



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117769472 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202280045376.7

(22) 申请日 2022.06.27

(30) 优先权数据

102021117169.5 2021.07.02 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/067491 2022.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2023/274916 DE 2023.01.05

(71) 申请人 海尔曼超声波技术两合有限公司

地址 德国卡尔斯巴德

(72) 发明人 V·奥斯特 U·里西维 J·迈耶

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

专利代理师 茅翊恣

(51) Int.Cl.

B23K 20/00 (2006.01)

B23K 20/10 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

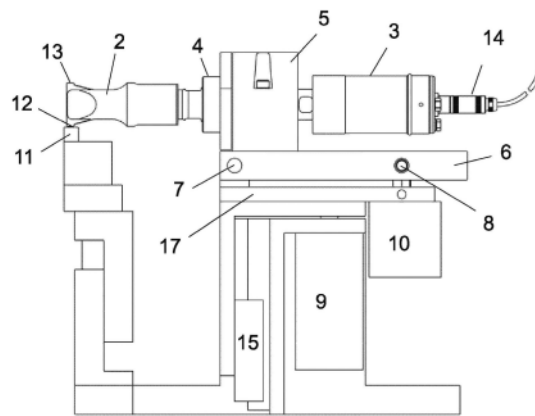
(54) 发明名称

超声焊接设备及用于材料的焊接加工的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种超声焊接系统(1),包括:-
超声振荡单元,其具有超声焊极(2)和转换器
(3),其中,超声焊极(2)和转换器(3)沿着纵向轴
线一个接一个地布置,振幅变换器可选地插设
在其间,并且能够使超声振荡单元沿纵向轴线方
向借助于具有波长A的超声振动共振;以及-配对
工具(11);其中,超声焊极(2)具有密封表面(12;
13)并且纵向轴线平行于密封表面(12、13)行
进或与密封表面形成小于90°的角度;配对工
具(11)包括面向超声焊极(2)的密封表面(16);
并且超声焊极(2)和配对工具(11)可沿垂直于
纵向轴线的加工方向相对于彼此运动,由此可以
调节超声焊极(2)的密封表面(12、13)和配对
工具密封表面(16)之间的距离。根据本发明,为
了详细说明至少减少所描述的缺点的超声焊接
系统,超声振荡单元或配对工具由旋转式保持
件保持,其可以围绕垂直于

纵向轴线行进的旋转轴线旋转,旋转轴线布置成
使得可以借助于旋转式保持件的旋转来调节超
声焊极(2)的密封表面(12、13)与配对工具密封
表面(16)之间的距离。



1. 一种具有超声振荡单元的超声焊接设备(1),所述超声振荡单元包括超声焊极(2)和转换器(3),其中,所述超声焊极(2)和所述转换器(3)沿着纵向轴线一个接一个地布置,可选地插设有振幅变换器,并且能够使超声振荡单元沿所述纵向轴线的方向以波长 λ 的超声振荡并且与配对工具(11)共振,其中,所述超声焊极(2)包括密封表面(12;13)并且所述纵向轴线平行于所述密封表面(12、13)延伸或与其形成小于 90° 的角度,其中,所述配对工具(11)包括面向所述超声焊极(2)的密封表面(12、13)的配对工具密封表面(16),并且所述超声焊极(2)和所述配对工具(11)沿垂直于所述纵向轴线的加工方向相对于彼此能运动,由此能够调节所述超声焊极(2)的密封表面(12、13)和所述配对工具密封表面(16)之间的距离,其特征在于,所述超声振荡单元或所述配对工具由旋转式保持件保持,所述旋转式保持件能够围绕垂直于所述纵向轴线延伸的旋转轴线旋转,其中,所述旋转轴线布置成使得能够通过使所述旋转式保持件旋转来调节所述超声焊极(2)的密封表面(12、13)与所述配对工具密封表面(16)之间的距离。

2. 如权利要求1所述的超声焊接设备(1),其特征在于,所述超声振荡单元或所述配对工具由连接于线性引导件的线性安装件保持,所述线性安装件能够借助所述线性引导件沿所述加工方向在两个位置之间来回运动,其中,优选地提供第一气动驱动器,以使所述线性安装件在所述两个位置之间运动。

