(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105414883 A
(43)申请公布日 2016.03.23

(21)申请号 201511026034.9

(22)申请日 2015.12.31

(71)申请人 北京工商大学
地址 100048 北京市海淀区阜成路33号

(72)发明人 张小青 石文天 刘玉德

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447
代理人 陈庆超 桑传标

(51)Int.Cl.
B23P 9/02(2006.01)

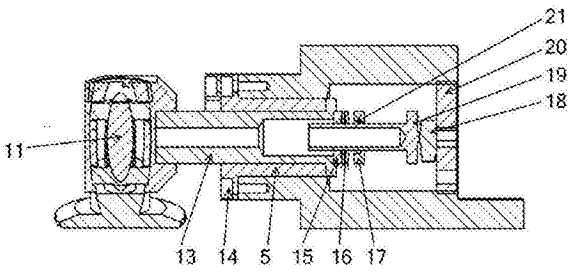
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

滚压加工装置

(57)摘要

本发明公开了一种滚压加工装置，包括滚压轮、轴承座、导轨、直线轴承和与导轨相连的圆柱导向杆以及安装于该圆柱导向杆上的碟形弹簧组和滑动轴承，轴承座内部设置有转轴，滚压轮固定于该转轴的下端，导轨插入到直线轴承内并安装到轴承座，直线轴承插入壳体内部并固定于壳体的前端，圆柱导向杆的一端插入到导轨中，另一端连接有压力传感器，该压力传感器的外侧安装在调节环上，该调节环连接到壳体上，圆柱导向杆上固定有第一承压垫和第二承压垫，碟形弹簧组套设在该第一承压垫和第二承压垫之间，滑动轴承设置于第二承压垫上，第一承压垫抵顶到导轨上。该装置结构紧凑，确保由调节环输入的滚压压力精确地传递给滚压刀具，不存在压力分量损失。



CN 105414883 A

1. 一种滚压加工装置，其特征在于，包括滚压轮 (3)、轴承座 (2)、导轨 (13)、直线轴承 (5) 和与该导轨 (13) 相连的圆柱导向杆 (19) 以及安装于该圆柱导向杆 (19) 上的碟形弹簧组 (16) 和滑动轴承 (21)，所述轴承座 (2) 内部设置有转轴 (11)，所述滚压轮 (3) 固定于该转轴 (11) 的下端，所述导轨 (13) 插入到所述直线轴承 (5) 内并安装于所述轴承座 (2) 上，所述直线轴承 (5) 插入所述壳体 (7) 内部并固定于所述壳体 (7) 的前端，所述圆柱导向杆 (19) 的一端插入到所述导轨 (13) 中，另一端连接有压力传感器 (18)，该压力传感器 (18) 的外侧安装在调节环 (20) 上，该调节环 (20) 螺纹连接到所述壳体 (7) 上，所述圆柱导向杆 (19) 上固定有第一承压垫 (15) 和第二承压垫 (17)，所述碟形弹簧组 (16) 套设于该第一承压垫 (15) 和第二承压垫 (17) 之间，所述滑动轴承 (21) 设置于第二承压垫 (17) 上，所述第一承压垫 (15) 抵顶到所述导轨 (13) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的滚压加工装置，其特征在于，所述导轨 (13) 上设置有阶梯通孔，所述圆柱导向杆 (19) 的一端插入到直径较大的孔内。

3. 根据权利要求 1 所述的滚压加工装置，其特征在于，所述滚压轮 (3) 的轴线垂直于所述导轨 (13) 的轴线。

4. 根据权利要求 1 所述的滚压加工装置，其特征在于，所述直线轴承 (5) 通过螺钉 (14) 固定于所述壳体 (7) 的前端，并与所述壳体 (7) 固定的一端安装有导向块 (1)。

5. 根据权利要求 1 所述的滚压加工装置，其特征在于，所述圆柱导向杆 (19) 的另一端为半球形，与所述压力传感器 (18) 的球形凹槽构成球销副连接。

6. 根据权利要求 5 所述的滚压加工装置，其特征在于，所述壳体 (7) 外表面上安装有数显模块 (6)。

7. 根据权利要求 1 所述的滚压加工装置，其特征在于，所述壳体 (7) 的外表面设置有刀杆 (22)，该刀杆 (22) 固定安装在车床刀架上。

滚压加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工装备工程领域，具体而言，涉及一种滚压加工装置。

背景技术

[0002] 滚压加工是通过一定形式的滚压刀具向工件表面施加一定的压力，在常温下利用金属的塑性变形达到工件光整加工及强化的目的。滚压加工的工艺参数中，合适的滚压压力是决定滚压质量好坏的关键因素。因此，滚压加工过程中不但需要精确控制滚压压力的大小，还需要确保滚压压力不产生大范围的波动。

