

(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 2020/133733 A1

- (51) 国际专利分类号:
B21D 39/03 (2006.01) *B21D 37/16* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/078543
- (22) 国际申请日: 2019 年 3 月 18 日 (18.03.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811583739.4 2018 年 12 月 24 日 (24.12.2018) CN
- (71) 申请人: 广东工业大学 (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市番禺区大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 佛山市铭维科技有限公司 (FOSHAN GEWEI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城一期 A 座 601B 室, Guangdong 528225 (CN)。
- (72) 发明人: 郭钟宁 (GUO, Zhong Ning); 中国广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库

城一期 A 座 601B 室, Guangdong 528225 (CN)。 黄兴 (HUANG, Xing); 中国广东省广州市番禺区大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 邓宇 (DENG, Yu); 中国广东省广州市番禺区大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 张会寅 (ZHANG, Hui Yin); 中国广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城一期 A 座 601B 室, Guangdong 528225 (CN)。 谭蓉 (TAN, Rong); 中国广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城一期 A 座 601B 室, Guangdong 528225 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(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,

(54) Title: RIVETLESS MICRO-RIVETING DEVICE

(54) 发明名称: 一种无铆钉微铆接装置

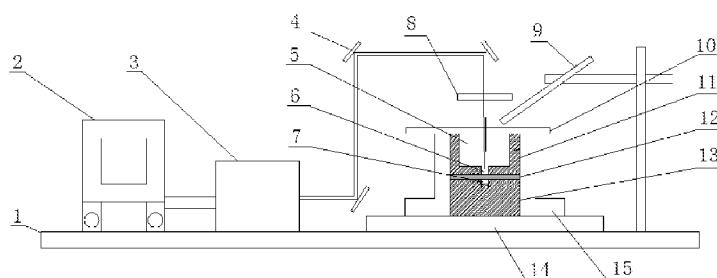


图 1

(57) Abstract: A rivetless micro-riveting device, comprising a laser emitting system (3) used for emitting a laser, a laser conduction device used for conducting the laser to a riveting point of a workpiece, and a mounting table used for placing the workpiece (12), wherein a water tank for placing deionized water so that the deionized water fills the riveting point of the workpiece is provided on the mounting table so as to induce the deionized water to generate cavitation bubbles when the laser is irradiated to the riveting point. A plasma shock wave generated in the early stage of cavitation bubble growth and a shock wave and jet generated when the cavitation bubbles collapse are guided to the workpiece, so that the workpiece is plastically deformed to form a riveted mosaic point, and riveting is completed. The rivetless micro-riveting device uses the deionized water as a medium, and uses the shock wave loading of the cavitation bubbles generated by using the laser to induce the deionized water during the expansion and collapse processes instead of applying a force using a traditional solid punch. Two foil plates are riveted together at the microscale to implement the connection of micro-foil plate parts of the same or different materials.

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))。

(57) 摘要: 一种无铆钉微铆接装置, 包括用于发射激光的激光发射系统 (3)、用于将激光传导至工件铆接点的激光传导装置、以及用于放置工件 (12) 的安装台, 安装台上设有用于放置去离子水、以使去离子水填充于工件铆接点的水槽, 以使激光照射至铆接点时诱导去离子水产生空化泡。将空化泡生长初期产生的等离子体冲击波和空泡溃灭时产生的冲击波及射流导引至工件上, 使工件发生塑性变形形成铆接镶嵌点, 完成铆接。该无铆钉微铆接装置, 以去离子水作为媒介, 利用激光诱导去离子水产生的空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波加载代替传统实体冲头施加作用力, 在微尺度下将两块箔板铆接在一起, 实现同种或异种材料微型箔板零件的连接。

一种无铆钉微铆接装置

技术领域

本发明涉及微型化连接技术领域，更具体地说，涉及一种无铆钉微铆接装置。

背景技术

如今，产品的精密化和微型化已成为工业制造发展的一个重要热点，精密、微型化的产品在医疗、航空航天、精密电子等领域有着重要的应用，同时受到学术界和工业界的广泛关注，而微型产品制造中对于零件的衔接是不可忽视的一部分，微制造行业中迫切需要可以连接同种或异种箔板材料的高效微连接技术，实现高效、可靠的微型零件连接是对微制造技术提出的全新挑战。

