



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108349040 B

(45)授权公告日 2019.09.27

(21)申请号 201680065450.6

(22)申请日 2016.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108349040 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(30)优先权数据  
102015222011.7 2015.11.09 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.05.09

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2016/076231 2016.10.31

(87)PCT国际申请的公布数据  
WO2017/080862 DE 2017.05.18

(73)专利权人 申克索诺系统有限责任公司  
地址 德国维藤贝格

(72)发明人 彼得·瓦格纳 曼努尔·法伊

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 宋融冰

(51)Int.Cl.  
B23K 20/10(2006.01)

(56)对比文件  
CN 104959733 A, 2015.10.07,  
CN 102548735 A, 2012.07.04,  
CN 104955604 A, 2015.09.30,  
WO 2015067700 A1, 2015.05.14,

审查员 刘巾娜

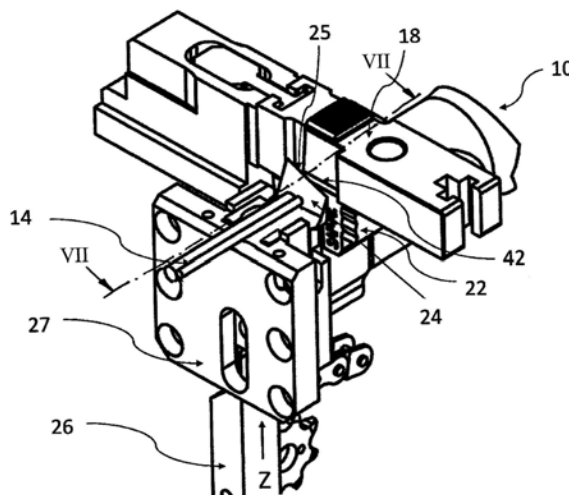
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

## (54)发明名称

用于切割待切割材料的方法

## (57)摘要

本发明涉及一种用于切割待切割材料的方法,待切割材料优选地实现为杆状元件,该方法包括接收装置,该接收装置用于以如下方式固定地接收待切割材料,即,要与待切割材料分离的部分突出于接收装置的实现为反刀刃(42)的元件边缘,并且该方法包括具有刀(24)的刀单元,刀(24)相对于接收装置是可移动的并且使刀刃(25)在用于执行分离切割的切割运动中移动经过反刀刃(42),焊接材料在切割运动期间经受用于执行振荡的超声波。



1. 一种用于切割待切割材料的方法,所述方法包括接收装置,所述接收装置用于以如下方式固定地接收所述待切割材料:要与待切割材料分离的部分突出于所述接收装置的实现为反刀刃(42)的元件边缘,并且所述方法包括具有刀(24)的刀单元(23),所述刀相对于所述接收装置是可移动的并且使刀刃(25)在用于执行分离切割的切割运动(48)中移动经过所述反刀刃(42),

其特征在于,焊接材料在所述切割运动(48)期间经受用于执行振荡的超声波。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,通过使所述接收装置经受超声波,所述待切割材料间接地经受超声波。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,超声波处理横向于所述切割运动(48)而发生。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待切割材料实现为杆状元件。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述杆状元件被实现为纤维束或导线束。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述接收装置被实现为用于接收待彼此连接以形成焊接节点(47)的杆状导体(14)的裸露部分(13)的压缩空间(12),所述接收装置包括超声波发生器(16),所述超声波发生器(16)用于限定所述压缩空间(12)并且用于使所述裸露部分(13)经受超声波,在形成所述焊接节点(47)之后,在执行所述刀(24)的切割运动(48)的同时,所述焊接节点(47)通过所述超声波发生器(16)经受超声波。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,通过所述超声波发生器(16),超声波处理发生在所述刀(24)的切割运动和返回运动(49)期间。

## 用于切割待切割材料的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于切割待切割材料的方法，待切割材料优选地被实现为杆状元件，该方法包括接收装置，该接收装置用于以如下方式固定地接收待切割材料，即，要与待切割材料分离的部分突出于接收装置的实现为反刀刃的元件边缘，并且该方法包括具有刀的刀单元，所述刀相对于接收装置是可移动的并且使刀刃在用于执行分离切割的切割运动中移动经过反刀刃。

### 背景技术

[0002] 从Schunk Sonosystems公司于2011年2月发布的产品手册“Schunk Ultraschall-Schweißsysteme MINIC II”【Schunk超声波焊接系统MINIC II】已知一种用于切割杆状导体的方法，该方法与超声波焊接单元结合使用，该超声波焊接单元包括接收装置，该接收装置实现为用于接收杆状导体的裸露部分的压缩空间，杆状导体将被连接以形成焊接节点，其中，利用超声波发生器对裸露部分进行超声波处理，该超声波发生器限定所述压缩空间并且用于形成所述焊接节点。刀单元包括刀，所述刀能够在切割运动中移动经过压缩空间的反刀刃，使得要从互相连接以形成切割节点的裸露部分分离的、突出于压缩空间的反刀刃的部分被分离。

[0003] 在已知的方法中，刀单元被用作所谓的次品部分切割器，并且应该在检测到错误执行的焊接节点之后借助焊接节点将彼此连接的导体分开，以便通过破坏该焊接节点来阻止进一步加工错误地彼此连接的电导体。

