



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00806396.6

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1177658C

[22] 申请日 2000.3.20 [21] 申请号 00806396.6

[30] 优先权

[32] 1999. 4. 19 [33] SE [31] 9901397 - 1

[86] 国际申请 PCT/SE2000/000549 2000.3.20

[87] 国际公布 WO2000/062955 英 2000.10.26

[85] 进入国家阶段日期 2001.10.18

[71] 专利权人 ABB 股份有限公司

地址 瑞典韦斯特罗斯

[72] 发明人 J·佩尔松

审查员 杨道斌

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

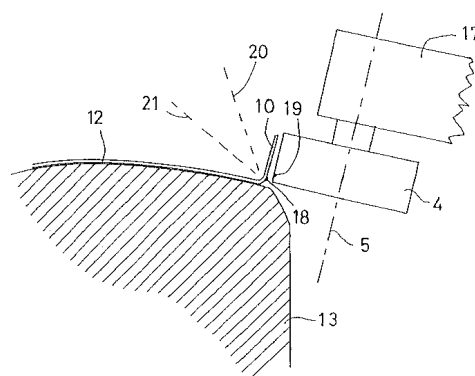
代理人 温大鹏 杨松龄

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种折叠工件的方法

[57] 摘要

在辊压折叠方法中, 一折叠辊(4)抵靠在工件(12)上移动。折叠辊(4)对工件(12)的推力是弹性的, 而且折叠辊(4)通过一个设置有控制系统的移动装置沿工件(12)上的路线移动。该推力可由一个与移动装置一体制成或包括在移动装置内的传感器来测定, 传感器的输出信号被传送给控制系统。



权 利 要 求 书

1. 一种折叠工件的方法，包括以下步骤：
设置一折叠辊；
沿着该工件的一边缘部限定一条第一路线，并将该第一路线记录在移动装
- 5 置的计算机装置中；
由该移动装置对该折叠辊施加一弹性推力，用以使该折叠辊挤压工件沿着
该工件的边缘部移动；
沿着该折叠辊的一周边线限定一条第二路线；
用一传感器检测该弹性推力，该传感器根据检测到的弹性推力产生一输出
- 10 信号；以及
将该输出信号传送至该移动装置，使该第一路线和该第二路线相互保持一
预定的关系。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：所述传感器是包括在移动装
置内的驱动装置。
- 15 3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：所述传感器是可靠设置于该
折叠辊和该移动装置之间。
4. 根据权利要求1至3中之任一项所述的方法，其特征在于：至少在折叠循
环的最后步骤中，将所述折叠辊相对折叠部分沿侧向进行导向，而且使一个导辊
沿安放该工件的机床上的路线移动。

说明书

一种折叠工件的方法

技术领域

- 5 本发明涉及一种折叠工件的方法，具体而言，本发明涉及一种辊压折叠方法，在该方法中，一折叠辊在压紧工件的弹性压力作用下通过一个设置有控制系统的移动装置沿工件移动。

背景技术

- 10 在将两个薄板状金属部件接合到一起而且对表面光洁度要求较高的过程中，通常优选采用折叠或辊压折叠来替代焊接。在使一个工件的边缘在另一工件的上方向外伸出的辊压折叠过程中，一个工件的边缘部被折叠到另一工件上并被挤压在另一工件上，从而使另一工件的边缘被夹在第一工件及其被折叠的边缘部之间。在这个加工过程中，工件安放并固定到一个机床上，由此该机床将限定最终的折叠形式。

- 15 在上述折叠第一工件的边缘部的过程中，需要使用一个可沿边缘部的纵向移动的辊。在折叠操作之前，第一工件的边缘部大体上以直角伸出，或者至少相对位于该边缘部内的工件的平面部分横向定位。接着，辊沿该边缘部大体上在三个不同的步骤中移动：在第一折叠步骤中，该边缘部被弯曲约 30° ，在第二折叠步骤中，该边缘部又继续被弯曲 30° 。
- 20 接下来的最后一个折叠步骤是决定工件表面光洁度的重要步骤。