[0003] 滚压压力通常采用弹簧作为工作介质传递给滚压刀具。现有专利文献中，青岛科技大学大学公开的《滚压力可测的超声滚压装置》(专利公开号:CN 104924019A)的专利文本中，提及了一种采用螺旋弹簧作为工作介质将滚压压力传递给滚压刀具，将不易测量的滚压力转化为螺旋弹簧的弹性伸缩量，从而实现滚压力测定的技术措施。该专利的不足之处在于，滚压加工过程中螺旋弹簧同时承受着由工件旋转反馈给滚压刀具的冲击和振动。由于螺旋弹簧的固有频率偏低，因此容易传播高频振动；并且螺旋弹簧的阻尼比通常较小，因此在发生共振时会具有很高的放大因子，容易导致滚压加工装置产生很大的结构振动。过大结构振动的直接后果就是改变了工件与滚压刀具的接触状态，造成滚压压力产生大幅度的波动，滚压加工质量难以保证。因此提供一种能够保证滚压压力稳定可控的滚压加工装置是具有积极意义的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种滚压加工装置，该滚压加工装置能够保持滚压压力稳定可控并且整体结构紧凑。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提供一种滚压加工装置，其特征在于，包括滚压轮、轴承座、导轨、直线轴承和与该导轨相连的圆柱导向杆以及安装于该圆柱导向杆上的碟形弹簧组和滑动轴承，所述轴承座内部设置有转轴，所述滚压轮固定于该转轴的下端，所述导轨插入到所述直线轴承内并安装于所述轴承座上并，所述直线轴承插入所述壳体内部并固定于所述壳体的前端，所述壳体内部设置有圆柱导向杆，该所述圆柱导向杆的一端插入到所述导轨中，另一端连接于压力传感器，该压力传感器的外侧安装在调节环上，该调节环螺纹连接到所述壳体上，所述圆柱导向杆上固定有第一承压垫和第二承压垫，所述碟形弹簧组套设在该第一承压垫和第二承压垫之间，所述第二承压垫上设置有滑动轴承，所述第一承压垫抵顶到所述导轨上。

[0006] 可选地，所述导轨上设置有阶梯通孔，所述圆柱导向杆的一端插入到直径较大的孔内。

[0007] 可选地，所述滚压轮的轴线垂直于所述导轨的轴线。

[0008] 可选地，所述直线轴承通过螺钉固定于所述壳体的前端，并与所述壳体固定的一端安装有导向块。

[0009] 可选地，所述圆柱导向杆的另一端为半球形，与所述压力传感器的球形凹槽构成球销副连接。

[0010] 可选地，所述压力传感器上安装有数显模块。

[0011] 可选地，所述第二承压垫上设置有滑动轴承。

[0012] 可选地，所述壳体的外表面设置有刀杆，该刀杆固定安装在车床刀架上。

[0013] 在上述技术方案中，利用圆柱导向杆、直线轴承、导轨和碟形弹簧组以及滑动轴承进行组合，能够保证将输入的滚压压力精确地传递给滚压轮，即，由调节环输入的滚压压力以耗损最小的形式传递给滚压轮，不存在分量的损失；碟形弹簧组仅能够传递压缩载荷，而且具有很高的阻尼比，能够很好地抑制滚压加工过程中冲击和振动对加工装置本身结构的不良影响，确保滚压压力稳定在理想的范围内。

[0014] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0015] 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0016] 图 1 是本发明提供的滚压加工装置的装配示意图。

[0017] 图 2 是图 1 的纵向剖视图。

[0018] 图 3 是本发明提供的圆柱导向杆与压力传感器的配合示意图。

[0019] 附图标记说明

[0020] 1 导向块　　2 轴承座

[0021] 3 滚压轮　　5 直线轴承

[0022] 6 数显模块　　7 壳体

[0023] 11 转轴　　13 导轨

[0024] 14 螺钉　　15 第一承压垫

[0025] 16 碟形弹簧组　　17 第二承压垫

[0026] 18 压力传感器　　19 圆柱导向杆

[0027] 20 调节环　　21 滑动轴承

[0028] 22 刀杆

具体实施方式

[0029] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0030] 在本发明中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下”通常是以加工装置正常放置于地面上使用为基准定义的，“内、外”是针对附图的相应轮廓的内和外而言的，“前、后”分别是根据接近和远离滚压轮 3 的状态位置而定的。