3. 如权利要求2所述的超声焊接设备(1),其特征在于,所述超声焊极或所述配对工具由所述旋转式保持件和所述线性安装件两者保持,其中优选地,所述超声焊极由所述旋转式保持件和所述线性安装件两者保持。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的超声焊接设备(1),其特征在于,提供第二气动驱动器,以使所述超声振荡单元围绕所述旋转轴线旋转,其中,所述第二气动驱动器优选地接合所述第一保持件的与所述旋转轴线间隔开的点。

5. 如前述权利要求中任一项所述的超声焊接设备,其特征在于,提供控制器,所述控制器在焊接加工期间引起所述超声振荡单元或所述配对工具围绕旋转轴线旋转,其中优选地,所述控制器构造成使得在焊接加工期间,所述超声焊极(2)的密封表面(12、13)与所述配对工具密封表面(16)之间的距离仅通过围绕所述旋转轴线的旋转来调节。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的超声焊接设备(1),其特征在于,所述配对工具(11)提供接纳元件(19),所述接纳元件包括所述配对工具密封表面(16),其中,所述接纳元件(19)能够在至少两个接纳元件位置处固定于所述配对工具(11)。

7. 如权利要求1至6中任一项所述的超声焊接设备(1),其特征在于,所述旋转式保持件包括使得所述超声振荡单元能够围绕所述旋转轴线旋转的旋转式轴承或固态接头。

8. 一种用于诸如金属编织物或金属箔之类的材料的焊接加工的方法,其特征在于,使用如权利要求1至7中任一项所述的超声焊接设备(1),在所述超声振荡单元受到超声振动激励的同时,待加工材料定位在所述超声焊极的密封表面和所述配对工具密封表面之间。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,为了将焊接力施加至布置在所述超声焊极(2)的密封表面(12、13)和所述配对工具密封表面(16)之间的金属材料,所述超声振荡单元围绕其旋转轴线旋转。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述超声振荡单元首先沿着所述线性引导件运动,使得所述超声焊极的密封表面(12、13)与所述配对工具密封表面(16)之间的距离

减小,然后通过使所述超声振荡单元围绕旋转轴线旋转,焊接加工所必需的力施加至待加工的金属材料。

超声焊接设备及用于材料的焊接加工的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有超声振荡单元和配对工具的超声焊接设备。超声振荡单元包括超声焊极和转换器,其中超声焊极和转换器沿着纵向轴线依次布置,可选地插设有振幅变换器。超声振荡单元设计成使得其能够沿纵轴方向以波长 λ 的超声振荡共振。

背景技术

[0002] 超声焊极包括平行于纵向轴线布置或与纵向轴线形成小于 90° 的角度的密封表面。配对工具包括配对工具密封表面,该配对工具密封表面布置成使得待加工材料可以布置在超声焊极的密封表面和配对工具密封表面之间以进行焊接加工。超声焊极和/或配对工具可以沿垂直于纵向轴线的加工方向运动,由此可以调节超声焊极的密封表面和配对工具密封表面之间的距离。

[0003] 这种超声焊接设备从W0 2020/126845中已知。

[0004] 超声焊极的密封表面和配对工具的密封表面必须相对彼此可运动。一方面,需要使两个密封表面彼此远离地运动,以便将待加工材料定位在两个密封表面之间。另一方面,在焊接加工期间,即当超声焊极设定成超声振动并且其密封表面与待加工材料接触时,需要在材料上施加焊接力,使得两个密封表面为此目的而相互运动靠近。

[0005] 为此目的,现有技术中设置了线性引导件,其使得两个密封表面能够朝向和远离彼此线性地运动。超声振荡单元保持在固定件上,固定件又可以借助气动缸沿着线性引导件运动。

[0006] 为了实现最佳焊接结果,非常精确地控制焊接力,即超声波超声焊极的密封表面压在待加工材料上的力变得越来越重要。此外,有时非常低的焊接力就足够并且是必要的。然而,借助上述由气动缸操作的线性引导件很难实现这一点。一方面,引导件和气动缸中的摩擦具有负面影响。此外,气动缸内存在滞后现象,这使得焊接力难以实现良好的再现性。此外,气动缸对于焊接力的微小变化相对较慢,这对循环时间具有负面影响。

发明内容

[0007] 基于所描述的现有技术,因此本发明的目的是提供一种至少减少所描述的缺点的超声焊接设备。

[0008] 根据本发明,该目的通过以下方式解决:超声振荡单元或配对工具由旋转式保持件保持,该旋转式保持件可以围绕垂直于纵向轴线延伸的旋转轴线旋转,其中,旋转轴线布置成使得可以通过使旋转式保持件旋转来调节超声焊极的密封表面与配对工具密封表面之间的距离。