[0004] 为此目的，用于实施该方法的装置被实现为使得在压缩空间中产生焊接节点的同时，原位检查在压缩空间中产生的焊接节点的几何形状或工艺参数，并且使得在检测到故障，例如超过阈值时，刀单元自动启动。在已知的方法中，在执行随后的切割过程之前，终止待彼此连接以形成焊接节点的导体的裸露部分的超声波处理，使得导体在切割过程中不经受超声波。

[0005] 为了致动刀单元，设置了驱动单元，通过该驱动单元执行刀单元的刀的切割运动和返回运动。驱动单元必须通过驱动马达产生执行切割工艺所需的驱动力，并且必须通过尺寸足够用于传递驱动力的齿轮单元将驱动力传递至刀，以便产生切割力。因为相当常见的是，导体包括高达 $30\text{mm}^2$ 的导体横截面，所以需要大的切割力，这要求驱动马达和齿轮单元具有相应的尺寸。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种方法，该方法使优选地实现为杆状元件的切割材料能够利用尽可能小的切割力来切割，以使驱动马达和齿轮单元的相应小尺寸成为可能。

[0007] 为了实现该目的，根据本发明的方法包括权利要求1的特征。

[0008] 根据本发明，焊接材料在切割运动期间经受用于执行振荡的超声波。

[0009] 在试验中，已经证明，待切割材料在切割运动期间经受超声波会导致执行切割工

艺所需的切割力显著降低。这个发现具有普遍意义,待切割材料在切割运动期间经受超声波而引起的切割力降低的有利效果证明是通常与特定类型的应用无关,这意味着接收装置不必像上述现有技术中那样被实现为超声波焊接单元的压缩空间,而通常仅需要在由接收装置的元件边缘形成反刀刃的情况下能够固定接收待切割材料。结合刀刃,反刀刃形成适合执行切割工艺的切割单元。

[0010] 根据优选的示例性实施例,如果待切割材料通过接收装置经受超声波而间接地经受超声波,则可以以特别限定的方式使待切割材料经受超声波。

[0011] 特别优选的是,超声波处理横向地进行,优选与切割运动的方向成 $90^\circ$ 的角度进行超声波处理,使得根据超声波处理的频率,或者说根据由超声波处理引起的且横向于切割运动定向的振荡,接收刀刃的交替的相对运动发生在朝向刀刃和离开刀刃的方向上。因此,临时的反作用力与超声波振荡的频率一起反复地形成在待切割材料和刀刃之间。

[0012] 如果所述杆状元件被实现为纤维束或导线束,则使用切割杆状元件的方法已经被证明是特别有利的,特别是在实现为编织物的电导体中就是如此。

[0013] 根据本发明的方法已经被证明是特别有利的,如果接收装置被实现为用于接收待彼此连接以形成焊接节点的杆状导体的裸露部分的压缩空间,该接收装置包括用于限定压缩空间和用于使裸露部分经受超声波的超声波发生器,在形成焊接节点之后,执行刀的切割运动的同时,借助超声波发生器使所述焊接节点经受超声波。

[0014] 以迄今未知的方式,超声波焊接单元中使用的超声波发生器因此不仅用于在超声波焊接单元的压缩区域中产生待互相连接的两个杆状导体之间的焊接节点,而且用于在次品部分切割器的动作期间使焊接节点经受超声波。

[0015] 如果在此情况下借助超声波发生器进行的超声波处理发生在刀的切割运动和返回运动期间,则超声波处理不仅可以用于减小切割运动期间的切割力,而且还用于减少刀的返回运动所需的驱动力。

## 附图说明

[0016] 在下文中,该方法的优选实施例以示例性方式借助超声波焊接单元进行描述,该超声波焊接单元设有次品部分切割器并且在附图中示出。

[0017] 在下文中,

[0018] 图1示出了设有次品部分切割器的超声波焊接单元的等距视图;

[0019] 图2示出了图1所示的单元的纵向截面图;

[0020] 图3示出了图1所示的单元的局部剖视图以及压缩空间的等距视图;

[0021] 图4示出了设有刀单元的次品部分切割器的示意图;

[0022] 图5示出了就在执行切割过程之前的刀单元;

[0023] 图6示出了就在执行切割过程之后的刀单元;

[0024] 图7示出了刀单元根据图6中剖面线VII-VII的局部剖视图以及刀的切割运动的视图;

[0025] 图8示出了刀单元根据图6中剖面线VII VII的局部剖视图以及刀的返回运动的视图。

## 具体实施方式

[0026] 在等距视图中,图1示出了超声波焊接单元10,其在覆盖件11下方包括接收装置,该接收装置尤其是在图3中示出并且被实现为压缩空间12。

[0027] 压缩空间12用于接收例如在图5中所示的电导体14的裸露部分13。在裸露部分13的区域中,导体14没有它们的外绝缘37。特别是如在图3中所示,在z轴方向的两个相对侧上,压缩空间12由超声波发生器16的工作表面15和反电极18的反表面17限定,其中超声波发生器16在x轴方向上传递超声波振荡,反电极18通常被称为铁砧且在y轴方向上是可移位的;在y轴方向的两个相对侧上,压缩空间12由滑动元件20的限定表面19和限定元件22的限定表面21限定,其中滑动元件20在y轴方向上是可移位的,限定元件22通常被称为触摸元件。

