀、后榫齿铣金刀均开有中间孔41，中间孔41的周向上开有一水平键槽42，并且中间孔的端部开有沉孔43，刀具的刀柄安装于中间孔内、刀具的刀柄上的定位键与水平键槽42配合，并由刀柄上的紧固螺栓通过沉孔43锁紧。

[0020] 下面描述一下本实用新型一种用于汽轮机叶片枞树形叶根加工的铣刀的设计方法，根据汽轮机叶片枞树形叶根理论齿形31，在理论齿形31的第二齿32齿顶处确定分体边界33并由此分体边界33分别向轴向、切向延伸分割，形成前榫齿理论齿形34和后榫齿理论齿形35，分别设计前榫齿铣刀10、后榫齿铣刀20并且前榫齿铣刀10的齿形、后榫齿铣刀10的齿形分别与前榫齿理论齿形34、后榫齿理论齿形35相匹配；前榫齿铣刀10的齿形、后榫齿铣刀20的齿形为前榫齿理论齿形34、后榫齿理论齿形35的固定包络量设计。

[0021] 采用本实用新型的分体式铣刀对汽轮机叶片枞树形叶根进行粗铣加工时，分别用前榫齿铣刀10、后榫齿铣刀20先后对枞树形叶根的前榫齿、后榫齿进行粗铣加工。

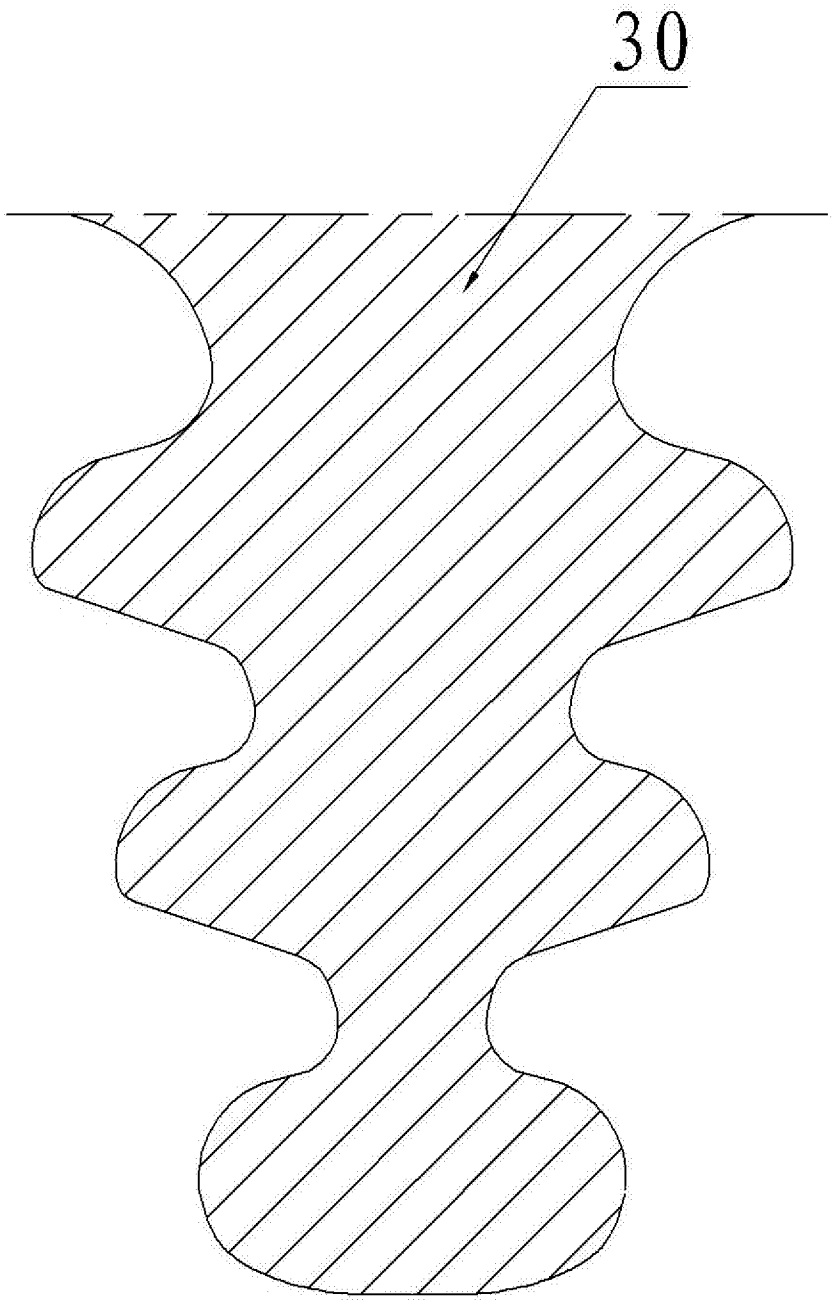


图1

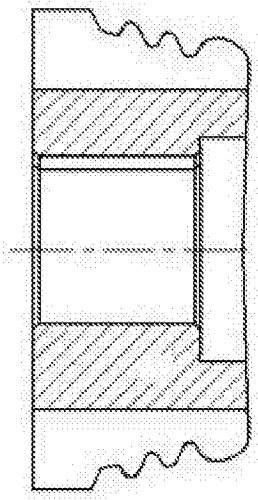


图2

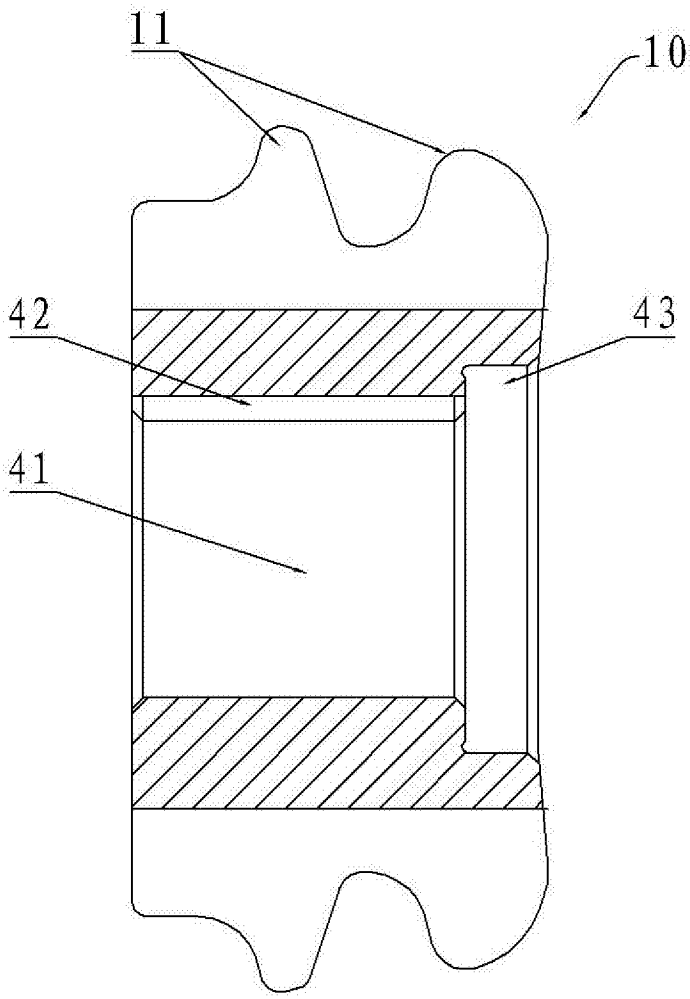