[0009] 在本文中,术语“垂直于纵向轴线”被理解为意指位于垂直于纵向轴线定向的平面内的旋转轴线的任何定向。因此,纵向轴线和旋转轴线不必相交。

[0010] 通过运动远离线性引导件来调节焊接力,提供了焊接力的更精细的调节性。

[0011] 在优选实施例中,超声焊极的密封表面具有至少 0.25cm^2 、优选地至少 0.5cm^2 并且

最优选地至少 1cm^2 的尺寸。

[0012] 在另一优选实施例中,配对工具具有配对工具密封表面,该配对工具密封表面成形为对应于超声焊极的密封表面,使得各密封表面之间的距离在加工期间恒定。

[0013] 在优选实施例中,超声振荡单元或配对工具由连接于线性引导件的线性安装件保持,线性安装件可借助线性引导件沿加工方向在两个位置之间来回运动,其中,优选地提供第一气动驱动器,以使线性安装件在两个位置之间运动。因此,超声焊接设备包括旋转式保持件和线性安装件两者。

[0014] 使用线性引导件,超声焊极和配对工具可以彼此远离地运动,使得待加工材料可以定位在超声焊极的密封表面和配对工具表面之间。然后,超声焊极和配对工具可以借助线性引导件再次朝向彼此运动。然而,通过使超声振荡单元围绕旋转轴线旋转来调节焊接力。通过这种措施,大部分必要的运动可以由线性安装件提供,而旋转式保持件仅用于提供和改变焊接力。

[0015] 同样如现有技术中已知的,可以提供气动致动器来使线性安装件在两个位置之间运动。

[0016] 在优选实施例中,超声焊极或配对工具由旋转式保持件和线性安装件两者保持,其中优选地,超声焊极由旋转式保持件和线性安装件两者保持。因此,线性安装件和旋转式保持件的功能可以通过单个线性旋转保持件来实现,该单个线性旋转保持件可以优选地使超声焊极相对于配对工具线性运动并且使其绕旋转轴线旋转。

[0017] 可以提供第二气动驱动器以使旋转式保持件围绕旋转轴线运动。该第二气动驱动器可以接合旋转式保持件上的与旋转轴线间隔开的点。此处使用术语“第二气动驱动器”将其与线性安装件的可选的第一气动驱动器区分开。因此,仅具有第一气动致动器、仅具有第二气动致动器、以及具有第一气动致动器和第二气动致动器两者的实施例是可能的。

[0018] 在特别优选的实施例中,旋转式保持件的驱动器、例如气动缸接合在旋转式保持件上的一点处,该点距旋转轴线的距离比超声焊极密封表面距旋转轴线的距离更远。这允许焊接力的非常精细的调节。

[0019] 还可以提供弹簧以用于旋转式保持件的运动,其弹簧力优选地是可调节的。例如,可以使用螺旋弹簧或气体弹簧作为弹簧。在优选实施例中,弹簧预加载成使得旋转式保持件在所提供的工作位置中将超声焊极和配对工具彼此压靠,在该工作位置中材料将在超声焊极和配对工具之间被加工。因此,弹簧将优选地可调节的焊接力施加到材料。

[0020] 在另一优选实施例中,提供控制装置,该控制装置在焊接加工期间引起声振荡单元或配对工具围绕旋转轴线旋转。由于在加工期间围绕旋转轴线旋转,即当密封表面和配对工具密封表面两者与待加工材料接触时,密封表面和配对工具密封表面之间的距离因此减少。优选地,控制装置构造成使得在焊接加工期间,超声焊极的密封表面与配对工具密封表面之间的距离仅通过围绕旋转轴线的旋转来调节。因此,线性安装件没有运动。换言之,提供线性安装件的运动仅用于相对于配对工具密封表面定位密封表面,而然后仅通过围绕旋转轴线的旋转来执行机加工。