[0028] 在与当前情况下的超声波发生器16的纵向轴线重合的x轴的方向上,示出了具有刀单元23并且邻近压缩空间12的次品部分切割器52,其构造在图4中示出,所述刀单元23包括沿z轴方向(图3)可移动的刀24。在当前示例性实施例的情况下,刀24通过螺纹连接与刀架26连接。图3示出了处于较低的刀位置的刀24,其中刀刃25布置在超声波发生器16的工作表面15的正下方。

[0029] 特别是如可以从图3中得到的,刀架26在引导装置27中被引导,引导装置27包括为此目的在z轴方向上延伸的引导槽28。

[0030] 如图2和图4所示,在当前示例性实施例的情况下设有杠杆30的刀架26经由实现为锥齿轮31的驱动齿轮而连接至在当前示例性实施例的情况下实现为气动动力缸32的驱动马达。

[0031] 特别是如可以从图4的示意图中得到的,锥齿轮31包括实现为链条33的牵引索,该牵引索的驱动端34连接至动力缸32的活塞杆35。链条33通过在这种情况下实现为齿轮36的偏转轮而偏离,链条33的驱动端34在活塞杆35的方向上延伸,并且连接至刀架26的驱动端38沿着z轴方向延伸。

[0032] 特别是如可以从图3中得到的,引导装置27被实现为插入超声波焊接单元10的壳体部分40的对应凹部39中的插入件。

[0033] 当装置运行时,在待彼此连接的导体14的裸露部分13已经插入压缩空间12中之后,压缩空间12关闭,反电极18沿y轴方向移位,并且滑动元件20沿着与y轴相反的方向移位,使得如图5所示,压缩空间12被关闭,并且导体14的裸露部分13以限定的方式彼此紧靠。随后,裸露部分13经受超声波发生器的机械振荡,使得裸露部分13被压缩并且彼此连接以在摩擦焊接过程中形成焊接节点47。

[0034] 在检测到所产生的焊接节点47的错误几何形状或错误焊接参数并且压缩空间仍然关闭的情况下,次品部分切割器52的刀单元23以如下方式启动:在如图4所示的当前示例性实施例的情况下由排成一排四个动力缸元件41组成的动力缸32被压缩空气加压,使得刀24借助锥齿轮31沿着z轴方向向上移动,并且如图6所示,当刀刃25在切割运动中移动经过反刀刃42时,突出于实现在反电极18上的反刀刃42的裸露部分13的一部分与导体14分离。

[0035] 如尤其是在图2中可以看出的,设置弹簧装置43用于在执行切割运动48之后执行刀24的返回运动49,所述弹簧装置43布置在刀架26和引导装置27之间,并且在当前示例性

实施例的情况下被设计为压缩弹簧。为了检测刀24的切割运动的上端点和下端点,设置了传感器53,尽管在图2中仅示出了下方的传感器53,并且传感器53实现为感应传感器且与刀架26的凸轮48相互作用。

[0036] 在图7和图8中示出了切割过程,其中,在产生实现为总共三个导体14之间的分配节点的焊接节点47之后,图7和图8所示的右侧导体14的裸露部分13与左侧导体14分离,以便分离在焊接节点47处彼此连接的裸露部分13。

[0037] 在图7所示的刀24的切割运动48期间,以及在图8所示的刀24的返回运动49期间,焊接节点47经受超声波发生器16的机械振荡,以便能够利用减小的驱动力执行刀24的切割运动48以及返回运动49。在这种情况下,可以在移动刀24的同时持久地进行超声波处理,或者在两个时间上分开的超声波处理阶段中进行超声波处理,从而在刀24的切割运动48期间执行第一处理阶段,随后关掉超声波处理,并且在刀的返回运动49期间,在第二处理阶段重新启动超声波处理。

[0038] 图7和图8分别示出了邻近焊接节点47形成的并且布置在右侧导体14的裸露部分13中的交叉处,所述交叉处包括由于先前的切割运动48而被切断的导体14的多个导线50。如可以看到的,各个导线50由于切割运动48在切割运动48的方向上被掰开,并且与导线50以压紧的方式彼此紧靠的焊接节点47处相比,各个导线50在交叉处处距离彼此更远,使得当刀24的刀刃25,如图8所示,移动经过切割端51时,各个导线50利用它们的切割端51形成抵抗刀24的返回运动49的多个弹性阻力。

[0039] 由于焊接节点47经受超声波以及由此产生的反刀刃42的相对来回运动54,在刀24的返回运动期间,经由导线50的各个切割端51而作用在刀24上的反作用力被减小,因为各个导线借助超声波处理的频率而被暂时释放。

[0040] 上述作用的结果是,不仅如上所述,执行刀24的切割运动48所需的驱动力减小,而且执行返回运动49所需的刀24的驱动力由于在刀24的返回运动期间焊接节点47经受超声波而减小,刀24的所述驱动力必须被施加,以便使刀24移动经过切割端51并返回至其初始位置以执行另一切割运动。

