

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133975 A1

- (51) 国际专利分类号:
B21J 15/10 (2006.01) *B21J 15/32* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/092650
- (22) 国际申请日: 2019 年 6 月 25 日 (25.06.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811616797.2 2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018) CN
- (71) 申请人: 南京航空航天大学 (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) [CN/CN]; 中国江苏省南京市将军路 29 号, Jiangsu 210016 (CN)。
- (72) 发明人: 倪瑞洋 (NI, Ruiyang); 中国江苏省南京市南京航空航天大学将军路校区, Jiangsu 210016

(CN)。 沈以赴 (SHEN, Yifu); 中国江苏省南京市南京航空航天大学将军路校区, Jiangsu 210016 (CN)。 严银飞 (YAN, Yinfei); 中国江苏省南京市南京航空航天大学将军路校区, Jiangsu 210016 (CN)。 侯文涛 (HOU, Wentao); 中国江苏省南京市南京航空航天大学将军路校区, Jiangsu 210016 (CN)。 李军平 (LI, Junping); 中国江苏省南京市南京航空航天大学将军路校区, Jiangsu 210016 (CN)。 郭晓晗 (GUO, Xiaohan); 中国江苏省南京市南京航空航天大学将军路校区, Jiangsu 210016 (CN)。

- (74) 代理人: 南京正联知识产权代理有限公司 (NANJING ZHENGLIAN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国江苏省南京市汉中门大街一号金鹰汉中新城 27 层, Jiangsu 210029 (CN)。

(54) **Title:** ROTATION FRICTION SQUEEZE RIVETING APPARATUS AND RIVETING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种旋转摩擦挤压铆接装置及其铆接方法

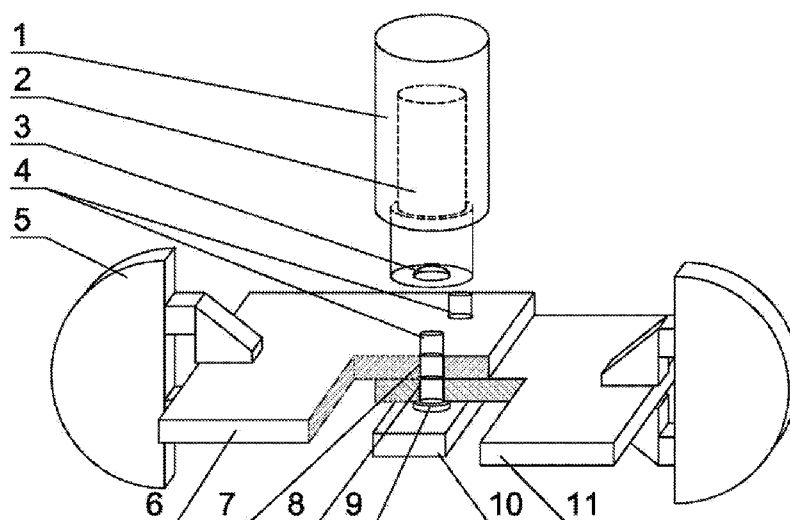


图 1

(57) **Abstract:** A rotation friction squeeze riveting apparatus, comprising a work bench (5), a work head, a supporting plate (10) and a work head drive control apparatus; the work head comprises a clamping apparatus (1) and a friction head (2), a bottom surface of the friction head (2) being provided with a spherical recess (3); circular recesses (9) are processed on the supporting plate (10), the circular recesses (9) matching flush heads of flush rivets (4). A rotation friction squeeze riveting method.