[0021] 在另一优选实施例中,配对工具提供包括配对工具密封表面的接纳元件,其中接纳元件可以在至少两个接纳元件位置处固定于配对工具。

[0022] 根据经由旋转轴线施加的附加力或超声振荡单元围绕旋转轴线旋转过的角度,超

声焊极的密封表面接触配对工具密封表面的点发生移动。因此,在优选实施例中,配对工具密封表面可以在至少两个位置处附连于配对工具。

[0023] 在优选实施例中,旋转式保持件包括允许超声振荡单元围绕旋转轴线旋转的旋转式轴承或固态接头。在优选实施例中,旋转轴线不与纵向轴线相交。

[0024] 此外,本发明涉及一种用于诸如金属编织物或金属箔之类的材料的焊接加工的方法。根据本发明,通过使用如上所述的超声焊接设备实现了克服上述缺点的方法。在本文中,待加工材料布置在一方面超声焊极的密封表面与另一方面配对工具密封表面之间。通过借助旋转式夹具使超声焊极的密封表面沿配对工具密封表面的方向运动,可以随后将焊接力施加至待加工材料。如果同时振动超声振荡单元,则可以将超声波振动引入到材料中,从而引起焊接。

[0025] 因此,在优选实施例中,超声振荡单元首先沿着线性引导件运动,使得超声焊极的密封表面与配对工具密封表面之间的距离减小,然后进行超声振荡单元围绕旋转轴线的旋转,其结果是,焊接加工所需的力施加至待加工的金属材料。因此,该工艺特别用于焊接金属箔或金属编织物。

附图说明

[0026] 本发明的其它优点、特征和可能的应用将从以下优选实施例和附图的描述中变得明显。附图中示出了:

[0027] 图1是根据本发明的超声焊接设备处于工作位置的侧视平面图,

[0028] 图2是图1的超声焊接设备处于基本位置的侧视平面图,

[0029] 图3是用于施加焊接力的驱动器的局部剖视图,以及

[0030] 图4是配对工具调节装置的分解图。

具体实施方式

[0031] 图1示出了根据本发明的超声焊接设备实施例的工作位置。超声焊接设备1包括超声振荡单元,在所示的示例中,超声振荡单元由超声焊极2、转换器3以及布置在转换器3和超声焊极2之间的振幅变换器4组成。转换器3经由电缆14接受高频电信号,转换器将高频电信号转换成机械纵向振荡,其振幅通过振幅变换器4以修改的形式传输到超声焊极2。转换器3、振幅变换器4和超声焊极2彼此调谐,使得可以在一定波长下引起超声振荡单元共振振荡。

[0032] 超声振荡单元由护套元件形式的保持元件5保持,在所示的示例中,保持元件封装护套形式的振幅变换器。保持元件5以尽可能少地影响超声振荡单元的振荡的方式连接于振幅变换器4。如果没有提供振幅变换器,则保持元件可以例如保持转换器3。保持元件5接合沿着纵向轴线成形的驻波的振动节点。纵向轴线A在图1中水平延伸,使得超声焊极2、振幅变换器4和转换器3沿着纵向轴线一个接一个地布置。

[0033] 超声焊极2在其背离振幅变换器4的端部处具有多个密封表面12、13,其中,一个密封表面12面向配对工具11,而另一密封表面13背离配对工具11。超声振荡单元在所示的位置中使用,仅使用超声焊极2的密封表面12。如果密封表面12在加工期间变得磨损,则当暂时释放保持元件5时,超声焊极2可以围绕其纵向轴线旋转,例如180°,使得超声焊极的另一

密封表面13随后定位成与配对工具11相对。在图中只能看到两个密封表面12、13。然而,超声焊极2可以也具有多于两个的密封表面。例如,如果超声焊极具有四个密封表面,则如果超声焊极2在每种情况下围绕其纵向轴线旋转90°,可以连续使用这些密封表面。

[0034] 所示实施例适合于加工金属。密封表面12、13平行于纵向轴线定向。特别地,如果没有加工金属材料,则密封表面也可以垂直于纵向轴线布置,使得超声焊极的背离转换器的端面充当密封表面。在这种情况下,配对工具密封表面也应当布置成正交于超声振荡单元的纵向轴线。

[0035] 保持元件5附连于杆元件6,杆元件6经由旋转式轴承7连接于滑动元件17。滑动元件17可经由线性引导件15沿垂直方向、即垂直于纵向轴线在两个位置之间来回运动。为了实现这一点,提供了气动缸9。当气动缸9被致动时,滑动元件17向上运动。图2中示出了这样的位置。杆元件6具有远离旋转轴线7的旋转式轴承8,该旋转式轴承可以经由第二气动缸10沿垂直方向向下拉动,使得杆元件6、包括附连于其的超声振荡单元围绕旋转轴线7顺时针旋转。