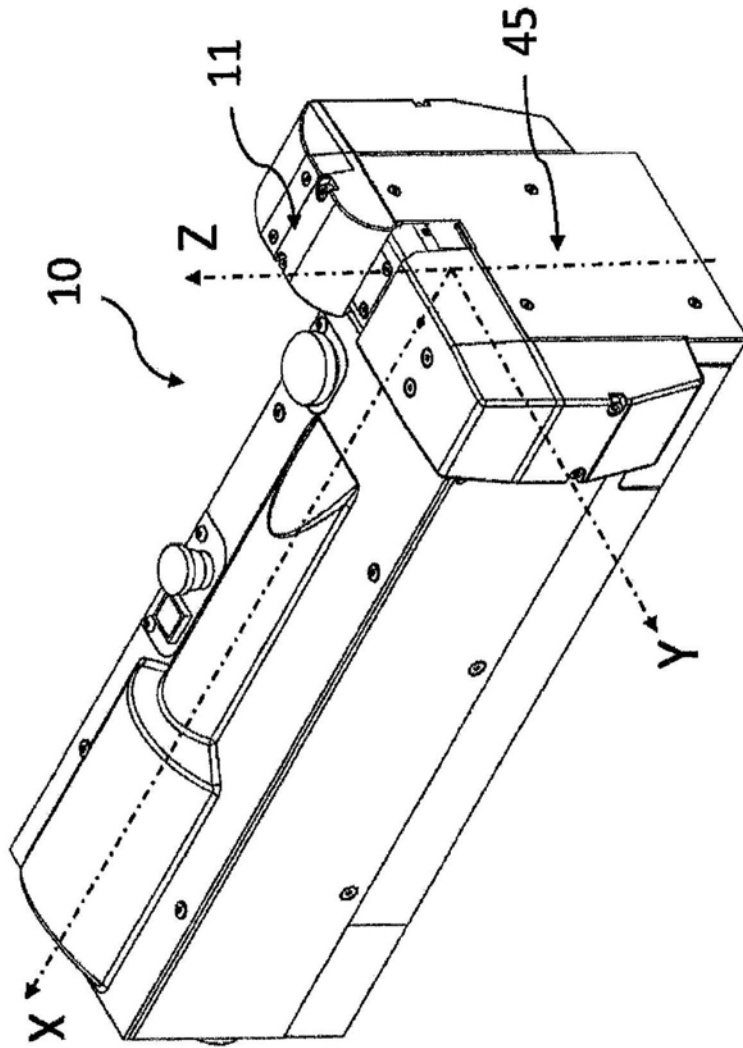


图1

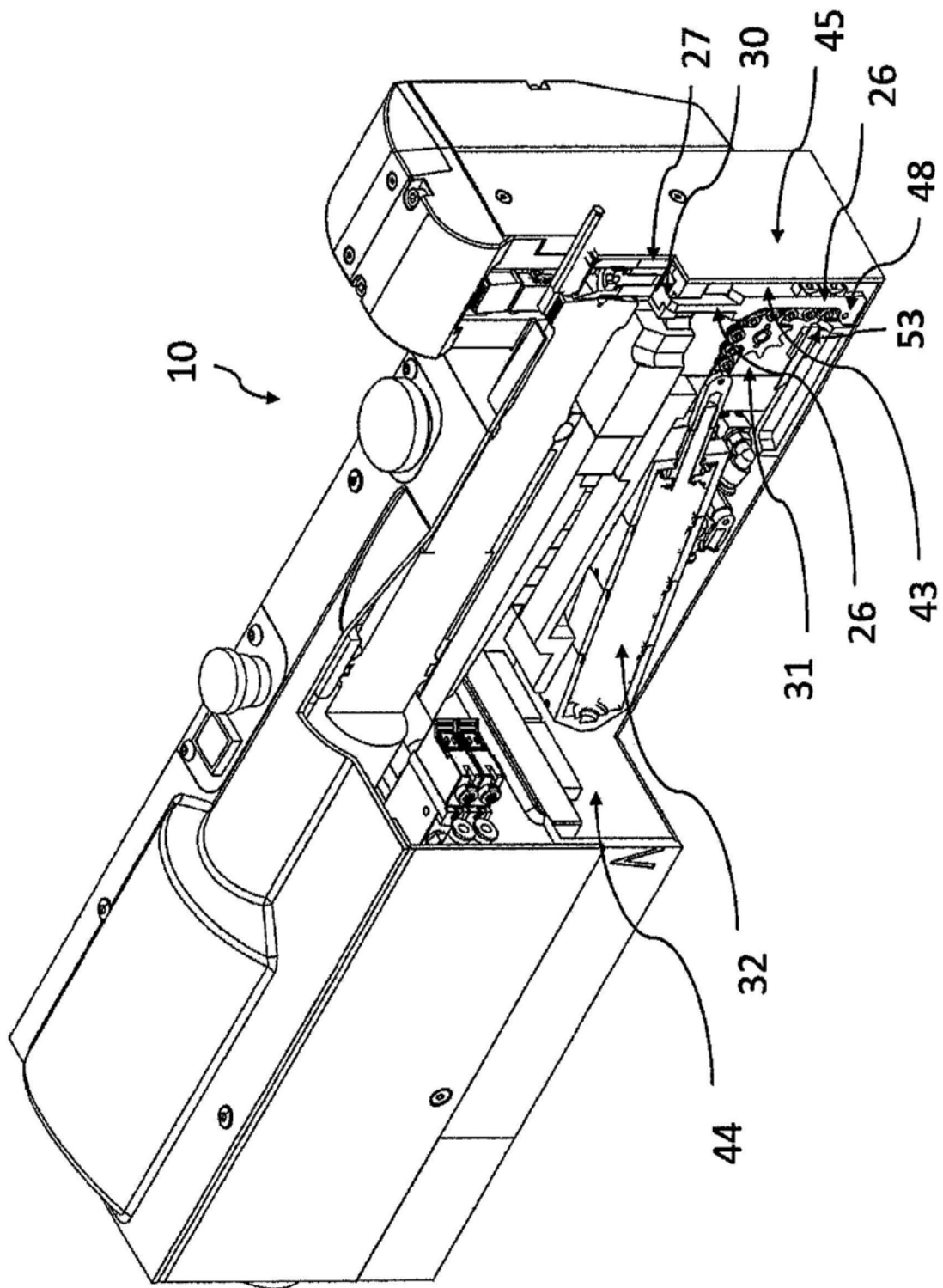


