



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107005015 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(21)申请号 201580065824.X

(22)申请日 2015.12.04

(30)优先权数据

14196417.1 2014.12.04 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.06.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2015/059345 2015.12.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/088088 DE 2016.06.09

(71)申请人 施洛伊尼格控股股份公司

地址 瑞士图恩

(72)发明人 威利·巴里肯斯托费尔

马库斯·瓦尔泽 迈克尔·约斯特

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 鲁异

(51)Int.Cl.

H01R 43/052(2006.01)

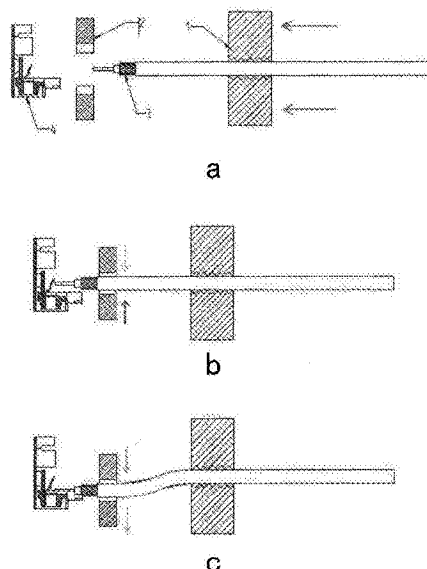
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

用于将构件安装在被剥离绝缘层的线缆的端部上的方法

(57)摘要

一种用于将构件,例如压接接触件,安装在优选被剥离绝缘层的线缆的端部的方法,包括下列步骤:将线缆夹持在与相对于所述构件的轴线错位的轴线上,并且使所述线缆的端部处在所述构件的外部,并同时地或者在相继的步骤中,通过对线缆的轴向移动以及通过将线缆的被剥离绝缘层的端部的轴线移动到所述构件的轴线中,使得所述线缆引入构件中,并且随后将构件压接在被完全引入的线缆上,其特征在于,在将线缆引入所述构件中时,线缆(K)的被夹持的部段的轴线保持固定,并且仅被剥离绝缘层的端部在朝向所述构件(9)的方向上至少径向地关于所述线缆(K)的被夹持的部段的轴线进行错移。



1. 一种用于将构件,例如压接接触件,安装在优选被剥离绝缘层的线缆的端部的方法,包括下列步骤:将线缆夹持在与相对于所述构件的轴线错位的轴线上,并且使所述线缆的端部处在所述构件的外部,并同时地或者在相继的步骤中,通过对线缆的轴向移动以及通过将线缆的被剥离绝缘层的端部的轴线移动到所述构件的轴线中,使得所述线缆引入构件中,并且随后将构件压接在被完全引入的线缆上,其特征在于,在将线缆引入所述构件中时,线缆(K)的被夹持的部段的轴线保持固定,并且仅被剥离绝缘层的端部在朝向所述构件(9)的方向上至少径向地关于所述线缆(K)的被夹持的部段的轴线进行错移。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述线缆(K)的被剥离绝缘层的端部通过线缆在其轴线方向上的移动被引入定心单元(Z)中,并且随后所述定心单元(Z)至少宽松地将所述线缆的端部包围。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述线缆(K)的被剥离绝缘层的端部通过所述定心单元(Z)径向地在构件(9)的轴线的方向上移动。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述线缆(K)随后或同时地通过在所述构件(9)的轴线的方向上的移动被轴向地引入所述构件中。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述线缆(K)的被剥离绝缘层的端部在被移入所述构件(9)之后并且在所述构件(9)进行压接之前和进行压接期间被定心单元(Z)更坚实地包围,优选被至少暂时地夹持。

6. 根据权利要求1-5所述的方法,其特征在于,定心单元(Z)及其部件,尤其定心爪(2a、2b)的移动方向和工作路径被受控地、优选程控式地预先规定。

7. 一种用于全自动加工线缆的方法,包括:将线缆的端部的绝缘层剥离,并且将构件安装在线缆的被剥离绝缘层的端部上,其中,所述线缆通过旋转单元被至少从绝缘层剥离台向至少一个压接台传送,其特征在于,所述线缆(K)至少在一个工作台的加工期间被夹持在旋转单元中,并且所述线缆(K)的被夹持的部段至少在压接台的加工期间仅在轴向方向上移动、并在径向于线缆轴线的方向上被固定,其中为了向构件(9)中引入线缆,仅仅所述线缆(K)的被剥离绝缘层的端部径向地关于所述线缆(K)的被夹持的部段的轴线在朝向构件(9)的方向上进行错移。

用于将构件安装在被剥离绝缘层的线缆的端部上的方法

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求于2014年12月4日提交的欧洲申请号为EP14196417.1的优先权,以犹如等同于完全结合在本申请中的方式,该欧洲申请的全部内容通过引用清楚并明确地结合到全文和所有任意部分中,以用于所有的意图和目的。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分的用于将构件安装在被剥离绝缘层的线缆的端部上的方法,以及一种根据权利要求7的前序部分的用于全自动加工线缆的方法。

背景技术

[0004] 一般在汽车中装配的导线(0.35–6mm²)在其由于振动而被向下按压时即使在略微弯曲和略微震颤的情况下都能保持相对良好的品质。在压接过程中也不会有值得注意的问题的存在。但是,非常细的导线(例如,0.13mm²)越来越多地出现在汽车装配中。甚至会考虑具有0.05mm²导线横截面的导线。在全自动的线缆加工设备中加工较小的导线横截面的问题是:导线横截面越小,尺寸比例越不利。导线夹具、压接台、压接工具起初被构造为适用于较大的横截面。对于较小的横截面,保持不变地超出导线夹具的端部自然会产生如下问题:较细的超出的导线端部没有和粗的导线一样的轴线稳定性。当以通常方式触发夹具的下降移动时,就会在下降移动的下部区域中产生冲击脉冲。超出夹具的导线端部必须遵循下降运动并且下降至压接夹内。在这种情况下可能会发生下列情况:单个线缆不能很整齐地插入压接夹中,或者轴向插入的深度变化较大,这样一来关于在压接夹中的插入深度方面所要求的用于使线缆符合所需要的规格(制造、配方及使用值(MFU-Werte))的可能性不能实现或仅勉强实现。为了实现导线端部向压接夹平缓的插入,夹持导线端部的夹具需要实现尽可能低震荡的下降移动。