[0036] 在图2中,示出了基本位置,其中气动缸9已使滑动元件17运动到其上部位置,并且第二气动缸10已使旋转式轴承8运动到其下部位置,导致超声系统围绕旋转轴线7倾斜。

[0037] 在图2中所示的位置中,优选地为金属材料的待加工材料可以定位在超声焊极的密封表面12和配对工具密封表面16之间。

[0038] 如果现在开始加工,则滑架元件17首先借助于第一气动缸9在线性引导件15上方向下运动,这减小了超声焊极2的密封表面12与配对工具密封表面16之间的距离。在此期间,超声振荡单元可能已经被超声振荡激励。然而,这也可以在紧接着焊接加工之前的稍后时间进行。

[0039] 对于焊接加工,现在仅需要第二气动缸10,其使旋转式轴承8并且因此使杆元件6围绕旋转轴线7逆时针旋转,并且因此经由超声焊极2的密封表面12将焊接力施加在待加工材料上。

[0040] 为了清楚起见,图3中示出了杆元件6中的旋转式轴承8的局部剖切的详细视图。第二气动缸10连接于滑架17。通过使连接于旋转式轴承8的活塞运动,旋转式轴承8可以沿滑架17的方向运动或远离滑架17运动。由于旋转式轴承可旋转地连接于杆元件6,这允许杆元件6围绕轴线7顺时针或逆时针旋转几度,这也使超声焊极2的密封表面12围绕旋转轴线7旋转。

[0041] 图4示出了配对工具11的分解图。配对工具11包括下部配对工具支撑件26、上部配对工具支撑件18和接纳元件19,该接纳元件19可以附连于其并且包括具有配对工具密封表面16的密封表面构件25。上部配对工具支撑件18可以相对于下部配对工具支撑件26调节高度,以粗略地调节配对工具11和超声焊极2之间的距离。上部配对工具支撑件18包括凹陷槽21以及突出的凹槽石22。接纳元件19因此可以放置在配对工具支撑件18上,使得上部配对工具支撑件18的凹槽石22位于接纳元件19的对应凹槽中。在该位置中,接纳元件19可以沿着凹槽的排列相对于上部配对工具承载件18移位。该移位借助螺杆20实现,该螺杆搁置在凹槽23中并在那里支撑在凹槽的基部上。通过转动螺杆20,接纳元件19可以相对于上部配对工具支撑件18沿凹槽21的方向移位。接纳元件19可以借助于紧固螺钉24紧固至上部配对工具支撑件。

[0042] 接纳元件19包括密封表面构件25,该密封表面构件包括配对工具密封表面16。因此,通过旋转螺杆20,配对工具密封表面16能够运动。

[0043] 附图标记

- [0044] 1 超声焊接设备
- [0045] 2 超声焊极
- [0046] 3 转换器
- [0047] 4 振幅变换器
- [0048] 5 保持元件
- [0049] 6 杆元件
- [0050] 7、8 旋转式轴承
- [0051] 9 第一气动缸
- [0052] 10 第二气动缸
- [0053] 11 配对工具
- [0054] 12、13 密封表面
- [0055] 14 电缆
- [0056] 15 线性引导件
- [0057] 16 配对工具密封表面
- [0058] 17 滑动元件
- [0059] 18 上部配对工具支撑件
- [0060] 19 接纳元件
- [0061] 20 螺杆
- [0062] 21 凹陷槽
- [0063] 22 突出的凹槽石
- [0064] 23 凹槽
- [0065] 24 紧固螺钉
- [0066] 25 密封表面构件
- [0067] 26 下部配对工具支撑件