(57) **摘要:** 一种旋转摩擦挤压铆接装置, 包括工作台 (5)、工作头、支撑板 (10) 及工作头驱动控制装置, 工作头包括夹持装置 (1) 和摩擦头 (2), 摩擦头 (2) 的底面设置球面凹槽 (3), 支撑板 (10) 上加工有圆形凹槽 (9), 圆形凹槽 (9) 与平头铆钉 (4) 的平头匹配; 一种旋转摩擦挤压铆接方法。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种旋转摩擦挤压铆接装置及其铆接方法

技术领域

本发明涉及金属连接技术领域，具体为一种旋转摩擦挤压铆接装置及其铆接方法。

背景技术

铆接技术是汽车制造、航空航天等领域不可或缺的连接技术，传统的冷铆技术通常用在小直径的铆钉上，同时对铆钉材料的塑性要求较高；热铆是将铆钉加热到一定温度后进行的铆接方法，适用直径较大和材质塑性较差的铆钉，但是由于需要额外加热，铆接过程能耗较大，传统热铆接过程中需将加热到一定温度的铆钉插入钉孔，操作危险系数较高，并且要求加热装置靠近操作场地。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是：

为了克服现有热铆技术中存在的不足，本发明目的是提供一种结构简单的旋转摩擦挤压铆接装置，本发明的另一目的是提供一种利用该装置的铆接方法。

本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

本发明的技术方案 1 为一种旋转摩擦挤压铆接装置，包括工作台、工作头、支撑板及工作头驱动控制装置，其中，

工作台用于使第一工件和第二工件搭接固定，且使第一工件上的一个以上圆形通孔和第二工件上的相应一个以上圆形通孔共轴线，其中第一工件上的所述一个以上圆形通孔与第二工件上的所述相应一个以上圆形通孔具有相等孔径，分别供平头铆钉的钉杆插入；

支撑板设在第二工件侧，平行于工件表面，支撑板面对工件的表面加工有位置与第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔对应且形状与平头铆钉的平头匹配的一个以上支撑板圆形凹槽，一个以上平头铆钉的平头分别纳入支撑板圆形凹槽内，支撑板用于向工件位移至抵靠工件表面且使一个以上平头铆钉的钉杆分别插入第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔；

工作头设在平头铆钉的钉杆端，包括夹持装置和摩擦头，夹持装置一端可操作地连接至工作头驱动控制装置，另一端与摩擦头的一端固定连接，摩擦头的另一端设有摩擦头球面凹

槽；

工作头驱动控制装置驱动夹持装置，从而带动摩擦头旋转和位移，使摩擦头球面凹槽逐一与一个以上平头铆钉对准且摩擦挤压平头铆钉的钉杆端，在钉杆端形成与摩擦头球面凹槽形状相同的球冠钉头结构，对第一工件和第二工件起到铆接固定作用。

优选地，平头铆钉的钉杆半径比第一工件的圆形通孔半径小 0.5~1mm。

优选地，所述支撑板圆形凹槽的形状与平头铆钉的平头匹配包括：所述支撑板圆形凹槽的圆面半径与平头铆钉的平头半径相同，凹槽深度与平头铆钉的平头厚度相同，对平头铆钉有限位作用。

优选地，所述支撑板上所加工的圆形凹槽的位置与第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔对应包括：所述支撑板上所加工的圆形凹槽分别与第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔同轴线。

优选地，所述摩擦头球面凹槽的圆面半径与平头铆钉的平头半径相同，摩擦头球面凹槽的截面圆弧为 1/3 圆。

优选地，摩擦头与支撑板均由硬度大于平头铆钉的材料制成。

在另一实施例中，提供一种利用技术方案 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置的旋转摩擦挤压铆接方法，包括以下步骤：

(a) 对第一工件和第二工件上的一个以上圆形通孔的内表面以及一个以上平头铆钉的表面进行去污处理；

(b) 将第一工件和第二工件搭接，使第一工件上的一个以上圆形通孔和第二工件上的相应一个以上圆形通孔共轴线，装夹固定第一工件和第二工件；

(c) 将一个以上平头铆钉的平头端分别插入支撑板圆形凹槽，移动支撑板至抵靠第二工件表面且使平头铆钉的钉杆插入工件圆形通孔；

(d) 调整摩擦头位置，使摩擦头与第一工件和第二工件上的一个圆形通孔共轴线，使摩擦头高速旋转，并向工件侧下压，摩擦头球面凹槽摩擦挤压平头铆钉的钉杆端，当摩擦头的端面与第一工件表面接触后，摩擦头保持旋转，同时轴向上提，此时在平头铆钉的钉杆端形成与摩擦头球面凹槽形状相同的球冠钉头结构；