图2



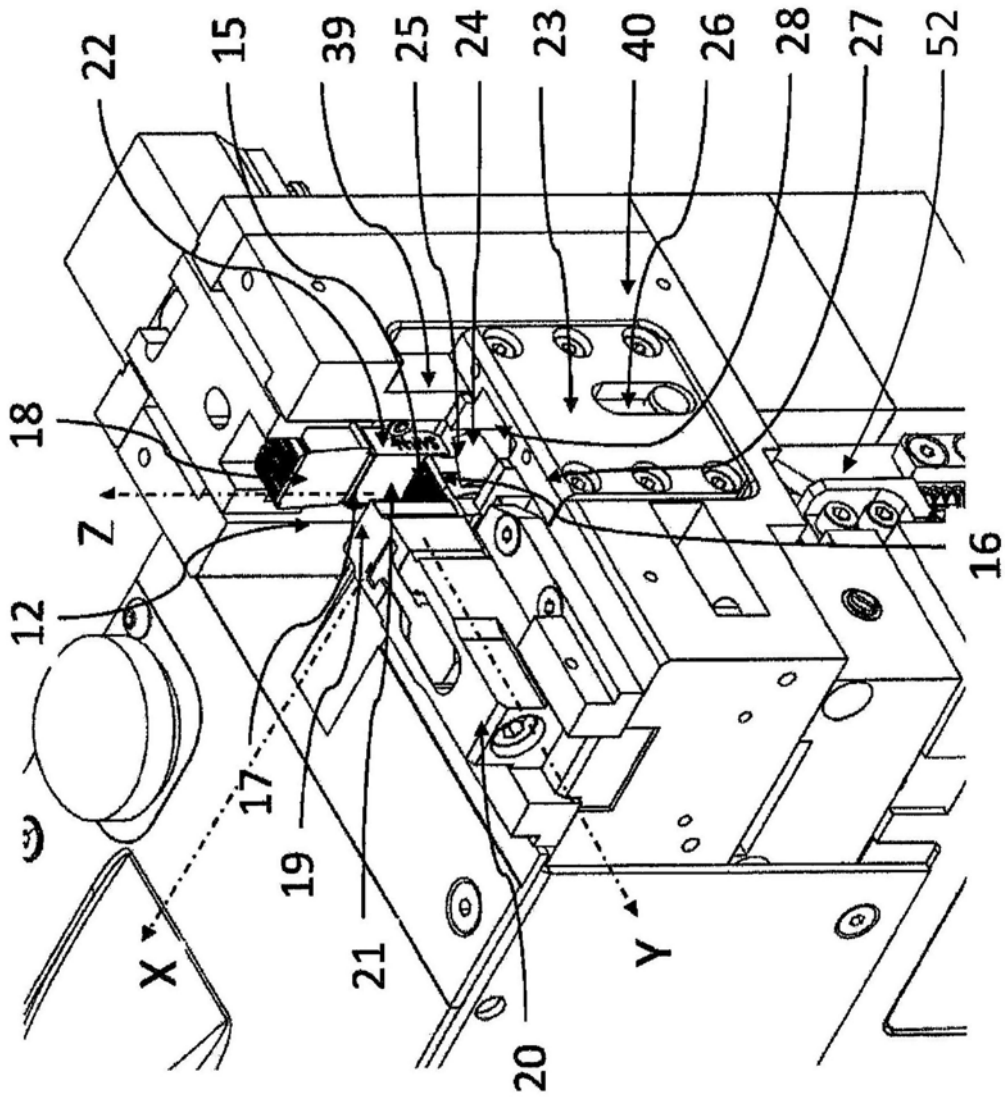


图3