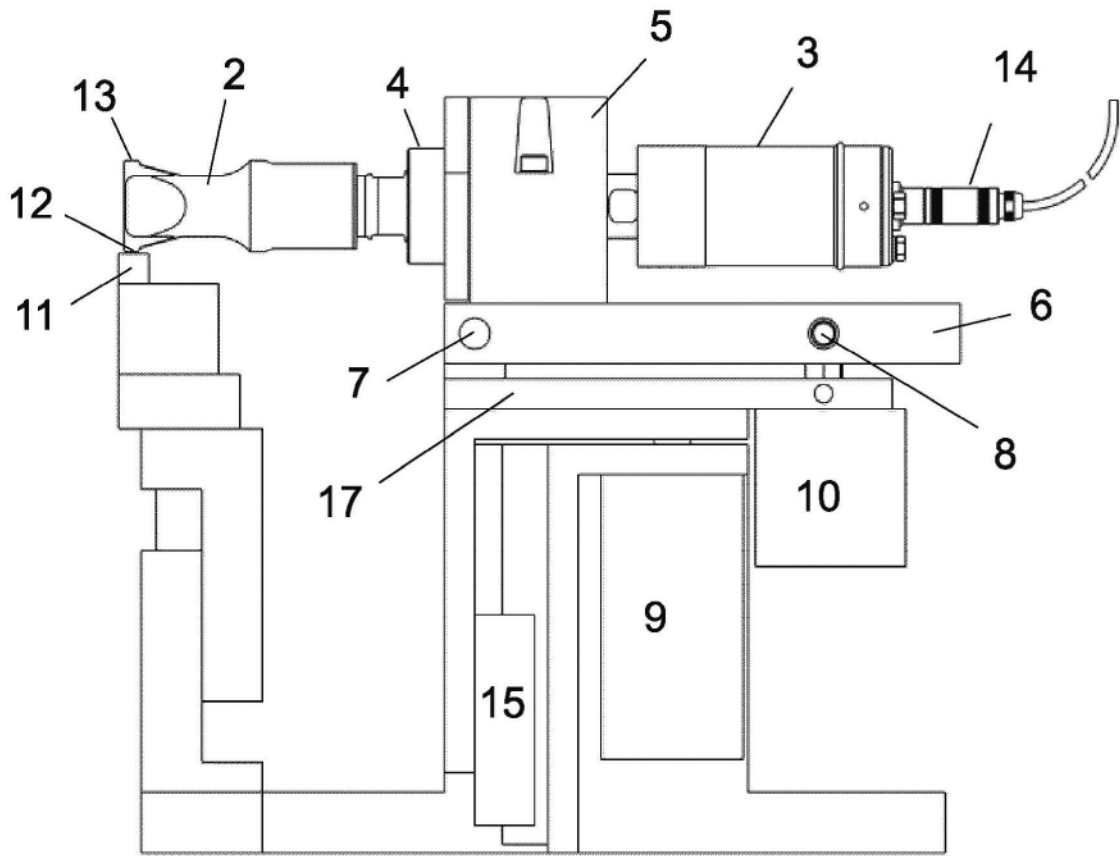


图1