[0005] 因此,W0 2009/017653 A1建议一种用于在加工装置的设计为压接台的加工台中降低并定位导线的装置和方法。伺服驱动装置被设置为与压接压力机升程无关地使夹持导线端部的夹具降低。压接工具同样具有用于接触片进给的伺服驱动装置,该伺服驱动装置同样在不考虑压接压力机的情况下进行工作。这种装置使各个工序按顺序被启动:接触片被准确地推进至在压接工具中的压接位置,接着夹持导线端部的导线夹具在压接轴线中摆动,随后夹持导线的夹具借助于伺服驱动装置通过齿轮及齿条传动被下降,直至导线端部位于压接夹中,这时才触发压接压力机并且在导线端部压接以产生接触。所有这些动作都能够通过伺服轴可进行编程地并且能够无冲击地被执行,但是这种伺服轴非常贵且复杂。虽然该已知的用于精确地、无冲击地处理细导线的方案非常合适,但是也是非常贵且复杂的。此外,机器功率通过顺序控制变得相对较低。

[0006] 为了克服这些缺点,由W0 2011/004272 A1已知一种用于在加工台中降低并定位细导线的装置,该装置包括具有驱动装置的冲压底座,所述驱动装置使冲压滑块沿着中轴线以与正弦曲线类似的速度曲线在上死点和下死点之间来回运动。此外,还设有平行于中

轴线设置的中央冲杆,该中央冲杆的一端被固定在固定装置中,所述冲杆通过该固定装置与压接台的冲压滑块刚性地连接,这样使得冲压滑块和冲杆在下行冲程中同步地运动。通过具有夹具头的单独的夹具和至少一对夹具爪对,夹具将导体的至少一个导线端部定位在设置在冲压滑块上的具有压接工具上部和压接工具下部的压接工具的压接区中,在限定的摆动位置中将导体通过接触件的压接夹压接。在这种情况下,中央冲杆与至少一个提前的下降装置并排设置或并列设置,该下降装置相对于冲杆的下行冲程超前地对夹具头进气冲击、并使夹具头速度降低地、提前下降,并且在这种情况下导线端部从摆动位置运动至限定的压接位置。该导线定位装置的缺点是其构造非常复杂,由此导致高的制造成本,并且难以调整。

[0007] 为了减少构造成本并同时也实现非常细的电导线在加工装置的加工台中有目的的定位,在EP 2590275 A1中公开了一种导线定位装置,它的下降装置具有用于支承导线引导件的通过至少一个弹簧件而被弹簧加载的压力件,其中至少一个弹簧件安置在管中。在这种情况下,压力件通过下降装置的垂直于纵轴线的运动将在导线引导件中容置的导线直接放置在导线引导件上,这样压力件平置在导线引导件的上侧上。这样,导线引导件和从导线引导件中伸出的导线的自由端部的震动不仅在平行于导线的纵轴线的方向上而且在垂直于导线的纵轴线的方向上被抑制。但是,下降阻止待加工的导线的继续移动,这种继续移动可能是在大多数加工过程中有利的或必需的操作,并且调整至适当的位置以及切换至其他加工参数是相对复杂的。

发明内容

[0008] 因此,本发明所要解决的技术问题在于提供一种方法,该方法通过以简单的方式及方法实现对待加工的线缆端部在相对于线缆端部的纵轴线的轴向方向上和至少横向方向上的优化的定位。在这种情况下,所述定位应当能够简单地被调整以及还能被改进,并且在线缆端部的可调整的位置方面具有高度的灵活性。

[0009] 所述技术问题被独立权利要求1和7的技术特征解决。在附图中和从属权利要求中给出有利的改进方案。

[0010] 因此,本发明涉及一种用于将构件,尤其压接接触件或压接接头,安装在被剥离绝缘层的线缆的端部的方法,该方法被改进以解决在开头所述的技术问题。这种方法包括下列步骤:将线缆夹持在与相对于构件的轴线错位的轴线上,并且使该线缆的端部处在构件的外部,并同时地或者在相继的步骤中,通过对线缆的轴向移动以及通过将线缆的被剥离绝缘层的端部的轴线移动到所述构件的轴线中,使得所述线缆引入构件中,并且随后将构件压接在被完全引入的线缆上。

[0011] 为了解决所述技术问题,该方法的特征在于,在将线缆插入构件中时线缆的被夹持的部段的轴线保持固定,并且仅被剥离绝缘层的端部在朝向所述构件的方向上至少径向地关于所述线缆的被夹持的部段的轴线进行错移。只有通过直接在压接工具和待安装的接触件之前、操作线缆进行区分大小地导引和定心,才可在向接触件中引入线缆的期间可靠地实现限定的且适当的线缆的下降。

[0012] 仅通过线缆在其轴向上的移动,线缆的被剥离绝缘层的端部必须通过在线缆加工设备中的用于线缆的夹具或转动及操作单元被引入定心单元中,并且随后定心单元至少宽

松地将线缆的端部包围。随后,能够准确且快速地通过定心单元直接在线缆端部上和直接在线缆加工台(尤其是压接台)前方进行线缆端部的所有的进一步的定位移动。

[0013] 在这种情况下,一种优选的实施方案变形是,线缆的被剥离绝缘层的端部通过定心单元径向地在朝向压接接触件的轴线的方向上被移动。

[0014] 为了保证线缆端部例如向压接接触件中精确且快速的引入,在另一变形方案中线缆随后或同时地通过在构件的轴线方向上的移动被轴向地引入构件中。

[0015] 在根据本方法的优选的实施方式变形方案中,当线缆的被剥离绝缘层的端部在被移进构件之后以及在构件进行压接之前和压接期间被定心单元更坚实地包围,优选被至少暂时夹持时,通过在关键的连接过程期间对线缆端部的可靠固定保证了在线缆端部和要安装在该线缆端部上的构件之间的理想连接。