(e) 针对一个以上平头铆钉中的另一者重复步骤(d)，直至在一个以上平头铆钉的钉杆端均形成球冠钉头结构，对第一工件和第二工件起到铆接固定作用；

(f) 待第一工件和第二工件冷却后，从工作台上取下，即完成铆接连接。

优选地，平头铆钉的钉杆端高出第一工件的部分的体积为摩擦头球面凹槽体积的 1.1 倍。

优选地，第一工件和第二工件由同种或异种金属制成。

优选地，所述步骤(d)中的摩擦头旋转速度为1000~1800rpm，下压速度为2~5mm/min。

本发明采用以上技术方案与现有技术相比，具有以下技术效果：

本发明的装置结构简单，铆接采用的平头铆钉为标准件；本发明解决了传统热铆的分步铆接操作，即先加热铆钉后插铆钉的过程，简化了操作，提高了效率；本发明采用摩擦头旋转挤压铆钉，可一次性获得完好的铆接接头；本发明采用支撑板圆形凹槽限位铆钉，使得铆钉在通孔内不偏心；本发明利用摩擦热加热铆钉，无需外加热源，节约了成本；摩擦头凹槽设计可一次性获得形状规整的钉头，重复性好，接头强度高，保证铆接完成后，铆钉钉杆端的球冠钉头结构起到很好的轴向固定作用。

附图说明

图1是本发明的结构示意图。

图2是本发明的半剖示图。

具体实施方式

旋转摩擦挤压铆接技术是利用驱动装置带动摩擦头高速旋转，通过摩擦头球面凹槽与铆钉钉杆端之间的摩擦热塑化铆钉，同时在摩擦头的摩擦挤压作用下使得塑化的铆钉材料填充球面凹槽，最终在钉杆端形成球冠钉头结构，从而实现工件的铆接连接。该铆接方法使用的是平头铆钉，易于制造；铆接过程摩擦热和挤压力同时施加，避免了传统热铆先加热铆钉后插铆钉的分步式操作，操作简单，易于实现自动化；该铆接方法不需要额外的加热装置，节约成本和能耗。

下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：

如图1，将150mm×150mm×4mm的金属工件6和11搭接固定在工作台5，金属工件6和11为同种或者异种金属材料，其上加工有通孔7和8，通孔半径均为3.5mm，且通孔7和8共轴线。

如图2，平头铆钉4的钉杆长度为16mm，半径为3mm，平头半径为6mm，厚度为2.4mm。摩擦头2通过夹持装置1连接到工作头驱动控制装置上，摩擦头2的非夹持部分长度为20mm，半径为9mm，摩擦头2的底面设置球面凹槽3，其球面半径为7mm，底部圆面半径为6mm。支撑板10上加工有圆形凹槽9，其圆面半径为6mm，凹槽高度为2.4mm。

铆接前将平头铆钉4的平头端插入支撑板10的圆形凹槽9，移动支撑板10至抵靠工件11表面且使平头铆钉4的钉杆插入工件6和11的圆形通孔7和8；

摩擦头2高速旋转并轴向挤压平头铆钉4，塑化的球头铆钉4逐渐填充满球面凹槽3，待

摩擦头 2 底面与工件 6 表面接触时, 停止轴向挤压运动, 摩擦头 2 轴向上提, 从而在平头铆钉 4 的钉杆端形成球冠钉头结构。

针对一个以上平头铆钉中的另一者重复步骤, 从而对工件 6 和 11 起到铆接固定作用。

摩擦头端面与工件表面接触后停止轴向挤压运动, 可通过铆接前的对刀设定坐标来实现。

实施例 1

采用如图 1 的旋转摩擦挤压铆接装置进行 2024 铝合金铆接连接, 具体包括以下步骤:

(1) 对 2024 铝合金工件 6 和 11 上的通孔 7 和 8 的内表面以及 2024 铝合金平头铆钉 4 的表面进行去污处理;