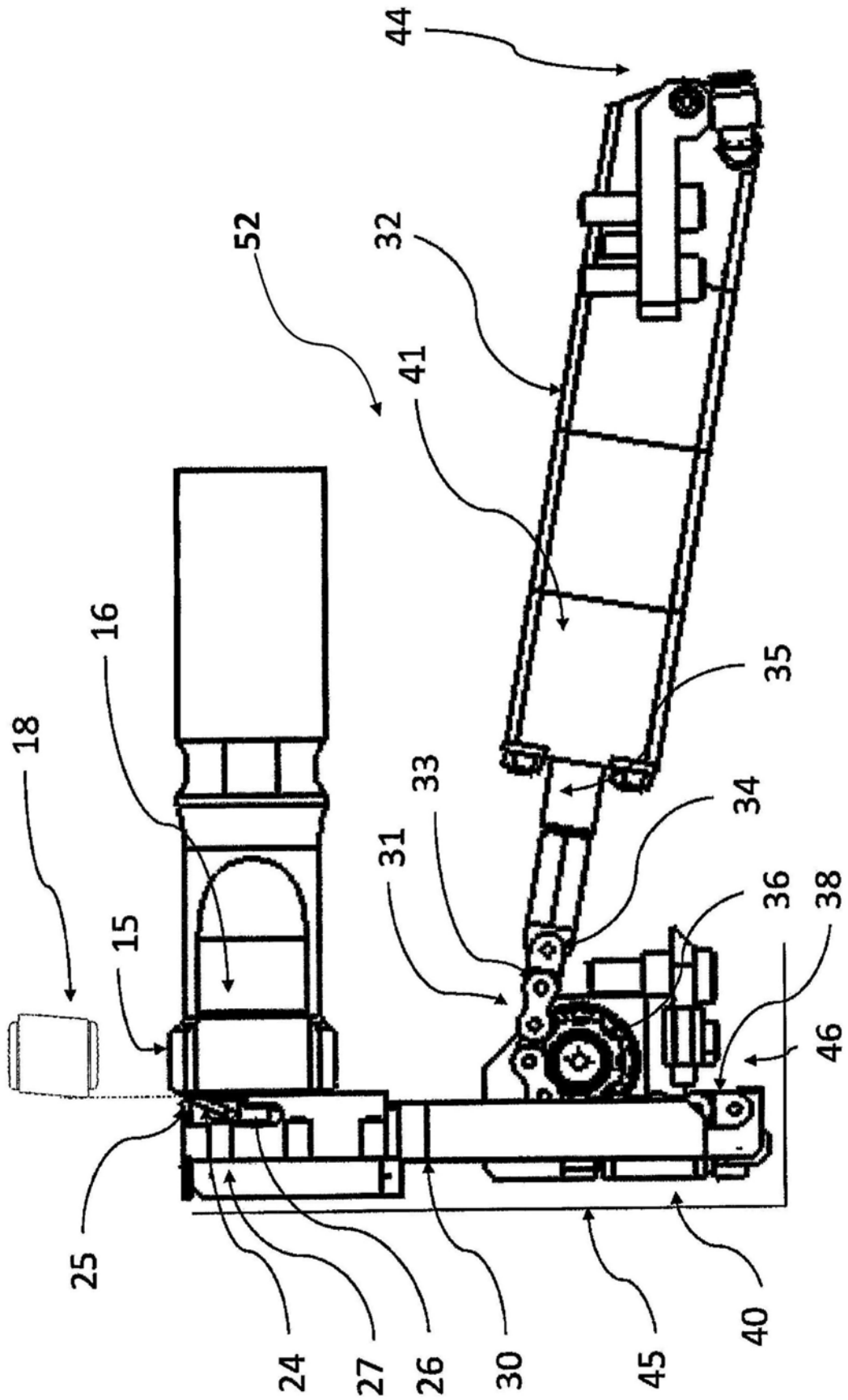


图4

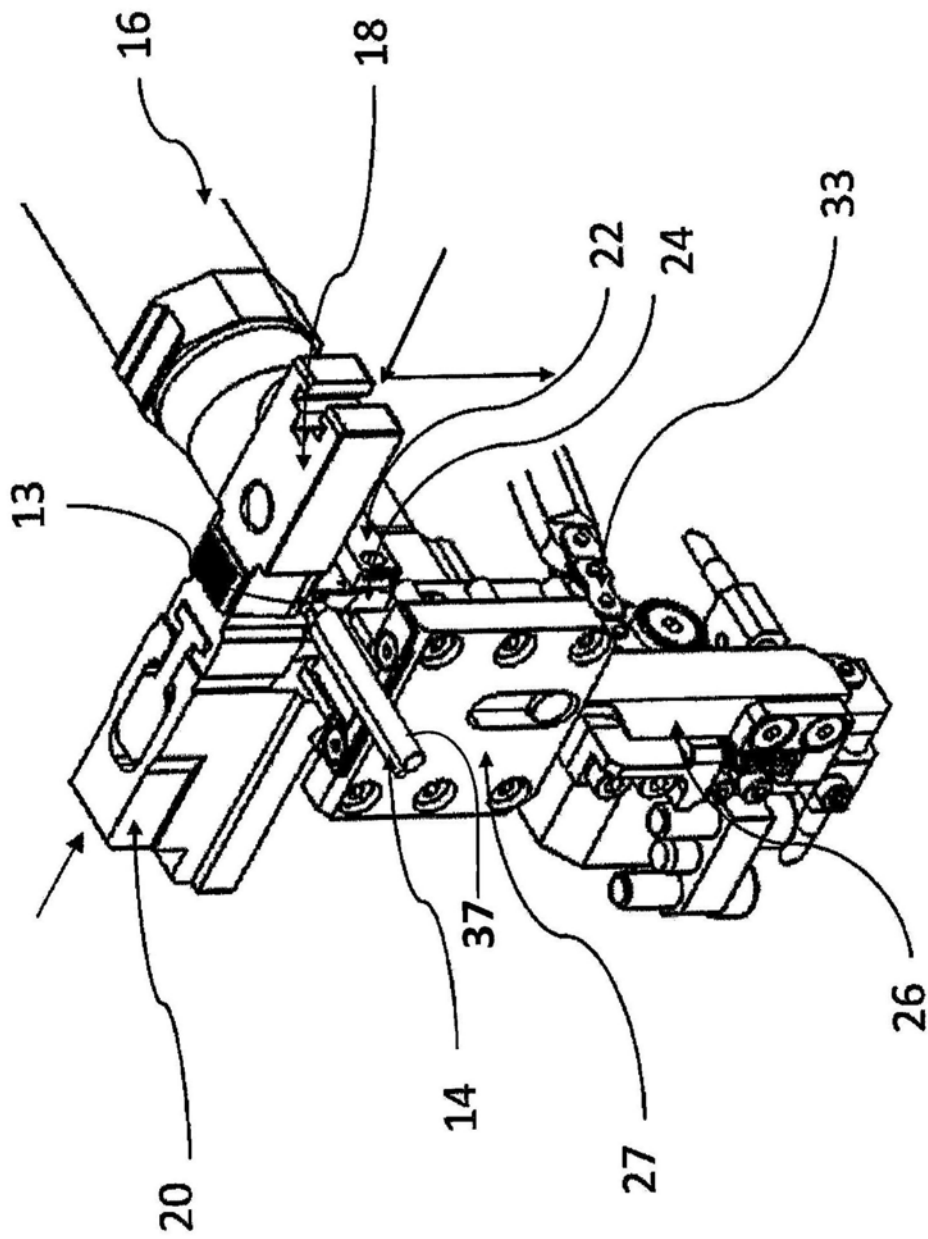