前两个折叠步骤可在对折叠辊和工件边缘部之间的相对位置精度无任何特殊要求的情况下完成。这也同样适用于存在于折叠辊和边缘部之间的压力上。

- 25 另一方面，作为折叠操作的最后一个步骤，对移动的精确度及辊的弹性要求却极高。另外，辊对安放在机床上的边缘部的压力必须随边缘部的长度的变化而时常变化，例如在受到剧烈弯曲的工件“角部区域”，由于边缘部在这种弯曲区域内必须非常窄，因此压力必须减小。

- 30 EP 577 876在图7、8、9和10中分别示出了用于辊压折叠的装置。这些实施例的相同之处在于：一个工业机械手携带有一个设置有两个主要部件的端部操作机构或折叠头（folding head），其中一个主要部件与工业机械手相连接，而另外一个主要部件可首先沿朝向工件的方向移动，

然后沿远离工件的方向移动。该装置包括一个伺服部件，两个主要部件之间的相互位置可由该伺服部件来控制，目的是改变折叠辊和工件之间接合处的弹性力或在折叠辊和工件的接合处产生一弹性力。

5 由于主要部件在折叠头内是活动连接，因此上述实施例在折叠辊的挤压力及其移动路线的精度上可能存在严重的缺陷。此外，该折叠头当然结构极其复杂，而且成本也高。

现有技术中的其它缺陷在于：该装置主要包括两个不同的移动机构，其中一个移动机构用于移动折叠头，而另一个用于在折叠头内移动折叠辊。这就意味着：在辊的挤压力和辊的移动路线的准确性上都存在着精确度不准的两个因素。

发明内容

15 本发明的目的在于系统阐述了前言中提到的一种能够消除现有技术的方法和装置中所存在的缺陷的方法。具体而言，本发明的目的在于提供一种不采用复杂昂贵的专业设备就能够实现的方法。另外，本发明的另一目的在于提供一种比现有技术精确度更高的方法。

20 本发明的主要目的可由本发明的方法来实现，即，一种折叠工件的方法，包括以下步骤：设置一折叠辊；沿着该工件的一边缘部限定一条第一路线，并将该第一路线记录在移动装置的计算机装置中；由该移动装置对该折叠辊施加一弹性推力，用以使该折叠辊挤压工件沿着该工件的边缘部移动；沿着该折叠辊的一周边线限定一条第二路线；用一传感器检测该弹性推力，该传感器根据检测到的弹性推力产生一输出信号；以及将该输出信号传送至该移动装置，使该第一路线和该第二路线相互保持一预定的关系。

本发明方法具有使设备结构简单化的优点。

25 附图说明

现参照附图，下面对本发明进行更为详细地说明。其中附图：
图1为安装在工业机械手上用于实施本发明的折叠头的透视图；
图2为工件的局部剖视图，其中工件和折叠辊安放在机床上；
图3示出了沿图1中箭头C所示方向的改进折叠头的下部。

30 具体实施方式

下面，通过应用于工业机械手上的实施例对本发明加以说明。当然，其也可应用于其它类型的移动设备或设置有一控制系统并能够在工件和

折叠辊之间完成所需移动的操纵机构上。因此，术语“移动设备”应该具有一个广泛的含义：既包括能够相对一个固定安装的折叠辊移动工件的装置，又包括工件和折叠辊都能在其中移动的装置。

在图1中，断开线表示一个包括在工业机械手中的移动装置或操纵机构1，该操纵机构在工业机械手中是一个能够沿极其复杂的移动路线运动并当机械手受到控制时用于固定端部操作机构或设备的部件。附图标记2和3表示第一和第二支撑部件，第一支撑部件或上部支撑部件2被合适的快速接头或螺栓组件固定到操纵机构1上。第二支撑部件或下部支撑部件3在其两侧各支撑着一个折叠辊4，而折叠辊4可转动地枢接到第二支撑部件上并能够围绕一个公共轴线5转动。折叠辊4用来与支撑在机床13上并需要折叠的工件12的边缘部10相接触并挤压该边缘部10。这样，折叠辊就会沿一条折叠路线移动。