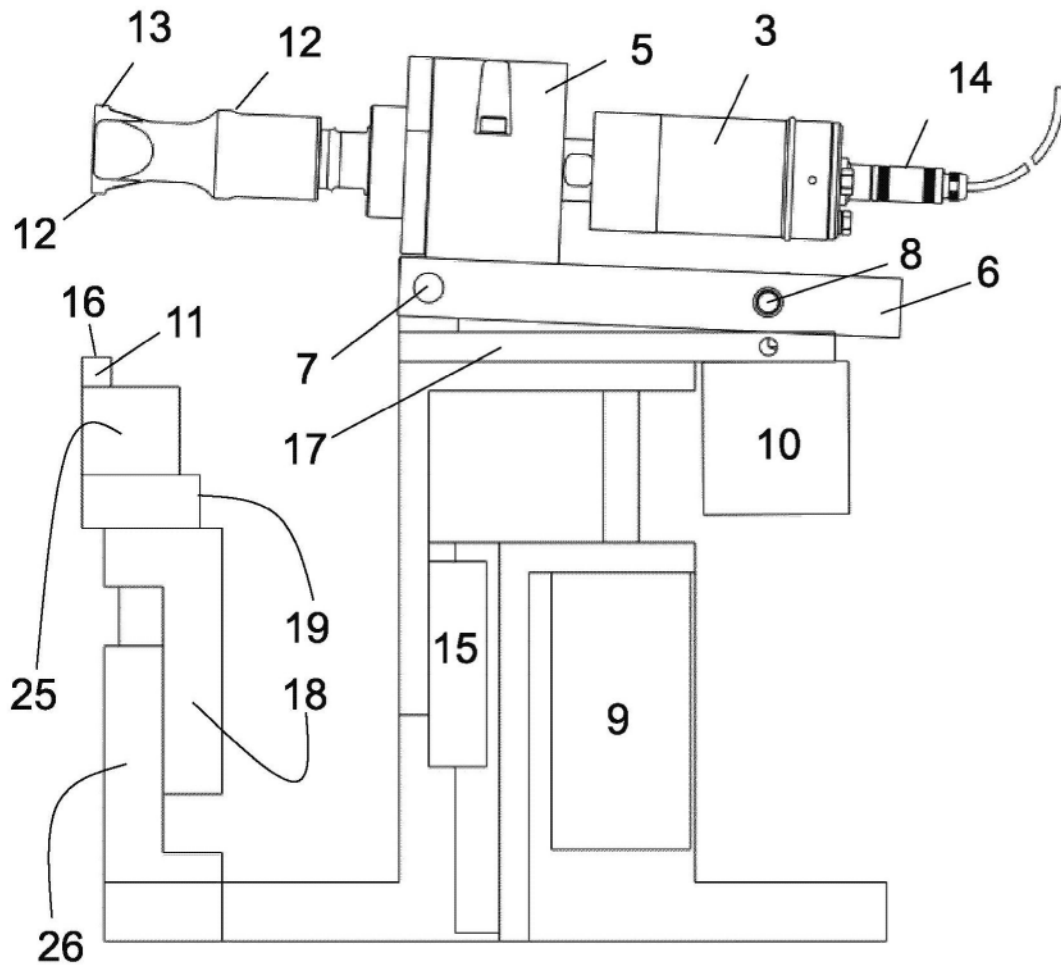


图2

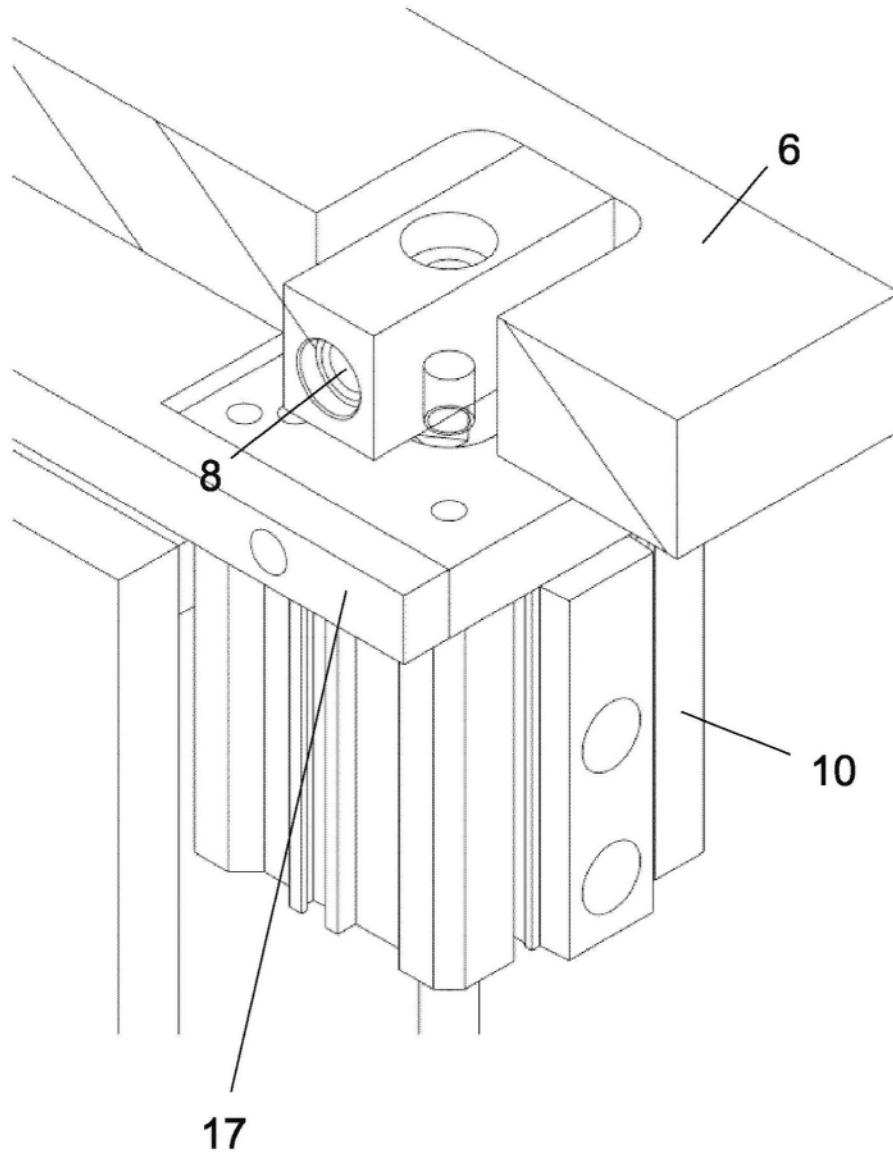