[0016] 优选地,定心单元及其部件,尤其定心爪的移动方向和工作路径被受控地、优选程控式地预先规定。由此,能够实现该方法对不同参数以及设备在此所使用的构件和性质的简单且快速的调整。

[0017] 由此,还有一种用于全自动加工线缆的方法,该方法包括:将线缆的端部的绝缘层剥离,并且将构件安装在线缆的被剥离绝缘层的端部上,其中线缆通过旋转单元被至少从绝缘层剥离台向至少一个压接台传送。

[0018] 在此,根据本发明,线缆至少在其中一个工作台的加工期间被夹持在旋转单元中,并且所述线缆的被夹持的部段至少在压接台的加工期间仅在轴向方向上移动、并在径向于线缆轴线的方向上被固定。为了向构件中引入线缆,仅仅线缆的被剥离绝缘层的端部径向地关于所述线缆的被夹持的部段的轴线在朝向构件的方向上进行错移。

[0019] 本发明的其他优点、特征和细节将从参照本发明的附图和实施例所描述的下列描述中得到。这里,权利要求书和说明书中所提到的每个特征都可以单独地或者以任意组合地对本发明至关重要。

附图说明

[0020] 附图标记列表是本公开的组成部分。附图将被连续地且全面地被描述。相同的附图标记表示相同的部件;具有不同附标的附图标记表示具有相同或相似功能的部件。附图为:

[0021] 图1a是应用在根据本发明的方法中的定心单元的分解图,

[0022] 图1b是从用于线缆的操作单元侧观察所得的定心单元的图示,

[0023] 图1c是从压接台侧观察所得的定心单元的图示,

[0024] 图2a-2e是例如将线缆端部插入作为待与线缆的端部装配的构件的示例的压接接触件中的情况下根据本发明的方法的步骤的顺序,

[0025] 图3a是应用在根据本发明的方法中的定心单元的另一实施方式的分解图,

[0026] 图3b是从用于线缆的操作单元侧观察所得的图3a中的定心单元的图示,

[0027] 图3c是从例如压接台侧观察所得的图3a中的定心单元的图示,以及

[0028] 图3d是放大的用于线缆摆动的开口的区域。

具体实施方式

[0029] 图1示出了用于待加工的线缆端部的定心单元Z的分解图,其中所述定心单元尤其用于将薄的剥离绝缘层的线缆的端部插入例如压接接触件中。图1b和图1c示出从紧邻的加工台的方向观察所得的在装配完成的状态中的定心单元Z(图1b),和从线缆K能够通过用于线缆的移动、操作或传输单元(例如,线缆加工设备的具有夹持器的旋转单元)穿过定心单元Z被导引至加工台的方向观察所得的在装配完成的状态中的定心单元Z(图1c)。支撑框架1通过支承块1a被固定在支撑结构上,其中支承块1a限定在支撑框架1的下端处的优选水平的轴线。支承块1a优选被安装在用于定心单元Z和用于紧邻定心单元Z之后安置的用于线缆端部的加工台的共同的支撑件上,尤其是具有上压接工具和下压接工具的压接装置的加工台,用于优选将接触件和/或插头固定在线缆端部上。

[0030] 两个定心爪2a、2b可移动地被固持在支撑框架1中,其中定心爪2a、2b的优选凹形的、尤其V形或三角形截面的线缆容纳装置相互朝向。定心爪2a、2b被固定在支撑板3a、3b上或构成在支撑板3a、3b上,其中所述支撑板3a、3b在支撑框架1中在垂直方向上可移动。支撑板3a、3b相对彼此以及相对支撑框架1的移动通过各自的作为驱动装置的直线发动机4a、4b来实现。两个直线发动机4a、4b被固定在共同的发动机固持板5上,该发动机固持板优选在支撑板3a、3b侧与支撑框架1连接。直线发动机4a、4b的轴6a、6b例如通过斜齿式的齿轮或以蜗轮蜗杆传动装置的形式与支撑板3a、3b连接。

[0031] 直线发动机4a、4b优选与控制单元(未示出)连接,直线发动机4a、4b通过所述控制单元能够彼此独立并且也能够与方向无关地被操作。这种控制优选通过相应的可编程的控制单元进行,所述可编程的控制单元也可以是包括所描述的定心单元Z的设备控制装置的一部分。因此,能够通过直线发动机4a、4b的相应的编程和控制来使支撑板3a、3b以及由此使定心爪2a、2b也彼此独立地在垂直方向上进行上下移动。定心爪2a、2b由此能够被打开或被关闭,并且也能够一起且平行地在同一方向上移动。由此,定心爪2a、2b根据发动机轴的移动方向和速度被关闭、打开或在它们的“中间位置”上移动。所有的这些运动也能够彼此重叠地被编程,使得例如定心装置的打开或关闭能够与“中间位置”的移动同时进行。

[0032] 支撑板3a、3b通过遮盖板7被固持在支撑框架1上,以便使支撑框架1与遮盖板7一起保障支撑板3a、3b的导引、并防止污物的渗入(同样参见图1b)。如果支撑板3a、3b备选地已经被可移动地用在支撑框架1上的导引装置中,则遮盖板7仅仅用来保护导引装置和支撑板3a、3b。

[0033] 在支撑框架1中设有垂直的长孔8,线缆K的待加工的端部被导引通过该长孔,并在安装的过程中使在线缆端部上的构件(例如,压接接触件)能够在沿着长孔的任何高度上被定心爪2a、2b夹持或导引。但是,定心单元Z能够被应用在所有加工步骤中,其中,在线缆轴线的不同位置中的导引和/或夹持需要特殊的顺序。在图1b中,线缆K同样被示出。

[0034] 优选的是,定心单元Z与用于将构件与线缆K的端部通过压接操作连接的压接装置相结合。在这种情况下,定心单元Z优选以优选固定的距离紧邻地被定位在压接装置的压接工具的前方。在这种情况下,为了保证在将线缆端部插入构件(例如压接接触件)中时的最佳的导引和精度,定心单元Z优选被安置在位于压接装置前的相应区域中,所述相应区域是指在插入线缆时(即,进行接触件或插头的与线缆端部的压接之前的紧邻的工序)紧邻所引入的线缆K的被剥离绝缘层的部段的区域。