第二支撑部件3可相对第一支撑部件2移动，具体而言，第二支撑部件可围绕一个第二轴线6相对第一支撑部件回转，而第一支撑部件2固定在操纵机构1上，其中第二轴线6设置于距第一轴线5有一定距离的位置上。这就意味着第二支撑部件3可围绕第二轴线6作摆式转动，从而使折叠辊4沿朝向工件的方向和远离工件的方向移动。

第二支撑部件3相对第一支撑部件2的回转能力可通过以下方式得以实现：第二支撑部件安装于两个突耳之间，在图中仅示出了突耳9。一根支承轴11穿过两个突耳延伸并限定了第二回转轴线6。第二支撑部件3的移动区域由延伸穿过两个突耳并穿过一个位于第二部件3上的弧形弯曲凹槽的锁紧销14来限定。

在两个支撑部件之间设置有一橡胶伸缩管 (rubber bellows) 15，该伸缩管设置有一空气入口16。

通过在压力作用下将空气输送到伸缩管内而使该伸缩管起到一个弹簧的作用，从而保持折叠辊4弹性挤压在工件12上。

但是也可将伸缩管15内的压力增加到使第二支撑部件3锁定在与锁紧销14相挤压的位置上。在该状态下，折叠辊4被刚性连接到工业机械手的操纵机构上，从而被迫随其一起移动。

通过上面的说明可以清楚：在那些伸缩管的高压不足以在折叠辊和操纵机构之间产生移动的操作状态下，也可通过在其间插入一个完全刚性的连接部分17，将折叠辊直接连接到操纵机构上（见图2）。

在工件2的制造过程中，可沿边缘部10标出一条线，这条线在图2中由点18表示。这条沿工件12的周边标出的线被绘制在计算机文件中，而计算机文件又被传送给工业机械手的控制系统。因此，机械手就会知道在执行折叠的循环中折叠辊4将沿哪一条路线移动。

5 为能够使折叠辊4相对曲线18以特定的方式定位，在折叠辊上设定一条周边线19，该周边线在图2中由附图标记19表示。根据材料的尺寸、折叠宽度等，通过采用机械手的控制系统来执行周边线19相对曲线18的移动，就可以沿工件的整个周边在折叠辊和边缘部10之间得到所需的相互位置。因此，就使折叠辊4能够沿边缘部10按所需的折叠路线移动。

10 将所需的折叠路线通知工业机械手的控制系统的另一方法可能就是允许一个特殊的窄边缘传感器辊沿边缘部10或沿邻近该边缘部的机床13的部分移动并对边缘部10或邻近该边缘部的机床部分进行扫描。通过这种扫描，就可在操作过程中将折叠辊4在后面的工序中将沿哪条路线移动的信息传递给工业机械手的控制系统。

15 接下来，当执行折叠操作时，具体地说，当处于最后阶段时，如果最终的结果就是所需要的结果的话，必须根据编制到机械手中的所需路线校准折叠辊4的移动路线。这些校准包括折叠辊沿折叠路线对工件12的挤压力的变化、折叠辊中的弹性弹动等等。

20 根据本发明的机械手所提供的弹力可以是被动式的，也可以是主动式的。

被动式的弹力可由弹簧部件来提供，例如螺旋弹簧、扭力弹簧、弹性橡胶部件、气体弹簧等，而且不需要检测辊4对工件的挤压力。

25 主动式的弹力是以辊4对工件的挤压力能够被一传感器检测到的构思为基础的。那么，一个力的产生装置就会响应来自传感器的输出信号或多或少地迫使折叠辊4挤压在工件12上，从而使辊的挤压力保持所需的水平。