图5

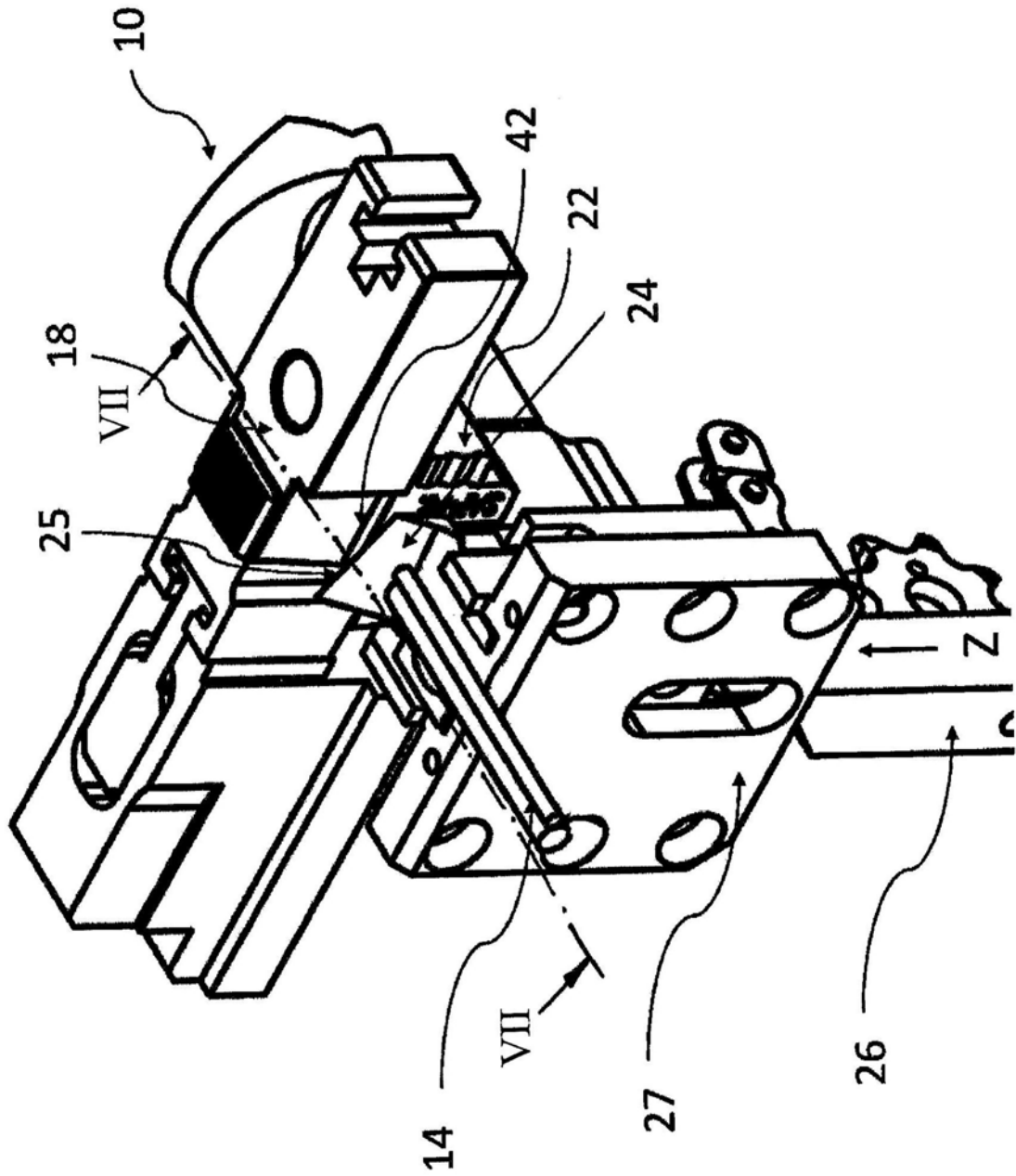


图6