[0031] 如图 1 至 3 所示，本发明提供一种滚压加工装置，包括滚压轮 3、轴承座 2、导轨 13、直线轴承 5 和与导轨 13 相连的圆柱导向杆 19、压力传感器 18 以及调节环 20，轴承座 2 内部设置有转轴 11，滚压轮 3 固定于该转轴 11 的下端，导轨 13 插入到直线轴承 5 内并安装于轴承座 2 上，直线轴承 5 插入壳体 7 内部并固定于壳体 7 的前端，该圆柱导向杆 19 的一

端插入到导轨 13 中，另一端设置有压力传感器 18，该压力传感器 18 的外侧安装在调节环 20 上，该调节环 20 螺纹连接到壳体 7 上，圆柱导向杆 19 上固定有第一承压垫 15 和第二承压垫 17，该第一承压垫 15 和第二承压垫 17 之间套设有碟形弹簧组 16，第二承压垫 17 上设置有滑动轴承 21，第一承压垫 15 抵顶到所述导轨 13 上。当滚压轮 3 与待加工工件刚接触时，通过旋转调节环 20 来控制直线导轨 13 的行程，以此来调节滚压轮 3 与待加工工件的滚压力，加之在圆柱导向杆 19、直线轴承 5 和导轨 13、滑动轴承 21 的配合下，能够保证由调节环 20 输入的滚压压力沿轴向无损耗地传递给工件，而并不存在其他方向的压力分量，并且碟形弹簧组 16 仅能够传递压缩载荷，而且具有很高的阻尼比，能够很好地抑制滚压加工过程中冲击和振动对加工装置本身结构的不良影响，保证压力传感器 18 不受冲击产生破坏，确保滚压压力稳定在理想的范围内。

[0032] 其中，在第二承压垫 17 上设置有滑动轴承 21，主要是由于圆柱导向杆 19 为光杆，在插入到直线轴承 5 后，虽然能够沿轴向进行直线运动，但是圆柱导向杆 19 绕自身轴线旋转的自由度没有被约束，这样，会造成滚压轮 3 与工件表面的接触方向产生变化，而滑动轴承 21 可以约束圆柱导向杆 19 绕自身旋转的自由度，使得圆柱导向杆 19 只沿轴向做直线运动，保证滚压压力的方向。另外需要说明的是，在相同体积下，碟形弹簧组 16 相比于螺旋弹簧具有更大的承载能力，使得滚压加工装置的结构尺寸更加紧凑，并且可以改变碟形弹簧组 16 中的碟形弹簧的数量来调节滚压压力的量程，进一步使得该加工装置具有很高的柔性。

[0033] 如图 2 所示，本发明的优选实施方式中，在导轨 13 内部上设置有阶梯通孔，而圆柱导向杆 19 的一端插入到直径相对较大的孔内，与直径较大的孔形成间隙配合，可沿直径较大的孔的轴线方向运动，止挡在直径较小的孔处，实现圆柱导向杆 19 通过导轨 13 驱动轴承座 2 的运动，而由于滚压轮 3 在与工件接触时，滚压力的大小由滚压轮 3 接触工件表面的深度来决定，而仅仅通过旋转调节环 20 的螺纹传动来控制滚压轮 3 的进给量，精度是不够的，导轨 13 却能够在高负载的情况下实现高精度的直线运动，当旋转调节环 20 时，碟形弹簧组 16 的压力传导到导轨 13，由导轨 13 传递到滚压轮 3，精确控制滚压轮 3 的进给量。

[0034] 为了保证滚压压力沿轴向传递而不存在压力分量上的损失，如图 1 和图 2 所示，滚压轮 3 的轴线垂直于导轨 13，这样圆柱导向杆 19 通过驱动导轨 13 带动轴承座 2 沿轴向进行直线运动，再由轴承座 2 带动滚压轮 3 与工件接触，轴线相互垂直确保了力的方向不变，保证被滚压工件的平整度。