在图2中，边缘部10基本以直角从工件12上伸出，而且应该看到：图中已省去了将与工件12折叠到一起的第二工件。

30 在折叠循环的第一步骤中，边缘部10从图2中实线所示的位置向里朝工件12的主要部分弯折约30°到达在图中由断开线20表示的位置上。在折叠循环的第一步骤中，精确度要求较低，因此折叠辊4可保持刚性，而且可以不相对操纵机构1移动。

折叠循环的第二阶段是在边缘部从断开线20所示的位置折叠到由断开线21所示的新位置时执行的。在折叠循环的第二步骤中，对折叠辊和边缘部10之间的相对位置以及折叠辊对边缘部的挤压压力的精确度要求也较低。因此，在该第二步骤中，折叠辊4可以是刚性的，而且可以不相对操纵机构1移动。

根据图1所示的折叠头表明，折叠过程中的上述两个步骤都是在伸缩管15内具有上述高压的情况下完成的：能够通过伸缩管15将下部支撑部件顶靠在锁定销14上而使下部支撑部件3位置固定。

在完成折叠循环中最后一个步骤的过程中，即将边缘部10从断开线21所示的位置折叠到大体平行于工件12的主要部分的位置并贴合在第二工件上（在图2中未示出）的过程中，对精确度、弹性及动力控制方面都有要求。

在折叠循环的最后步骤中，即在最后的折叠工序中，折叠辊4在一个压紧工件12的弹性推力作用下沿工件12移动。为校正移动路线上可能出现的偏差，必须允许折叠辊4沿朝向边缘部10和远离边缘部10的方向弹动。根据本发明，此弹性功能可由工业机械手实现。这样，折叠辊4对边缘部10的推力就可由与工业机械手一体制成或包括在工业机械手内的传感器来检测。传感器的输出信号被传送到工业机械手的控制系统，以使工业机械手及其移动装置提供所需的弹性。

在本发明的一个实施例中，用于检测折叠辊对工件12的挤压力的传感器是一个或多个包括在机械手内的驱动电机。这可通过检测恒定电压下供给驱动电机的电流来实现。

在本发明的另一实施例中，使用了一个特殊的传感器，该传感器可靠地设置在折叠辊4和机械手的发电装置即其驱动电机之间。在一个实施例中，该传感器被设置于折叠头和操纵机构1的接合面上。

但在图1所示的实施例中，伸缩管15也可被用作一个传感器，用于向机械手的控制系统发出信号，从而以能够提供所需弹性的方式控制机械手的驱动电机。如果伸缩管的内部压力很高，以至于基本不能起到弹簧作用，还没有将第二支撑部件3推到锁定销14上的停止位置上，而且伸缩管的入口16被关闭，那么可对伸缩管15的内部压力进行检测，而且可将其用作机械手控制系统的输入信号。

图3示出了一个至少能够在最后的折叠过程中提供更好的精确度的改进型折叠头的结构。除了折叠辊4，该折叠头还设置有一个导辊22，该导辊22被设计成能够沿机床13上的导向路线23移动的结构形式。在图示的实施例中，该导辊22设置有一转动轴线24，该轴线24沿折叠头的垂直方向延伸并大体平行于转动辊4在最后的折叠过程中以弹性位移沿朝向工件和远离工件的方向移动的方向。导向路线23和导辊22的图示方向使折叠辊4沿正在加工的折叠部分的侧向极其精确地导向。