(2) 装夹固定 2024 铝合金工件 6 和 11, 使得通孔 7 和 8 共轴线, 将摩擦头 2 通过夹持装置 1 安装在工作头驱动控制装置上;

(3) 将铝合金平头铆钉 4 的平头端插入支撑板 10 的圆形凹槽 9, 移动支撑板 10 至抵靠工件 11 表面且使铝合金平头铆钉 4 的钉杆插入工件 6 和 11 的圆形通孔 7 和 8 中;

(4) 调节摩擦头 2 至铆接区正上方, 使摩擦头与通孔 7 和 8 共轴线, 摩擦头 2 以 1200rpm 的速度高速旋转, 并以 5mm/min 的速度向铆钉侧轴向移动, 摩擦头球面凹槽 3 摩擦挤压平头铆钉 4 的钉杆端, 塑化的铆钉材料在摩擦头 2 的旋转挤压作用下逐渐填充球面凹槽 3, 当摩擦头 2 的端面与工件 6 表面接触后, 摩擦头 2 保持旋转, 同时轴向上提, 此时在平头铆钉 4 的钉杆端形成与摩擦头球面凹槽 3 形状相同的球冠钉头结构;

(5) 针对一个以上平头铆钉中的另一者重复步骤(4), 直至在一个以上平头铆钉的钉杆端均形成球面钉头结构, 对 2024 铝合金工件 6 和 11 起到铆接固定作用;

(6) 待铝合金工件 6 和 11 冷却后, 从工作台 5 上取下, 即完成铆接连接。

实施例 2

采用如图 1 的旋转摩擦挤压铆接装置进行 T2 工业纯铜和 6061 铝合金的铆接连接, 具体包括以下步骤:

(1) 对 T2 工业纯铜板及 6061 铝合金板的通孔 7 和 8 的内表面以及 T2 纯铜平头铆钉 4 的表面进行去污处理;

(2) 装夹固定 T2 工业纯铜板 6 和 6061 铝合金板 11, 使得通孔 7 和 8 共轴线, 将摩擦头 2 通过夹持装置 1 安装在工作头驱动控制装置上;

(3) 将 T2 工业纯铜平头铆钉 4 的平头端插入支撑板 10 的圆形凹槽 9, 移动支撑板 10 至抵靠 6061 铝合金 11 表面且使 T2 纯铜平头铆钉 4 的钉杆插入 T2 工业纯铜及 6061 铝合金的通孔 7 和 8 中;

(4) 调节摩擦头 2 至铆接区正上方, 使摩擦头与通孔 7 和 8 共轴线, 摩擦头 2 以 1400rpm 的速度高速旋转, 并以 2mm/min 的速度向铆钉侧轴向移动, 摩擦头球面凹槽 3 摩擦挤压 T2 纯铜平头铆钉 4 的钉杆端, 塑化的铆钉材料在摩擦头 2 的旋转挤压作用下逐渐填充球面凹槽 3, 当摩擦头 2 的端面与 T2 纯铜板 6 表面接触后, 摩擦头 2 保持旋转, 同时轴向上提, 此时在 T2 纯铜平头铆钉 4 的钉杆端形成与摩擦头球面凹槽 3 形状相同的球冠钉头结构;

(5) 针对一个以上平头铆钉中的另一者重复步骤(4), 直至在一个以上平头铆钉的钉杆端均形成球面钉头结构, 对 T2 工业纯铜板 6 和 6061 铝合金 11 起到铆接固定作用;

(6) 待 T2 工业纯铜板 6 和铝合金板 11 冷却后, 从工作台上取下, 即完成铆接连接。

以上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等同变换, 这些等同变换均属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种旋转摩擦挤压铆接装置，包括工作台、工作头、支撑板及工作头驱动控制装置，其特征在于，

工作台用于使第一工件和第二工件搭接固定，且使第一工件上的一个以上圆形通孔和第二工件上的相应一个以上圆形通孔共轴线，其中第一工件上的所述一个以上圆形通孔与第二工件上的所述相应一个以上圆形通孔具有相等孔径，分别供平头铆钉的钉杆插入；