现有技术中微型箔板材料的连接方法有：传统熔焊、电阻焊、传统机械紧固技术、胶粘、以及激光加热微铆焊等。

其中，传统的熔焊和电阻焊对于熔点较低，热传导性较好的材料不适用，这两种技术基于热效应，无法连接异种金属箔板，尤其是在微尺度下的时候，材料无法形成有效的熔池。

胶粘技术其过程较复杂，容易出现缺胶，涂胶过量的问题，工艺过程需解决清洁问题，并且需要后处理，比如烘干，去除多余的胶水。

激光加热无铆钉铆接利用材料吸收激光后熔融成形，但对于高反光，高熔点，热传导强的材料有很大的局限。

因此，如何解决微型零件连接的方法中效果差、适用范围小的问题，是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种无铆钉微铆接装置，该装置

可以实现同种或异种箔板材料的高效、可靠的微连接。

为了实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种无铆钉微铆接装置，包括用于发射激光的激光发射系统、用于将激光传导至工件铆接点的激光传导装置、以及用于放置工件的安装台，所述安装台上设有用于放置去离子水、以使去离子水填充于工件铆接点的水槽，以使激光照射至铆接点时诱导去离子水产生空化泡。

优选的，还包括用于检测激光照射位置的检测装置，所述检测装置信号连接于控制系统，所述控制系统用于根据所述检测装置的检测信息移动所述安装台的位置，以使激光照射在工件的铆接点处。

优选的，所述安装台设置于用于调整所述安装台位置的三维移动平台上，所述三维移动平台信号连接于所述控制系统。

优选的，所述检测装置为 CCD 在线视频检测系统。

优选的，所述控制系统、所述激光发射系统、以及所述三维移动平台均设于机床工作台上。

优选的，所述安装台上还设有用于将激光聚焦于所述铆接点的聚焦镜片。

优选的，所述激光传导装置为反光镜。

优选的，所述反光镜设于所述安装台上，所述反光镜与所述安装台保持相对固定。

优选的，所述安装台包括用于夹持工件的上模与下模，以及用于夹持所述上模与所述下模的夹具，所述水槽为设于所述上模上端的凹孔，所述上模的下端设有与所述凹孔连通的、用于使所述空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波穿过的小孔，所述下模的上端在所述铆接点处设有便于所述工件发生塑性变形的凹槽。

优选的，所述上模的上端开口处还设有防止去离子水飞溅的透明玻璃盖板。

本发明所提供的无铆钉微铆接装置，包括用于发射激光的激光发射系统、用于将激光传导至工件的铆接点的激光传导装置、以及用于放置工件的安装台，安装台上设有用于放置去离子水、以使去离子水

填充于工件铆接点的水槽，以使激光照射至铆接点时诱导去离子水产生空化泡，将空化泡生长初期产生的等离子体冲击波和空泡溃灭时产生的冲击波及射流导引至工件上，使工件发生塑性变形形成铆接镶嵌点，完成铆接。本发明所提供的无铆钉微铆接装置，以去离子水作为媒介，利用激光诱导去离子水产生的空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波加载代替传统实体冲头施加作用力，在微尺度下将两块箔板铆接在一起，实现同种或异种材料微型箔板零件的连接。针对高反光、高熔点、热传导性较强的箔板连接难题，无铆钉铆接技术基于材料塑性变形，结合激光诱导技术，依据板件本身的材料冷挤压变形，形成变形点，无需外部热源，即可完成将同种或异种金属箔板材料微连接，具有结构简单，响应速度快，可靠性高，工艺过程清洁，适用范围广且成本低的优点。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图 1 为本发明所提供无铆钉微铆接装置具体实施例的内部结构示意图。

其中，1-机床工作台、2-控制系统、3-激光发射系统、4-反光镜、5-凹孔、6-小孔、7-凹槽、8-聚焦镜片、9-检测装置、10-透明玻璃盖板、11-上模、12-工件、13-下模、14-三维移动平台、15-夹具。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普

通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明的核心是提供一种无铆钉微铆接装置，该装置可以实现同种或异种箔板材料的高效、可靠的微连接。

请参考图 1，图 1 为本发明所提供无铆钉微铆接装置具体实施例的内部结构示意图。

本发明所提供的一种无铆钉微铆接装置，包括用于发射激光的激光发射系统 3、用于将激光传导至工件 12 铆接点的激光传导装置、以及用于放置工件 12 的安装台，安装台上设有用于放置去离子水、以使去离子水填充于工件 12 铆接点的水槽，以使激光照射至铆接点时诱导去离子水产生空化泡。