在图3所示的实施例中，导辊22可以具有一运行路线，其上设置由弹性屈服材料或弹性材料制成的涂层，例如塑料或橡胶。可以替换的是，这些材料还可设置在导向路线23上。

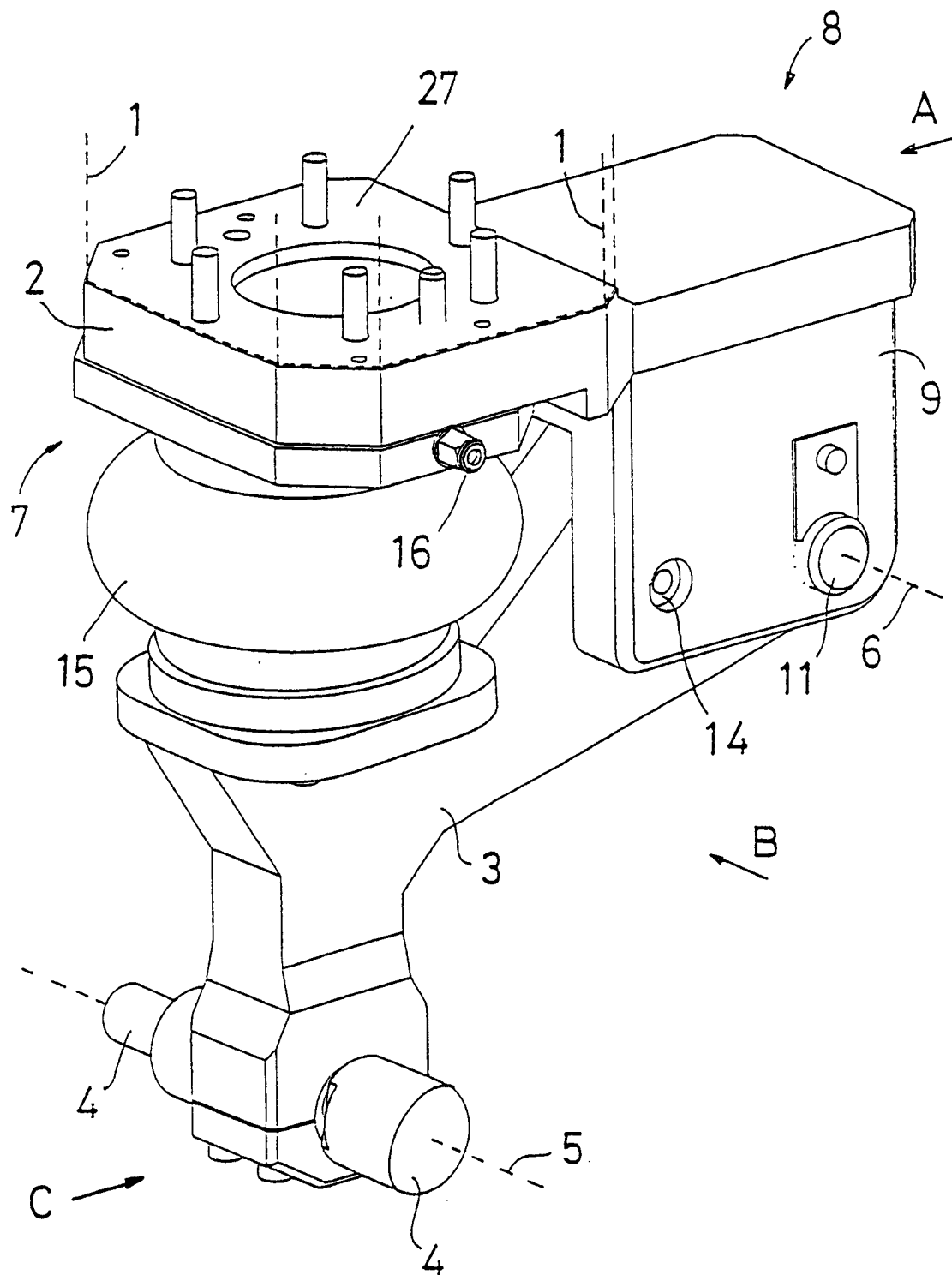


图 1