[0035] 进一步地，如图 1 和图 2 所示，直线轴承 5 通过螺钉 14 固定于壳体 7 的前端，并与壳体 7 固定的一端安装有导向块 1，导向块 1 配合直线轴承 5 来确保导轨 13 沿轴向做高精度的直线运动。

[0036] 如图 3 所示，圆柱导向杆 19 的另一端为半球形，与压力传感器 18 的球形凹槽构成球销副连接，使得压力传感器 18 传递的力只能传递轴向载荷，也是为了输入的保证滚压压力在传递的过程当中保持方向一致，将分量损失降至最低。

[0037] 在本发明的优选实施方式中，如图 1 所示，在壳体 7 的外表面上设置有数显模块 6，压力传感器 18 通过数显模块 6 将碟形弹簧组 16 的压缩载荷显示出来，也就是滚压压力能够被显现出来，可以作为工作时控制滚压压力的参考，从而间接保证输入的滚压压力是均力，即滚压轮 3 滚压工件表面的力为均力，保证工件表面的平整均匀度。

[0038] 又如图 1 所示，在壳体 7 的外表面设置有刀杆 22，该刀杆 22 通过螺栓固定安装在车床刀架上，以此来完成滚压工件的操作。

[0039] 综上，本发明提供一种滚压加工装置，利用圆柱导向杆 19、直线轴承 5 和碟形弹簧组 16、导轨 13 以及滑动轴承 21 的组合结构，确保了由调节环 20 输入的滚压压力精确地传递给滚压刀具，不存在压力分量损失。其中，碟形弹簧组 16 不但能够在一定变形范围内保持压缩载荷恒定不变，而且其大阻尼比和高刚度的特性使得滚压加工过程中的冲击和振动能够被很好地吸收和抑制，从而实现了滚压加工过程中滚压压力稳定不变的目的，故此具有较高的实用性和推广价值。

[0040] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0041] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0042] 此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