[0035] 如前面所述,定心单元Z和具有压接工具的压接装置优选被安装在共同的支撑件

上,以便可靠且可再现地保持垂直于线缆纵向轴线的相互间隔和相互定向。尽管如此,为了针对维护、更换或维修能够容易地操作定心单元Z和其部件还有压接工具,优选将定心单元Z相对于压接工具可转动地安装。在这种情况下,优选绕着在共同的支撑件上的水平轴线进行所述转动,其中,所述轴线位于支撑框架1的下部区域,优选在支撑框架1的下边缘的区域中延伸。在需要或在有利的情况下,也可以在其他位置以及其他定向上设置转动轴线,例如侧向并垂直在支撑框架1上,以便使支撑框架1能够像门一样摆动远离压接装置。此外,在特别小的空间的情况下,为了避免转动运动对空间的需求,可以想到在优选垂直或也可是水平的滑动引导件中安置支撑框架1,用来通过简单的拉出而取出支撑框架1。

[0036] 特别有利的应用是,上述定心单元Z被应用在具有至少两个加工台的线缆加工设备中,优选具有多个定位在至少部分为圆形的装置中的加工台的线缆加工设备中。通常需要将待加工的线缆端部在至少具有一个绝缘层剥离台和压接装置的设备中定心,在所述设备中接触件或插头9通过压接被安置在被剥离绝缘层的线缆端部上。在这些设备中,线缆K通过用于导入与拉出待加工的线缆的端部的运动单元朝向和远离加工台地被定位。该运动单元以具有线缆夹具10的转动臂的形式充当用于固持线缆K的夹持装置、以及来承担使线缆的端部沿着加工台的圆形装置进行可能的转动。此外,压接装置如上面所描述的优选被集成在用于线缆加工的设备中作为其中一个加工台。

[0037] 下面应参照图2a-2e描述一种例如采用上述定心单元Z将例如压接连接件与安置在被剥离绝缘层的线缆K的端部上的根据本发明的方法的示例。在线缆端部(应该将插头或压接接触件9固定在该线缆端部上)进行绝缘层的剥离和集束处理之后,必须使线缆端部精准地插入例如压接接触件9中,以便避免线缆端部的损坏、并且保证良好的固定和接触。在这种情况下,线缆K通过夹具10被夹持在与相对于压接接触件9的轴线错位的轴线上、并且使该线缆K的端部处在压接接触件9的外部。接着,线缆端部通过线缆的轴向移动以及通过线缆K的被剥离绝缘层的端部的轴线的移动,或者同时地或者在相继的步骤中与压接接触件9的轴线重合,之后能够将压接接触件9压接在被完全引入的线缆K上。

[0038] 通过上面所述的定心单元Z,线缆K借助于夹具10被轴向移入定心单元Z中,如在图2a中所示。线缆端部最终穿过垂直的长孔8、并且与和它的被剥离绝缘层的端部直接连接的在定心爪2a、2b之间的纵向部段接触。如在图2b中所示,定心爪2a、2b随后相互移动,但是没有完全将线缆夹紧地围绕。此时,线缆端部在定心爪2a、2b之间被引导,即在高度上和横向上被精确地引导并且即使这样也能够轴向地在压接接触件9上来回移动(特别参见图2d与图2c的比较)。

[0039] 同样在图2a中,当定心爪2a、2b还是打开的并且线缆轴线与定心爪中轴线位于相同的高度的时候,压接接触件9的轴线(线缆轴线A在完成状态下与该压接接触件9的轴线重合)要更低。在该中间位置中保证了被剥离绝缘层的线缆端部不会碰触压接接触件9的任何部位。

[0040] 接着,如图2c所示,两个定心爪2a、2b优选通过程序控制地被降低,由此被剥离绝缘层的线缆端部也被下降至压接接触件9的轴线的高度,但优选不完全到达。定心爪2a、2b的相对距离在这个过程中通常是不变的,但在需要的时候也会进一步关闭或再次打开。

[0041] 接下来,如图2d中所示,线缆K在接下来的步骤中通过旋转单元的夹具10和/或夹持爪朝向压接连接件9被轴向地移至轴向位置确定的最终位置。如果在前面的步骤中轴线

没有完全对齐,则在此步骤之后还可以使定心爪2a、2b完整地下降以使线缆K完全同轴地被插入压接接触件9中。

[0042] 最后,压接接触件9被压接在线缆K的被剥离绝缘层的端部上。根据要求,线缆K在此通过定心爪2a、2b仅被引导,或也可通过程序控制进一步闭合定心爪2a、2b来借助轻微的压力使线缆牢固地被保持。

[0043] 所有这些加工运动,尤其是定心爪2a、2b的每一次加工运动都是程控的。另外,上面的在单个步骤中所阐述的运动也可以以任意的方式被组合或者合并成为连续的运动过程。

[0044] 如图1a-1c中所示,通过定心单元Z能够使得上述定心及插入过程被最佳地设计,但是在开始的时候需要夹具10进行相对较大的运动并由此需要在线缆K的轴向方向上设置移动和/或实施单元或旋转单元。

[0045] 为了避免线缆的过大的轴向运动、以及用于导入和拉出线缆端部的相对较重的运动单元的较大的运动范围,可以对定心单元Z进行如图3a-3d所示的进一步的改进。在支撑框架1中,在至少一侧上设有凹口1c。在凹口1c的优选定向为与定心爪2a、2b的运动方向成钝角的方向的一侧上,用于上部定心爪2b的支撑板3b也设有凹口或者至少在这个区域中没有任何材料。这同样适用于遮盖板7。凹口1c的方向优选垂直对齐于优选定心爪2a、2b的垂直运动方向。这种设计允许线缆端部借助于优选线缆加工设备的旋转单元在定心单元Z的长孔8中进行简单的侧向的摆动。