支撑板设在第二工件侧，平行于工件表面，支撑板面对工件的表面加工有位置与第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔对应且形状与平头铆钉的平头匹配的一个以上支撑板圆形凹槽，一个以上平头铆钉的平头分别纳入支撑板圆形凹槽内，支撑板用于向工件位移至抵靠工件表面且使一个以上平头铆钉的钉杆分别插入第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔；

工作头设在平头铆钉的钉杆端，包括夹持装置和摩擦头，夹持装置一端可操作地连接至工作头驱动控制装置，另一端与摩擦头的一端固定连接，摩擦头的另一端设有摩擦头球面凹槽；

工作头驱动控制装置驱动夹持装置，从而带动摩擦头旋转和位移，使摩擦头球面凹槽逐一与一个以上平头铆钉对准且摩擦挤压平头铆钉的钉杆端，在钉杆端形成与摩擦头球面凹槽形状相同的球冠钉头结构，对第一工件和第二工件起到铆接固定作用。

2、根据权利要求 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置，其特征在于，平头铆钉的钉杆半径比第一工件的圆形通孔半径小 0.5~1mm。

3、根据权利要求 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置，其特征在于，所述支撑板圆形凹槽的形状与平头铆钉的平头匹配包括：所述支撑板圆形凹槽的圆面半径与平头铆钉的平头半径相同，凹槽深度与平头铆钉的平头厚度相同，对平头铆钉有限位作用。

4、根据权利要求 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置，其特征在于，所述支撑板上所加工的圆形凹槽的位置与第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔对应包括：所述支撑板上所加工的圆形凹槽分别与第一工件和第二工件的相应一个以上圆形通孔同轴线。

5、根据权利要求 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置，其特征在于：所述摩擦头球面凹

槽的圆面半径与平头铆钉的平头半径相同，摩擦头球面凹槽的截面圆弧为 $1/3$ 圆。

6、根据权利要求 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置，其特征在于：摩擦头与支撑板均由硬度大于平头铆钉的材料制成。

7、一种利用权利要求 1 所述的旋转摩擦挤压铆接装置的旋转摩擦挤压铆接方法，其特征在于包括以下步骤：

(a) 对第一工件和第二工件上的一个以上圆形通孔的内表面以及一个以上平头铆钉的表面进行去污处理；

(b) 将第一工件和第二工件搭接，使第一工件上的一个以上圆形通孔和第二工件上的相应一个以上圆形通孔共轴线，装夹固定第一工件和第二工件；

(c) 将一个以上平头铆钉的平头端分别插入支撑板圆形凹槽，移动支撑板至抵靠第二工件表面且使平头铆钉的钉杆插入工件圆形通孔；

(d) 调整摩擦头位置，使摩擦头与第一工件和第二工件上的一个圆形通孔共轴线，使摩擦头高速旋转，并向工件侧下压，摩擦头球面凹槽摩擦挤压平头铆钉的钉杆端，当摩擦头的端面与第一工件表面接触后，摩擦头保持旋转，同时轴向上提，此时在平头铆钉的钉杆端形成与摩擦头球面凹槽形状相同的球冠钉头结构；