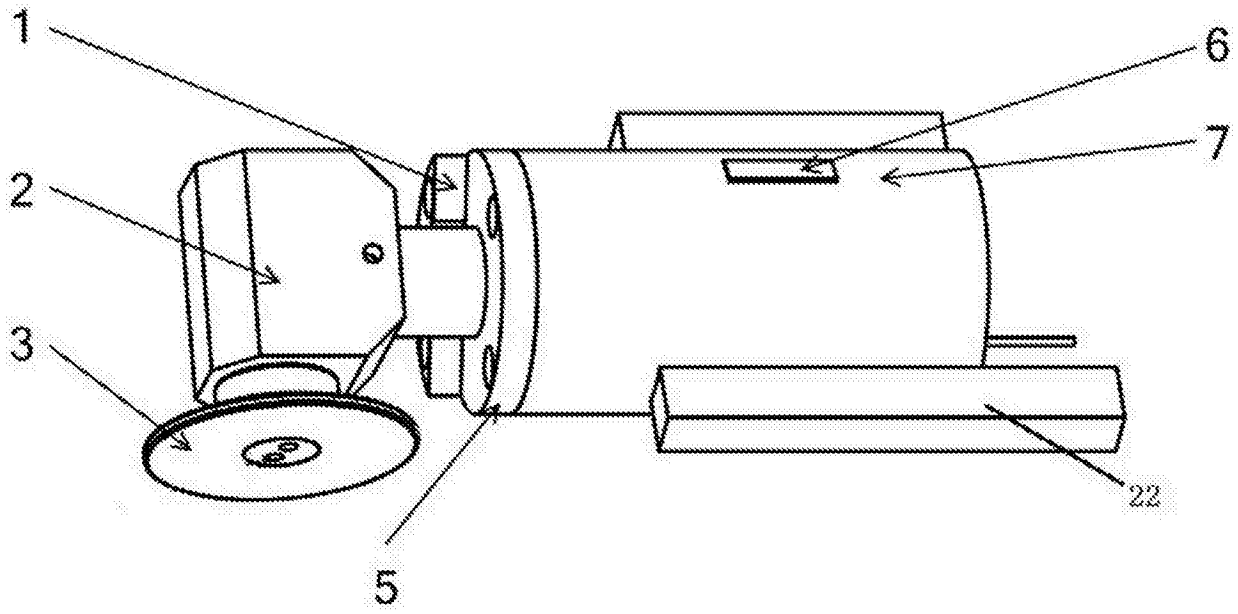


图 1

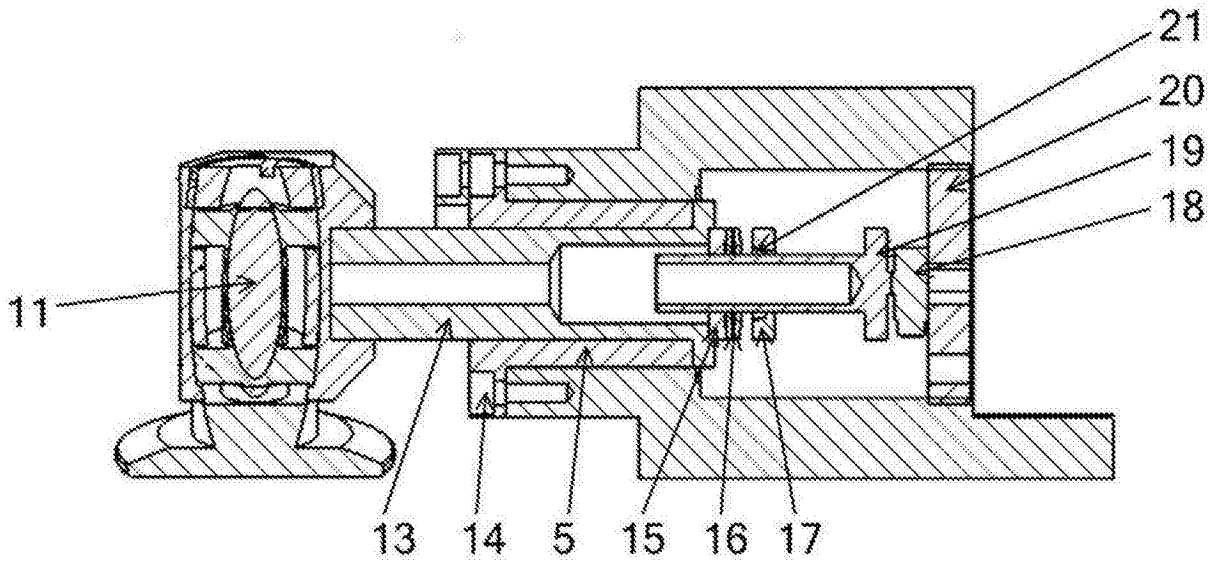


图 2

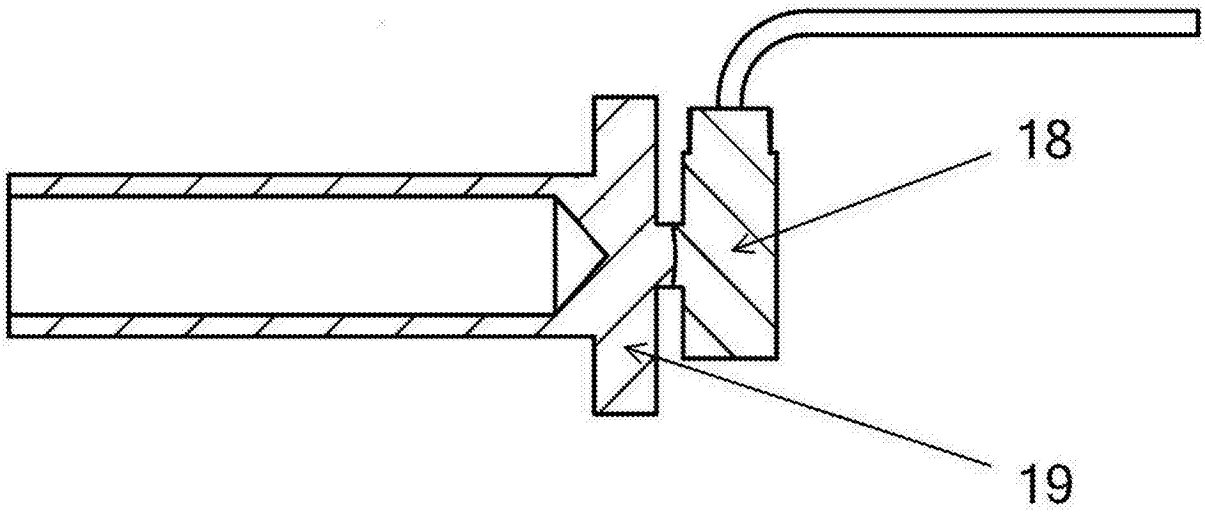


图 3