[0046] 在用于下部定心爪2a的支撑板3a中设有凹口3c,该凹口的大小优选与支撑框架1的凹口1c的大小相符。通过在任何情况下都位于支撑框架的在定心爪2a、2b的最远的末端位置之间的高度上,优选在端部位置之间的中间区域中的凹口1c、3c,线缆K(如在图3d的放大局部视图中清楚可见)能够侧向地在打开的定心爪2a、2b之间的区域中并且横向于线缆纵向轴线摆动。

[0047] 附图标记列表

[0048] 1 支撑框架

[0049] 1a 用于支撑框架的支承块

[0050] 1c 在支撑框架的凹口

[0051] 2a、2b 定心爪

[0052] 3a、3b 定心爪的支撑板

[0053] 3c 在支撑板中的凹口

[0054] 4a、4b 定心爪的驱动装置

[0055] 5 发动机装配板

[0056] 6a、6b 驱动装置的轴线

[0057] 7 遮盖板

[0058] 8 垂直的长孔

[0059] 9 压接接触件

[0060] 10 用于线缆的夹具

[0061] Z 定心单元

[0062] K 线缆

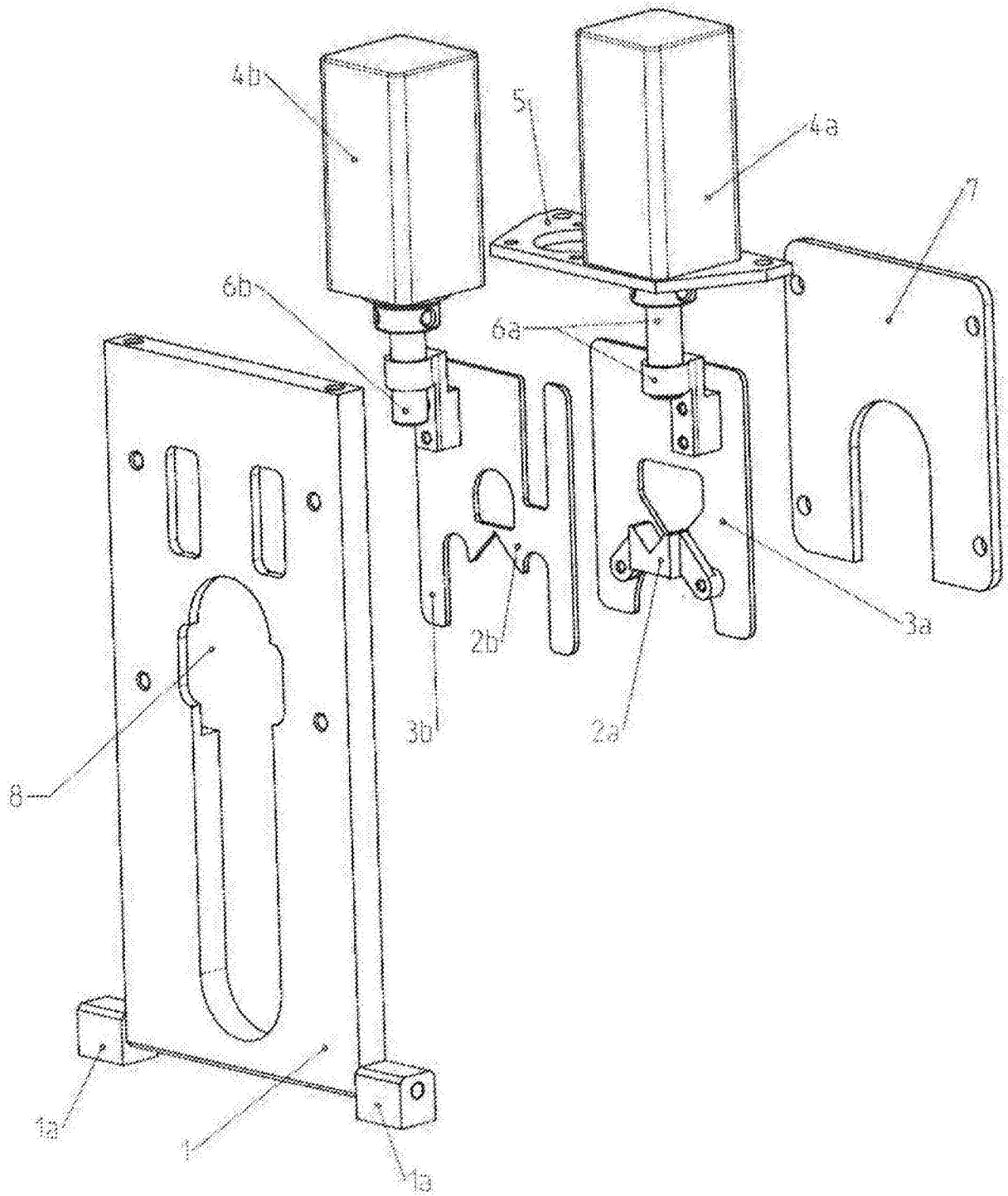


图1a