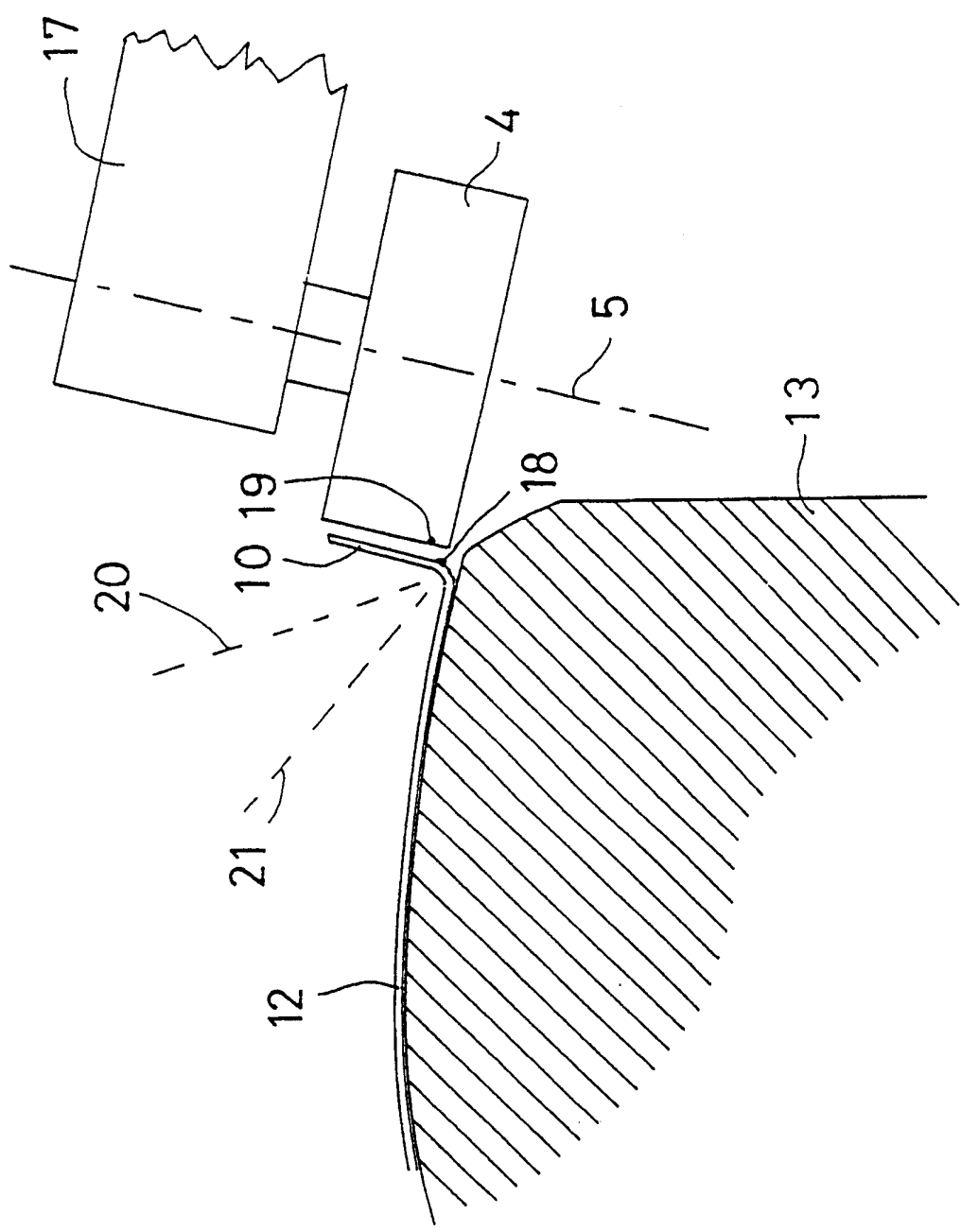


图 2

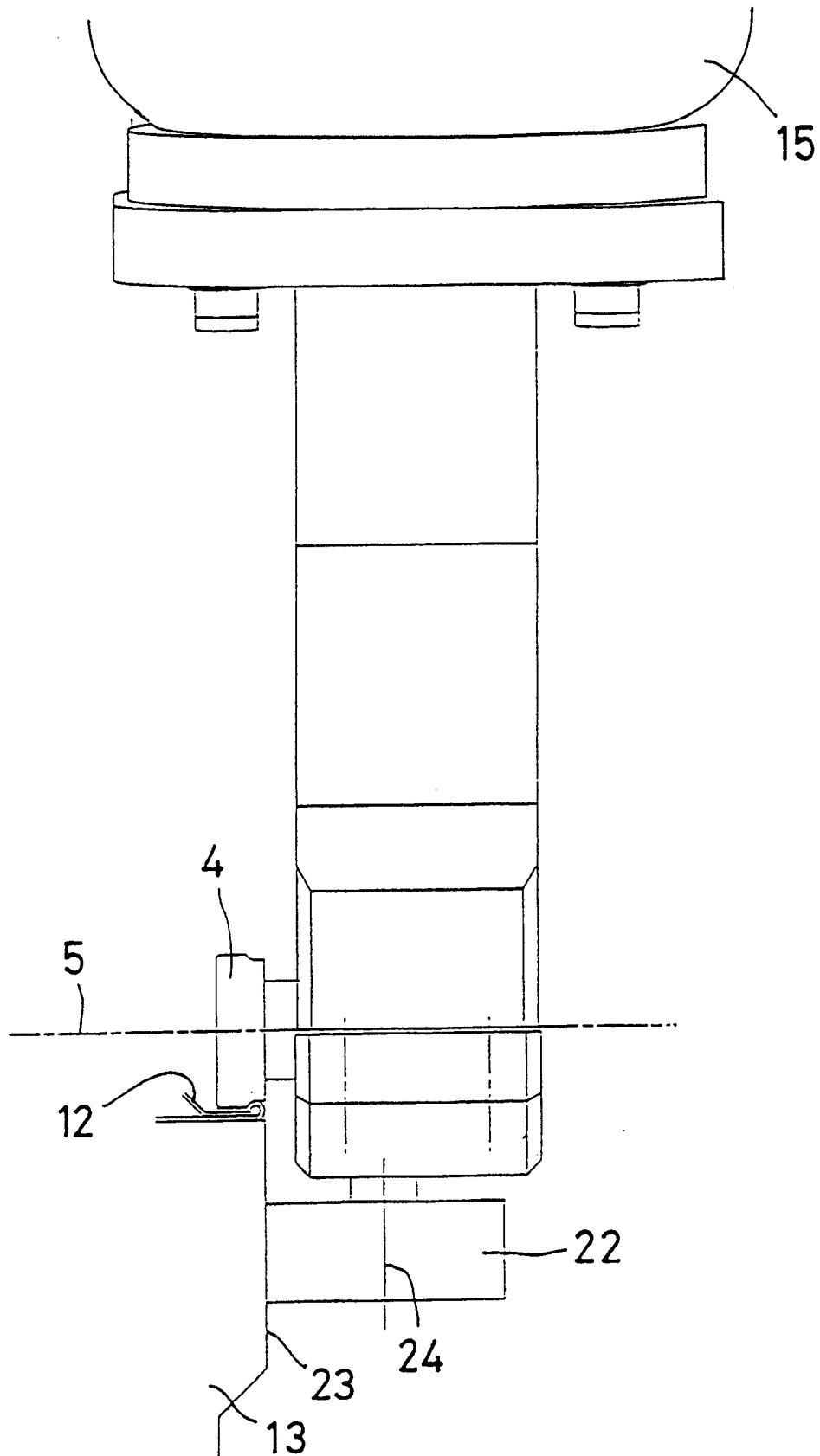


图 3