(e) 针对一个以上平头铆钉中的另一者重复步骤(d)，直至在一个以上平头铆钉的钉杆端均形成球冠钉头结构，对第一工件和第二工件起到铆接固定作用；

(f) 待第一工件和第二工件冷却后，从工作台上取下，即完成铆接连接。

8、根据权利要求 7 所述的旋转摩擦挤压铆接方法，其特征在于，平头铆钉的钉杆端高出第一工件的部分的体积为摩擦头球面凹槽体积的 1.1 倍。

9、根据权利要求 7 所述的旋转摩擦挤压铆接方法，其特征在于，第一工件和第二工件由同种或异种金属制成。

10、根据权利要求 7 所述的旋转摩擦挤压铆接方法，其特征在于，所述步骤(d)中的摩擦头旋转速度为 1000~1800rpm，下压速度为 2~5mm/min。

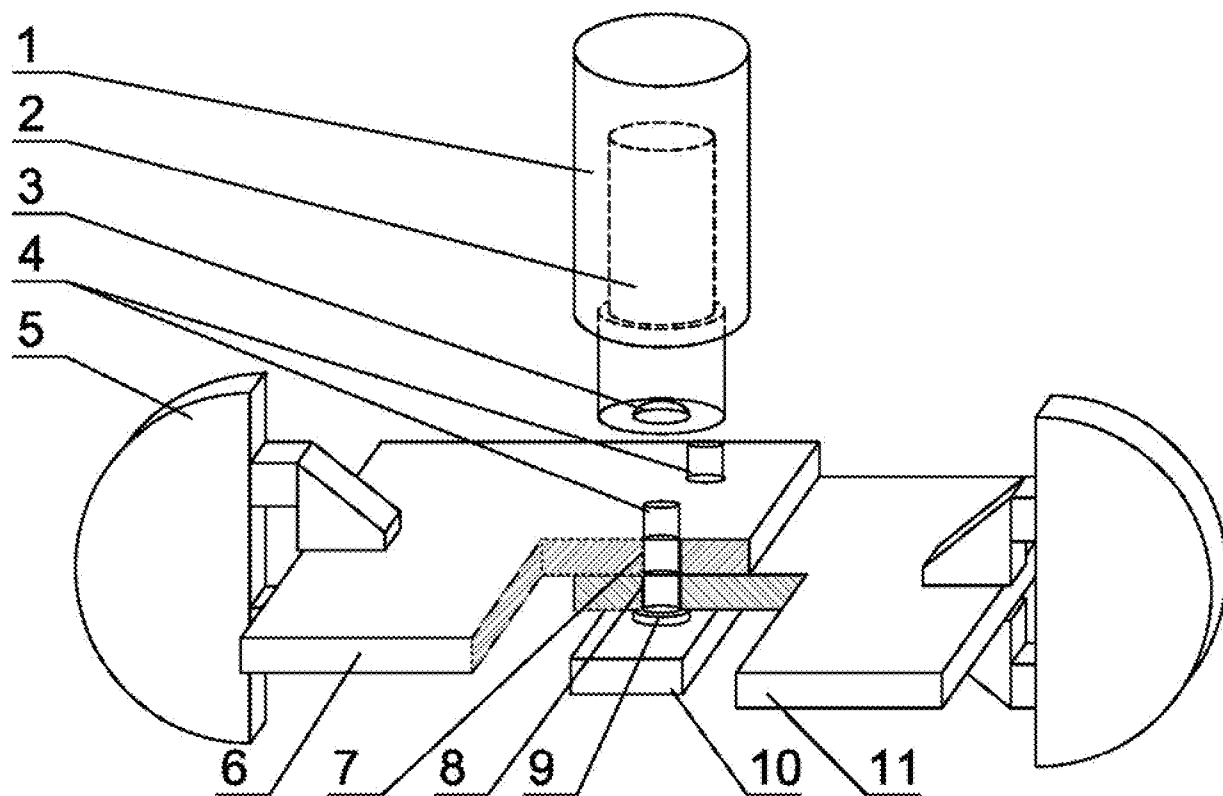


图 1

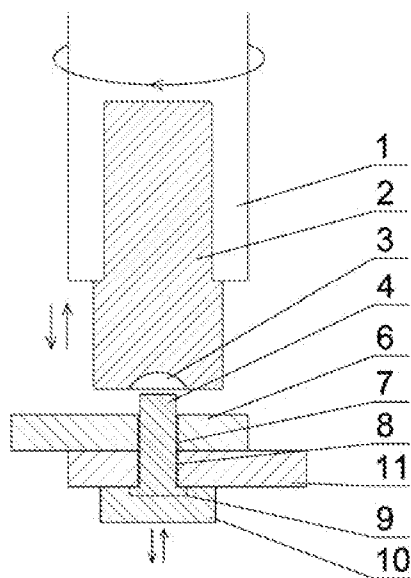


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21J 15/10(2006.01)i; B21J 15/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; VEN; CNKI; CNTXT; EPTXT; USTXT; WOTXT: 南京航空航天大学, 摩擦头, 铆钉, 旋转, 挤压, 铆接, 焊铆, work head, rotat+, extrud+, rivet+, weld+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109433997 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 08 March 2019 (2019-03-08) claims 1-10	1-10
X	CN 107160109 A (NANCHANG HANGKONG UNIVERSITY) 15 September 2017 (2017-09-15) description, paragraphs [0020]-[0039], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 203253869 U (BAIC MOTOR CORPORATION LTD.) 30 October 2013 (2013-10-30) entire document	1-10
A	CN 102615508 A (ZHENGZHOU UNIVERSITY et al.) 01 August 2012 (2012-08-01) entire document	1-10
A	EP 1415752 A1 (MAZDA MOTOR) 06 May 2004 (2004-05-06) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 August 2019

Date of mailing of the international search report

17 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/092650

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109433997	A	08 March 2019	None	
CN	107160109	A	15 September 2017	CN 107160109 B	03 May 2019
CN	203253869	U	30 October 2013	None	
CN	102615508	A	01 August 2012	None	
EP	1415752	A1	06 May 2004	EP 1415752 B1	28 March 2007
				JP 3864888 B2	10 January 2007
				US 2006163326 A1	27 July 2006
				AU 2003277797 A1	13 May 2004
				DE 60312793 T2	24 January 2008
				US 2004144830 A1	29 July 2004
				US 2005145678 A1	07 July 2005
				DE 60312793 D1	10 May 2007
				WO 2004037478 A1	06 May 2004
				JP 2004148320 A	27 May 2004
				AU 2003277797 A8	13 May 2004

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/092650