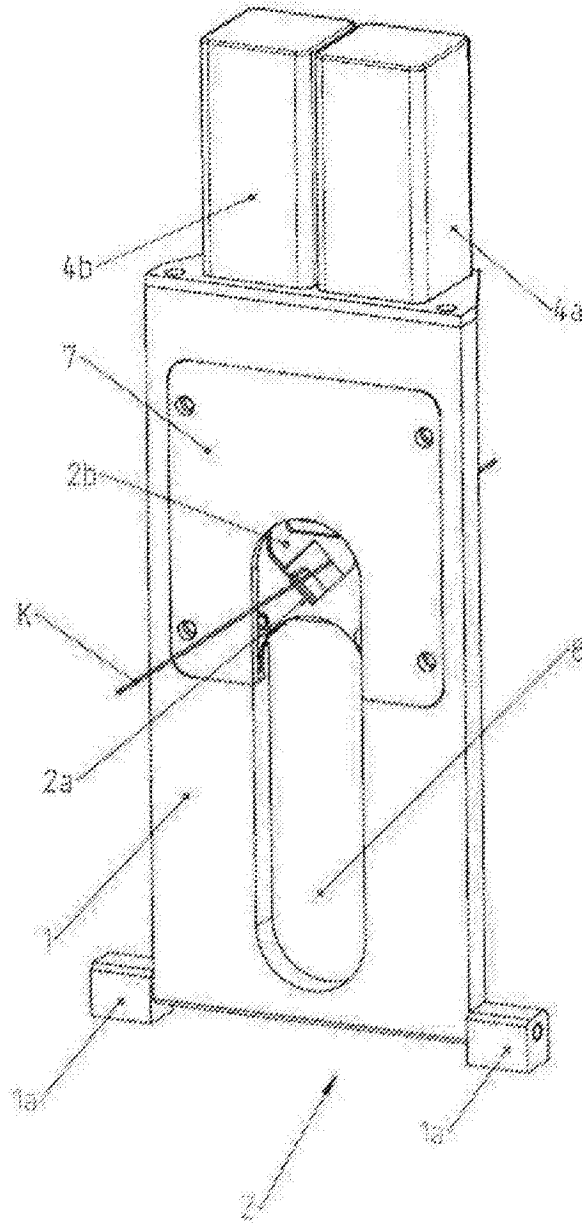


图1b

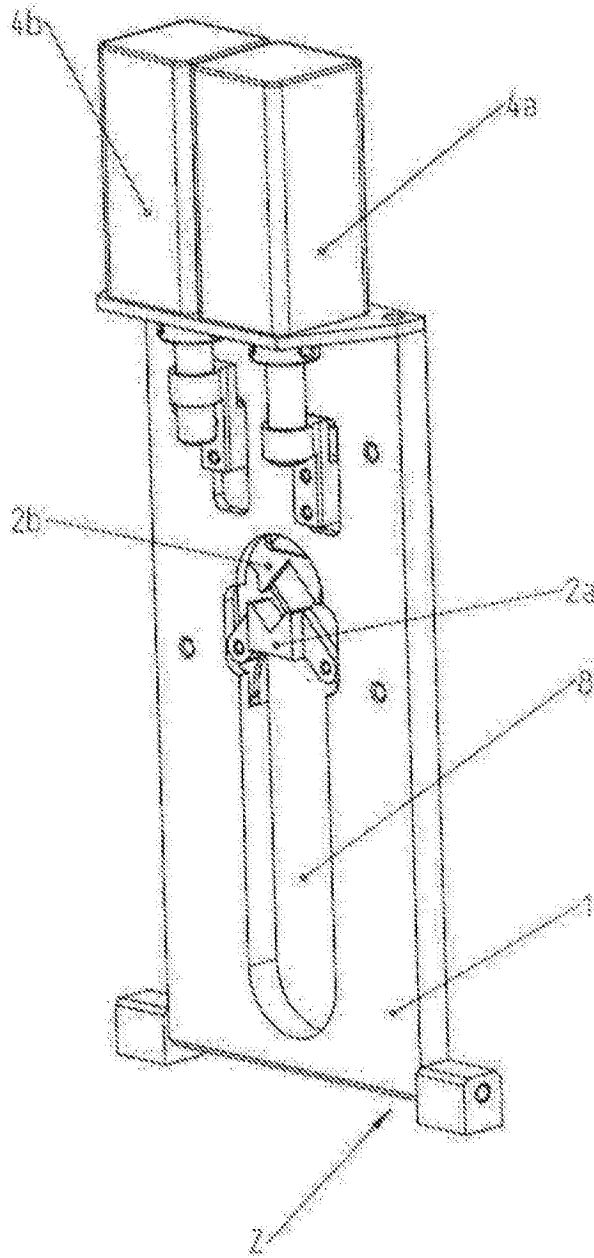


图1c

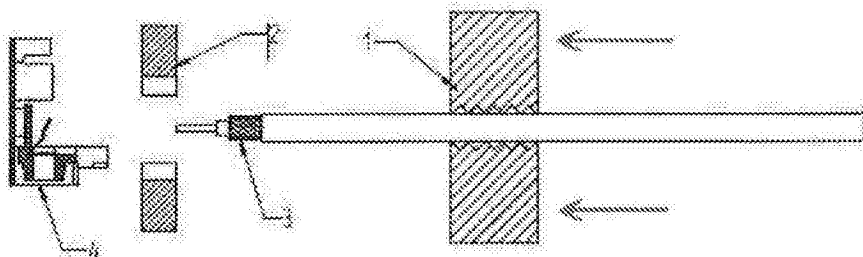


图2a

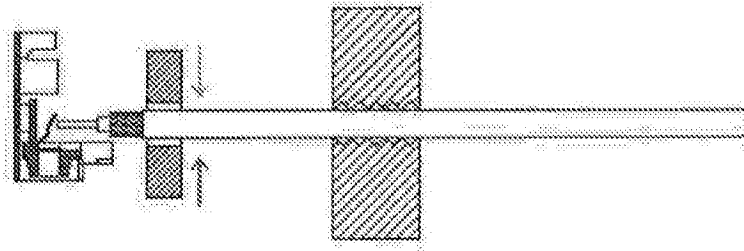


图2b

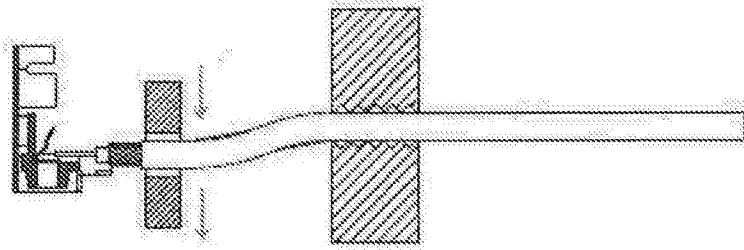


图2c

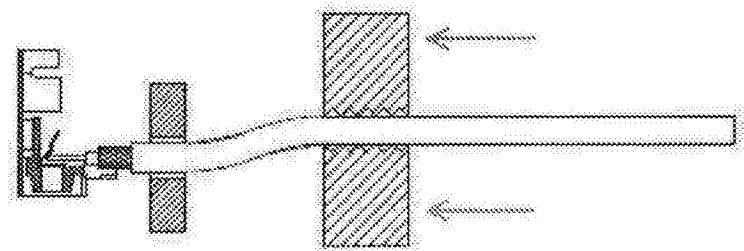