其中，激光发射系统 3 主要的作用在于发射能够诱导去离子水产生空化泡的激光，激光发射系统 3 一般包括激光发射器、冷却系统以及光学元器件。激光传导装置用于将激光发射系统 3 发射的激光传导至工件 12 的铆接点处，安装台用于安装工件 12，以及在工件 12 的铆接点处填充去离子水，因此安装台上需要设置用于存放去离子水的水槽，水槽的上端应当能够使激光射入，以使激光能够照射在工件 12 的铆接处，使激光在工件 12 的铆接处诱导去离子水产生空化泡，去离子水为去掉多余杂质离子的水，以便激光在穿过去离子水时不会受到干扰。

激光发射系统 3 产生的激光光束照射于填满去离子水的工件 12 铆接点时，诱导去离子水产生空化泡，将空化泡生长初期产生的等离子体冲击波和空泡溃灭时产生的冲击波及射流导引至工件上，使工件发生塑性变形形成铆接镶嵌点，完成铆接。

本发明所提供的无铆钉微铆接装置，以去离子水作为媒介，利用激光诱导去离子水产生的空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波加载代替传统实体冲头施加作用力，在微尺度下将两块箔板铆接在一起，实现同种或异种材料微型箔板零件的连接。针对高反光、高熔点、热传导性较强的箔板连接难题，无铆钉铆接技术基于材料塑性变形，结合

激光诱导技术，依据板件本身的材料冷挤压变形，形成变形点，无需外部热源，即可完成将同种或异种金属箔板材料连接，具有结构简单，响应速度快，可靠性高，工艺过程清洁，适用范围广且成本低的优点。

在上述实施例的基础之上，还包括用于检测激光照射位置的检测装置 9，检测装置 9 信号连接于控制系统 2，控制系统 2 用于根据检测装置 9 的检测信息移动安装台的位置，以使激光照射在工件 12 的铆接点处。

考虑到激光发射系统 3 产生的激光光束在照射的时候可能会由于工件 12 位置的改变而未能准确的照射在工件 12 的铆接点处，此时便需要通过移动激光发射系统 3 或者安装台的位置，来调整激光的照射位置。

为提高本发明所提供的无铆钉微铆接装置操作的智能化，还可设置用于检测激光照射位置的检测装置 9，检测装置 9 可信号连接于控制系统 2，控制系统 2 可根据检测装置 9 所检测的激光照射的位置来调整安装台的位置，以使激光能够准确的照射在工件 12 的铆接点处，从而达到自动调整激光照射与工件 12 铆接点相对位置的目的。

在上述实施例的基础之上，安装台设置于用于调整安装台位置的三维移动平台 14 上，三维移动平台 14 信号连接于控制系统 2。

考虑到控制系统 2 移动安装台的方式，优选的，控制系统 2 可控制连接于三维移动平台 14，然后将安装台设置于三维移动平台 14 上，从而控制系统 2 便可通过控制三维移动平台 14 来实现对安装台位置的调整。三维移动平台 14 为精密的移动平台，可带动安装台进行位置微调，以实现激光的对准。

在上述实施例的基础之上，考虑到用于检测激光照射位置的检测装置 9 的选择，优选的，检测装置 9 为 CCD 在线视频检测系统，CCD 在线视频检测系统具有非接触、速度快以及柔性好等优点。

在上述实施例的基础之上，可将控制系统 2、激光发射系统 3、以及三维移动平台 14 均安装于机床工作台 1 上，机床工作台 1 具有有耐潮、耐腐蚀、不褪色、温度系数低等优点。

在上述实施例的基础之上,为进一步提高照射在铆接点的激光的强度,还可在安装台上设置用于将激光聚焦于铆接点的聚焦镜片 8,聚焦镜片 8 应当设置在距离铆接点一个焦距的位置,以便聚焦镜片 8 能够将激光刚好聚焦于铆接点处,以提高铆接的效果。

考虑到激光传导装置的选择,在上述实施例的基础之上,优选的,激光传导装置可为反光镜 4,可沿激光照射路径设置多个用于改变激光照射路径的反光镜 4,以使激光最终能够照射在安装台的铆接点处,需要指出的是,此处的反光镜 4 应当为平面镜。

在上述实施例的基础之上,反光镜 4 可设置于安装台上,以使反光镜 4 与安装台的位置能够保持相对固定,以便激光发射系统 3 产生的光束沿某一角度照射在反光镜 4 上时,便可准确的照射在安装台上的铆接点处。