图3

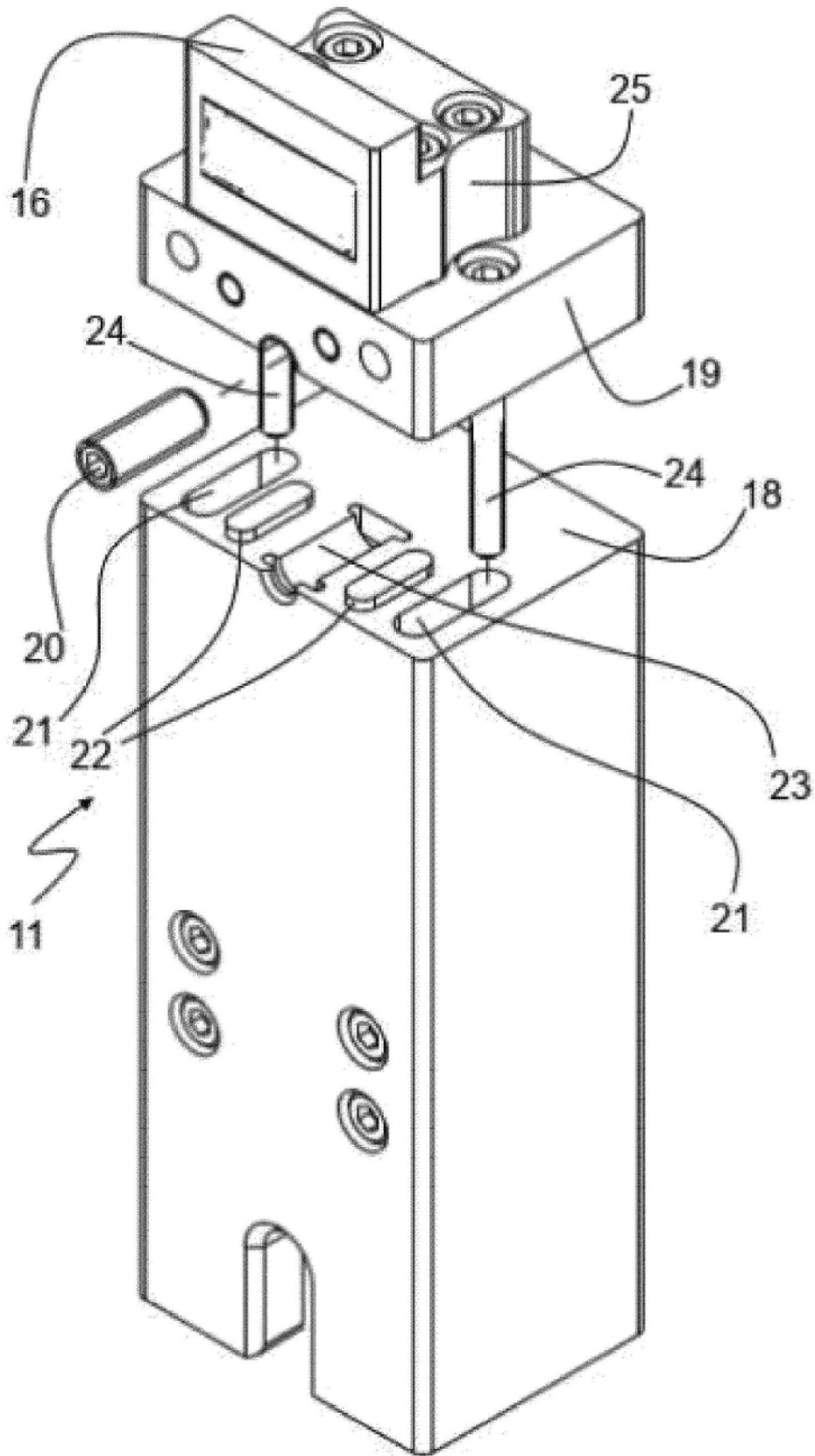


图4