图2d

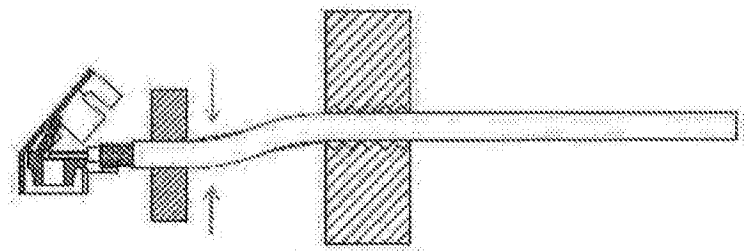


图2e

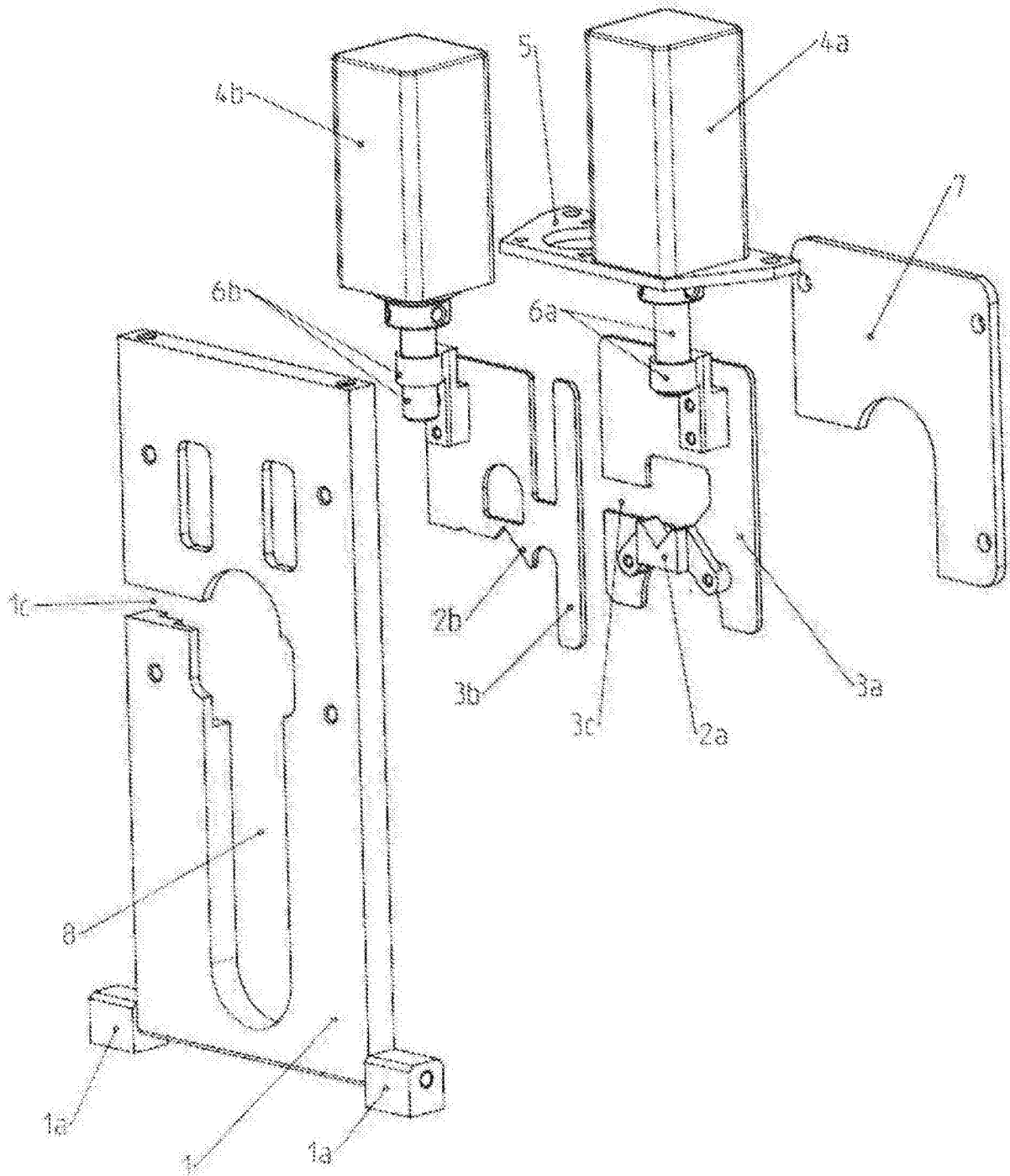


图3a

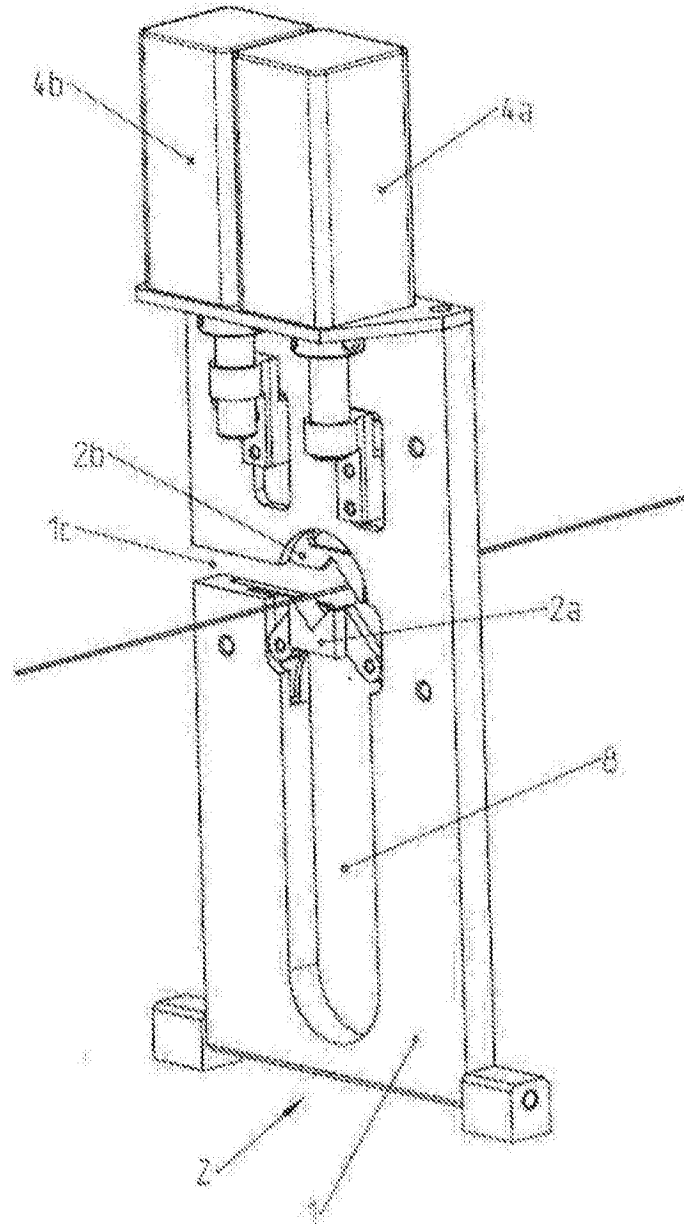


图3b

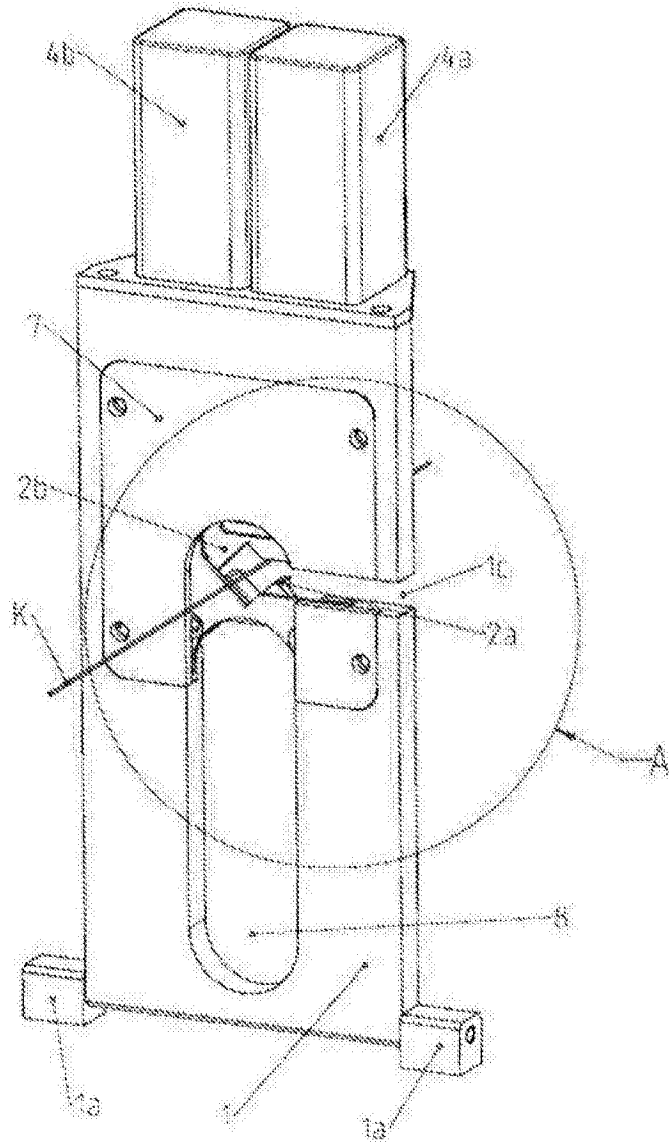


图3c

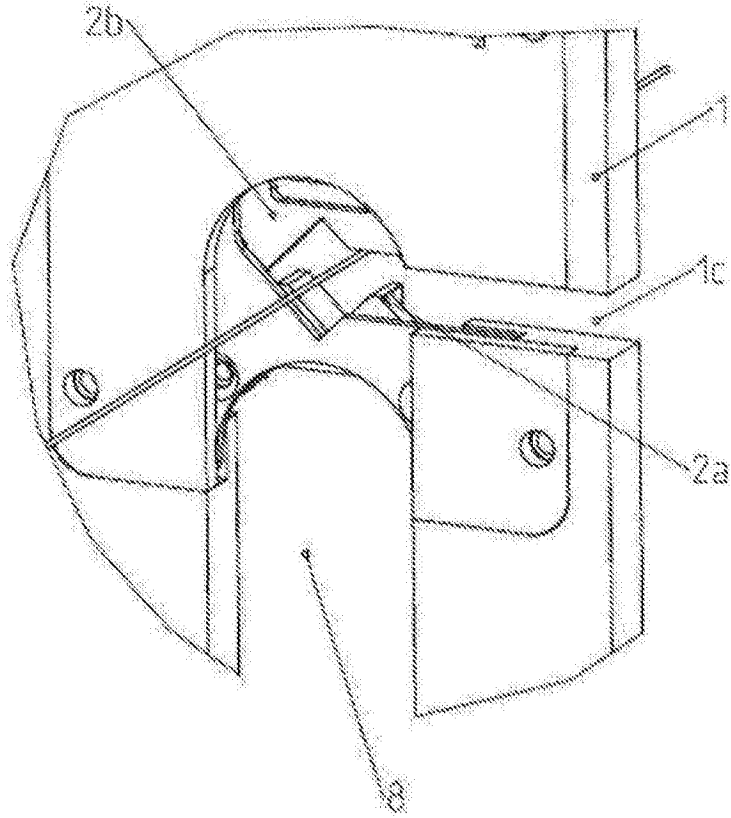


图3d