在上述任意实施例的基础之上,安装台包括用于夹持工件 12 的上模 11 与下模 13,以及用于夹持上模 11 与下模 13 的夹具 15,水槽为设于上模 11 上端的凹孔 5,上模 11 的下端设有与凹孔 5 连通的、用于使空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波穿过的小孔 6,下模 13 的上端在铆接点处设有便于工件 12 发生塑性变形的凹槽 7。

安装台的主要用于放置待铆接的工件 12,以及在工件 12 的铆接点处填充去离子水,安装台的结构设置可以有多种选择,例如,安装台可包括用于夹持工件 12 的上模 11 与下模 13,以及用于夹持上模 11 与下模 13 的夹具 15,在使用的过程中,可将工件 12 放置于上模 11 与下模 13 之间,然后使夹具 15 夹紧上模 11 与下模 13,以使上模 11 与下模 13 将工件 12 固定,用于存放去离子水的水槽可为设置在上模 11 上端的凹孔 5,上模 11 的下端可设置与凹孔 5 连通的小孔 6,激光可穿过上模 11 照射在铆接点处,从而诱导去离子水产生空化泡,空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波能够穿过小孔 6 作用于工件 12 上,以实现工件 12 铆接的工艺。

在上述实施例的基础之上,上模 11 的上端开口处还设有防止去离子水飞溅的透明玻璃盖板 10。

考虑到空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波会向四周辐射，为避免去离子水从凹孔 5 中飞溅出来，可在上模 11 的上端设置用于盖住凹孔 5、防止去离子水飞溅的盖板，优选的，盖板可为透明玻璃盖板 10。

在使用的过程中，可在凹孔 5 填满去离子水，有利于激光光路在水中保持稳定，还可以使激光对焦位置更加准确。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

以上对本发明所提供的无铆钉微铆接装置进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种无铆钉微铆接装置，其特征在于，包括用于发射激光的激光发射系统（3）、用于将激光传导至工件（12）铆接点的激光传导装置、以及用于放置工件（12）的安装台，所述安装台上设有用于放置去离子水、以使去离子水填充于工件（12）铆接点的水槽，以使激光照射至铆接点时诱导去离子水产生空化泡。

2、根据权利要求 1 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，还包括用于检测激光照射位置的检测装置（9），所述检测装置（9）信号连接于控制系统（2），所述控制系统（2）用于根据所述检测装置（9）的检测信息移动所述安装台的位置，以使激光照射在工件（12）的铆接点处。

3、根据权利要求 2 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述安装台设置于用于调整所述安装台位置的三维移动平台（14）上，所述三维移动平台（14）信号连接于所述控制系统（2）。

4、根据权利要求 3 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述检测装置（9）为 CCD 在线视频检测系统。

5、根据权利要求 4 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述控制系统（2）、所述激光发射系统（3）、以及所述三维移动平台（14）均设于机床工作台（1）上。

6、根据权利要求 1 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述安装台上还设有用于将激光聚焦于所述铆接点的聚焦镜片（8）。

7、根据权利要求 6 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述激光传导装置为反光镜（4）。

8、根据权利要求 7 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述反光镜（4）设于所述安装台上，所述反光镜（4）与所述安装台保持相对固定。

9、根据权利要求 1 至 8 任一项所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述安装台包括用于夹持工件（12）的上模（11）与下模（13），以及用于夹持所述上模（11）与所述下模（13）的夹具（15），所述

水槽为设于所述上模（11）上端的凹孔（5），所述上模（11）的下端设有与所述凹孔（5）连通的、用于使所述空化泡在膨胀、溃灭过程中的冲击波穿过的小孔（6），所述下模（13）的上端在所述铆接点处设有便于所述工件（12）发生塑性变形的凹槽（8）。