A. 主题的分类 B21J 15/10(2006.01)i; B21J 15/32(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B21J 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;VEN;CNKI;CNTXT;EPTXT;USTXT;WOTXT: 南京航空航天大学, 摩擦头, 铆钉, 旋转, 挤压, 铆接, 焊铆, work head, rotat+, extrud+, rivet+, weld+																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109433997 A (南京航空航天大学) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107160109 A (南昌航空大学) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0020]-[0039]段, 附图1和2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203253869 U (北京汽车股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102615508 A (郑州大学 等) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 1415752 A1 (MAZDA MOTOR) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109433997 A (南京航空航天大学) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 权利要求1-10	1-10	X	CN 107160109 A (南昌航空大学) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0020]-[0039]段, 附图1和2	1-10	A	CN 203253869 U (北京汽车股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-10	A	CN 102615508 A (郑州大学 等) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10	A	EP 1415752 A1 (MAZDA MOTOR) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109433997 A (南京航空航天大学) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08) 权利要求1-10	1-10																		
X	CN 107160109 A (南昌航空大学) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 说明书第[0020]-[0039]段, 附图1和2	1-10																		
A	CN 203253869 U (北京汽车股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-10																		
A	CN 102615508 A (郑州大学 等) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10																		
A	EP 1415752 A1 (MAZDA MOTOR) 2004年 5月 6日 (2004 - 05 - 06) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2019年 8月 12日		国际检索报告邮寄日期 2019年 9月 17日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 周凌云 电话号码 (86-512) 88995283																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/092650

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109433997	A	2019年 3月 8日	无	
CN	107160109	A	2017年 9月 15日	CN 107160109 B	2019年 5月 3日
CN	203253869	U	2013年 10月 30日	无	
CN	102615508	A	2012年 8月 1日	无	
EP	1415752	A1	2004年 5月 6日	EP 1415752 B1	2007年 3月 28日
				JP 3864888 B2	2007年 1月 10日
				US 2006163326 A1	2006年 7月 27日
				AU 2003277797 A1	2004年 5月 13日
				DE 60312793 T2	2008年 1月 24日
				US 2004144830 A1	2004年 7月 29日
				US 2005145678 A1	2005年 7月 7日
				DE 60312793 D1	2007年 5月 10日
				WO 2004037478 A1	2004年 5月 6日
				JP 2004148320 A	2004年 5月 27日
				AU 2003277797 A8	2004年 5月 13日