图3

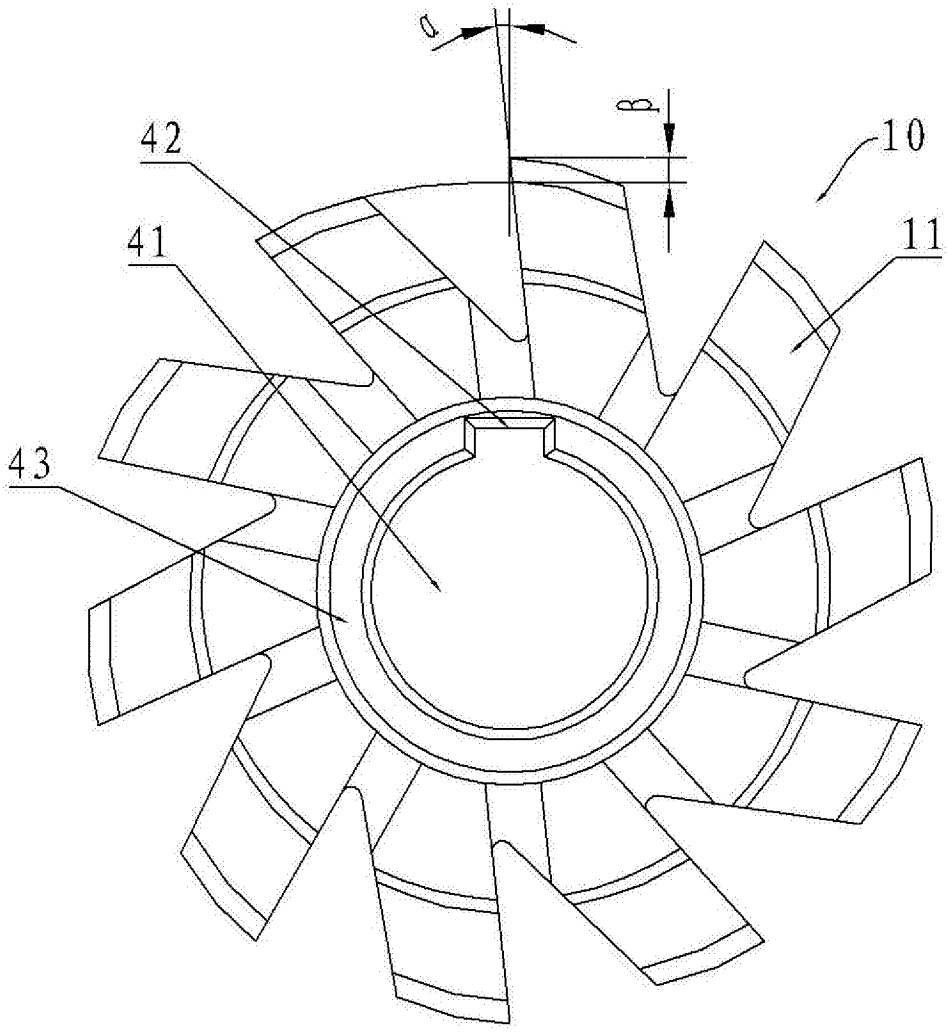


图4

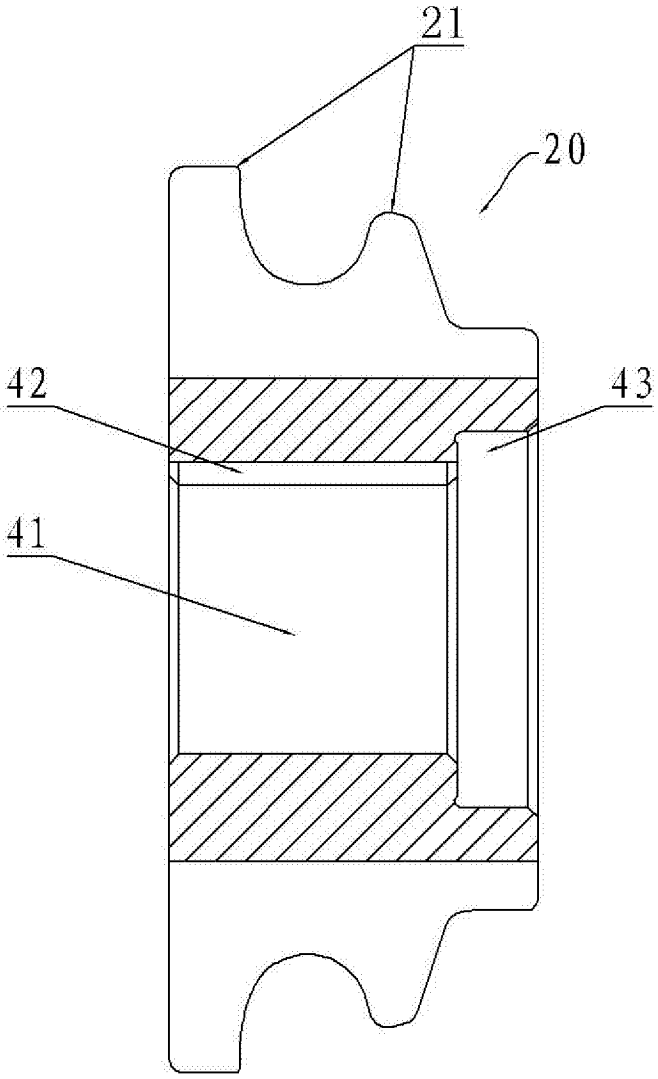


图5

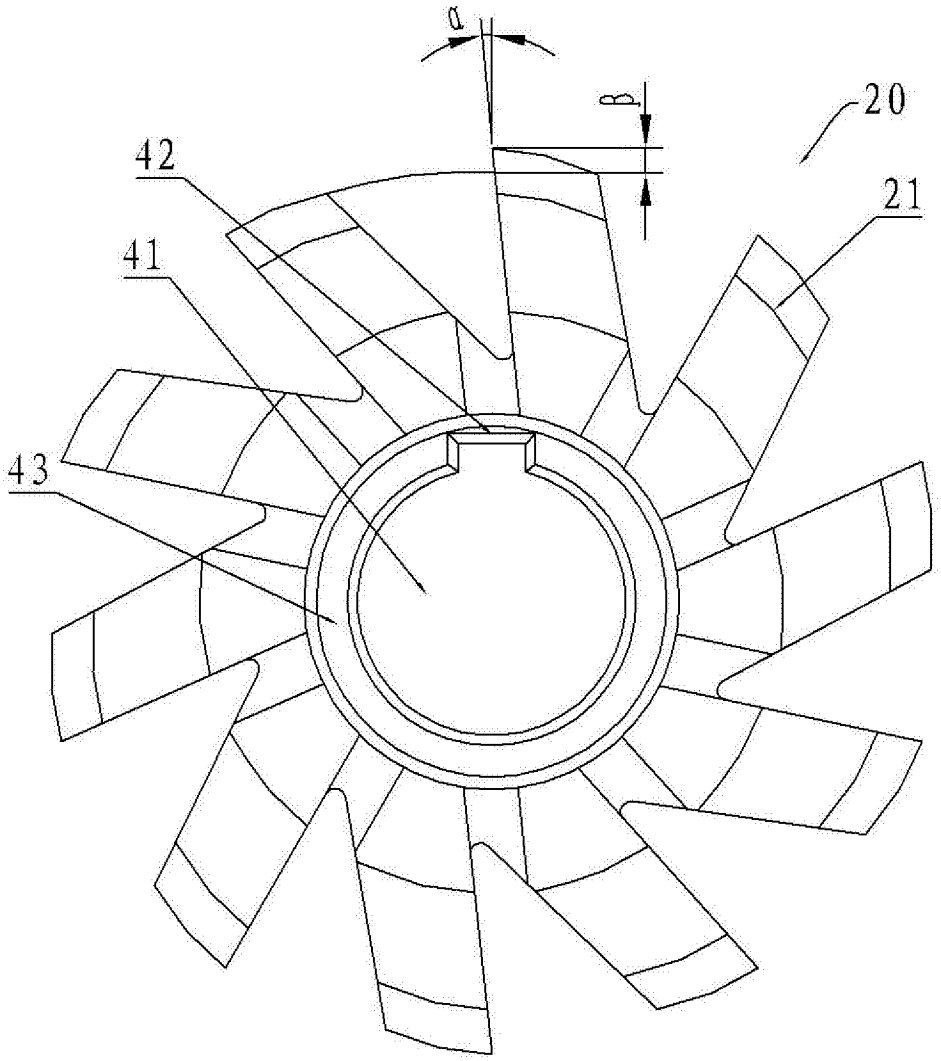


图6

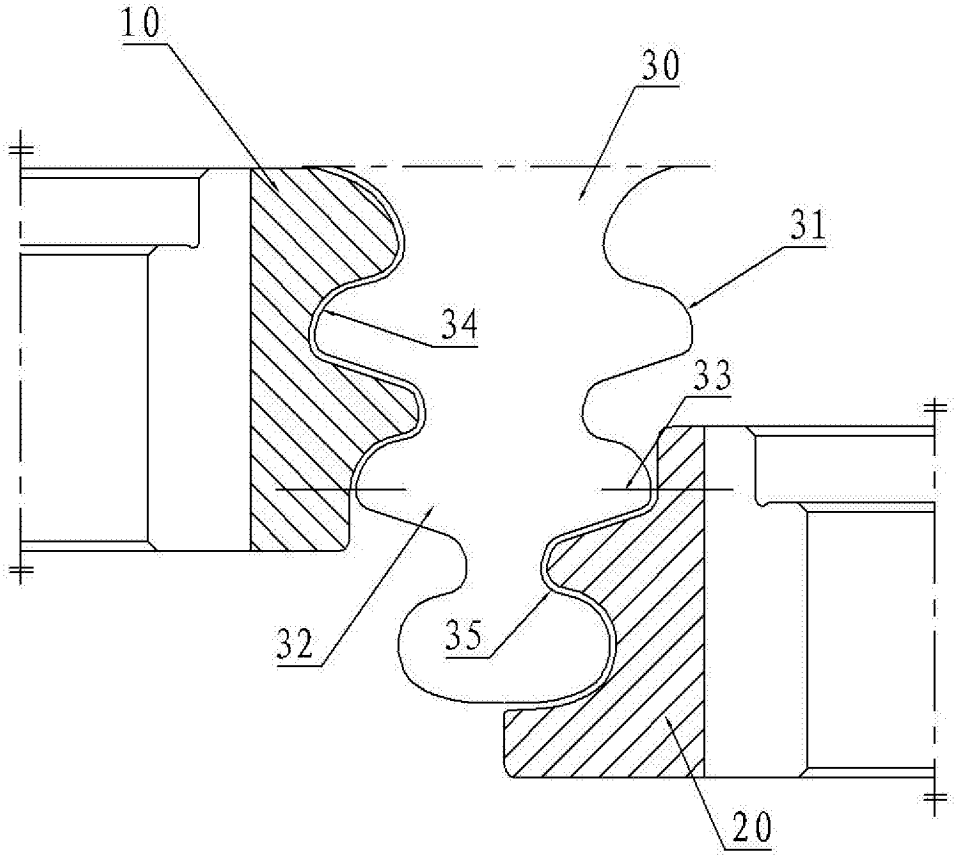


图7