10、根据权利要求 9 所述的无铆钉微铆接装置，其特征在于，所述上模（11）的上端开口处还设有防止去离子水飞溅的透明玻璃盖板（10）。

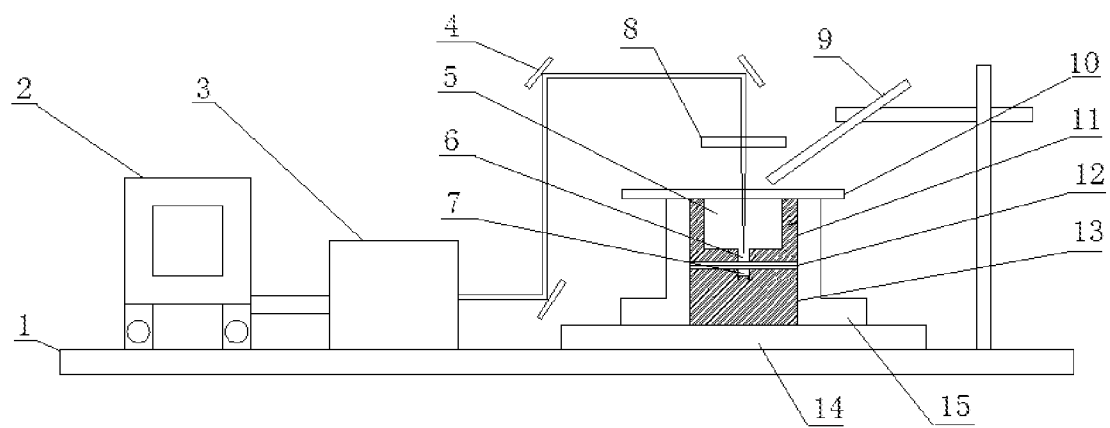


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/078543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 39/03(2006.01)i; B21D 37/16(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)

B21D

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)

CNTXT, CNABS, DWPI, SIPOABS: 水, 激光, 铆接, 铆合, 空化泡, 空泡, 冲击波, water, laser, shock, hammering, riveting, cavitat+, mode, connect+, plate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101214581 A (SHANDONG UNIVERSITY) 09 July 2008 (2008-07-09) see description, paragraphs [0029]-[0039], and figure 1	1-10
Y	CN 107042254 A (ANHUI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 15 August 2017 (2017-08-15) see description, pp. 3 and 4, and figures 1-3	1-10
A	CN 107433389 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 05 December 2017 (2017-12-05) see entire document	1-10
A	CN 104841750 A (JIANGSU UNIVERSITY) 19 August 2015 (2015-08-19) see entire document	1-10
A	CN 103071923 A (JIANGSU UNIVERSITY) 01 May 2013 (2013-05-01) see entire document	1-10
A	EP 0160425 A2 (TOYOTA MOTOR CO., LTD.) 06 November 1985 (1985-11-06) see 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 June 2019

Date of mailing of the international search report

28 June 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/CN2019/078543

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101214581	A	09 July 2008	None			
CN	107042254	A	15 August 2017	CN	107042254	B	05 March 2019
CN	107433389	A	05 December 2017	None			
CN	104841750	A	19 August 2015	CN	104841750	B	18 July 2017
CN	103071923	A	01 May 2013	CN	103071923	B	25 May 2016
EP	0160425	A2	06 November 1985	EP	0160425	A3	01 July 1987
				JP	S60228131	A	13 November 1985

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/078543

A. 主题的分类

B21D 39/03(2006.01)i; B21D 37/16(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)

B21D

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))

CNTXT, CNABS, DWPI, SIPOABS:水, 激光, 铆接, 铆合, 空化泡, 空泡, 冲击波, water, laser, shock, hammering, riveting, cavitat+, mode, connect+, plate

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 101214581 A (山东大学) 2008年 7月 9日 (2008 - 07 - 09) 参见说明书第[0029]-[0039]段, 附图1	1-10
Y	CN 107042254 A (安徽工业大学) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 参见说明书第3-4页, 附图1-3	1-10
A	CN 107433389 A (广东工业大学) 2017年 12月 5日 (2017 - 12 - 05) 参见全文	1-10
A	CN 104841750 A (江苏大学) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 参见全文	1-10
A	CN 103071923 A (江苏大学) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 参见全文	1-10
A	EP 0160425 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 1985年 11月 6日 (1985 - 11 - 06) 参见全文	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 6月 12日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 28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

受权官员

安丽娜

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-010-62085397

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/078543

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	101214581	A	2008年 7月 9日	无			
CN	107042254	A	2017年 8月 15日	CN	107042254	B	2019年 3月 5日
CN	107433389	A	2017年 12月 5日	无			
CN	104841750	A	2015年 8月 19日	CN	104841750	B	2017年 7月 18日
CN	103071923	A	2013年 5月 1日	CN	103071923	B	2016年 5月 25日
EP	0160425	A2	1985年 11月 6日	EP	0160425	A3	1987年 7月 1日
				JP	S60228131	A	1985年 11月 13日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)