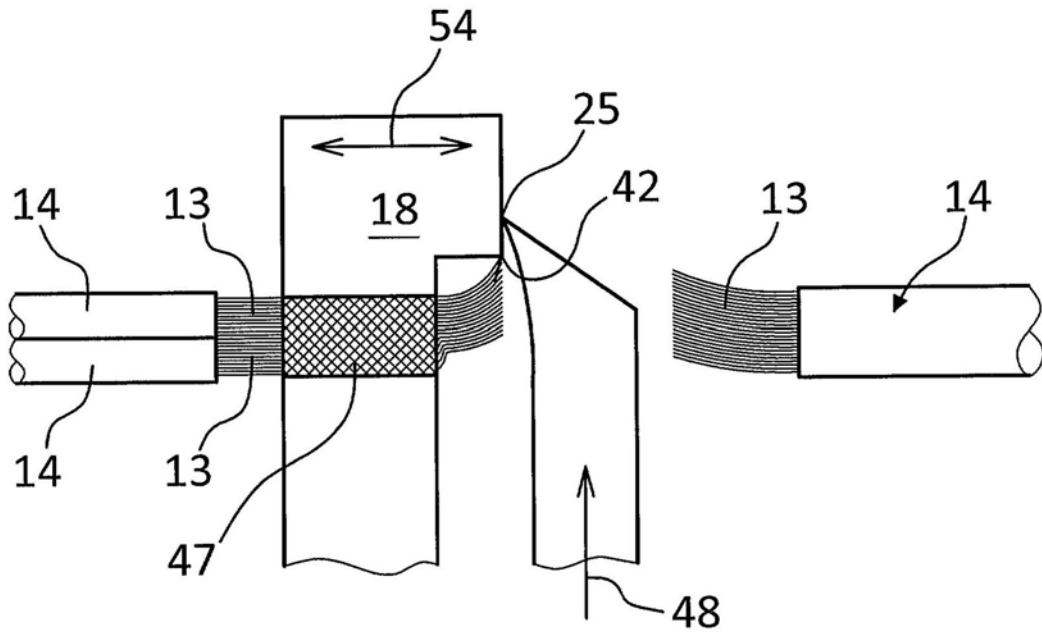


图7

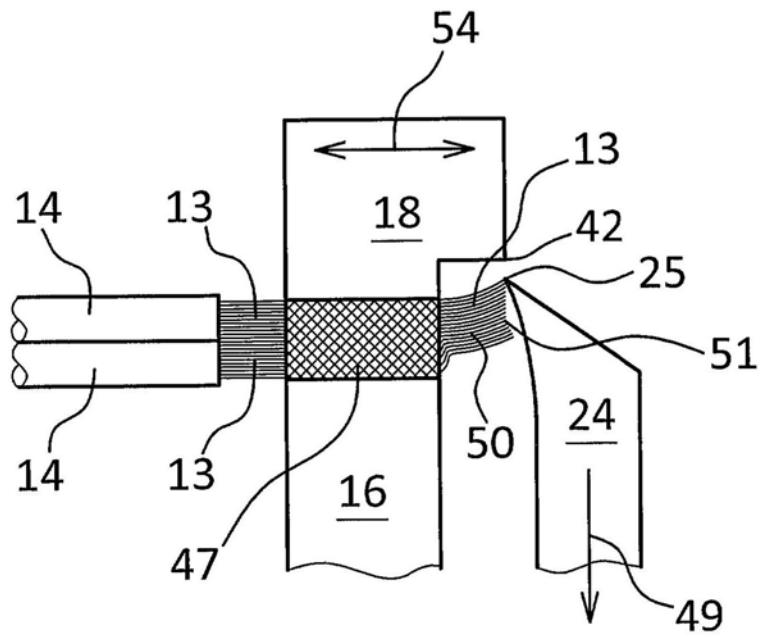


图8