

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B21D 9/04

B21D 7/04

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94118506.0

[45]授权公告日 2000 年 7 月 5 日

[11]授权公告号 CN 1054084C

[22]申请日 1994.11.21 [24]颁证日 2000.4.7

[21]申请号 94118506.0

[30]优先权

[32]1993.11.22 [33]US [31]156274

[73]专利权人 伯尔奥克工具及量规公司

地址 美国密歇根州

[72]发明人 G·B·哈曼 J·G·米里曼

[56]参考文献

US5233853 1993. 8.10

审查员 26 58

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

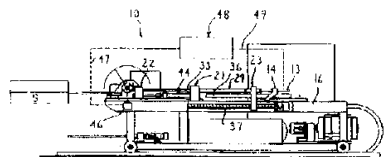
代理人 王兆先 林道棠

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

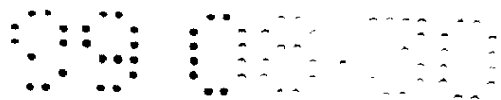
[54]发明名称 用于 U 形管折弯机的从属管长控制器

[57]摘要

一种在管子的有限长度节段通过预定角度折弯后对端头定位予以控制的方法和 设备。一个供应和运送装置将至少一个直的有限长度管子节段供应给管子折弯机以将管子绕着折弯轴心折弯。节段的第一端头定位于距折弯轴心的预定距离处,节段绕着该轴心折弯。节段被夹紧在折弯心轴上以便与其一齐转动。心轴通过预定角度转动将节段折弯,同时将节段第一端头推向一个位置,在此位置 节段被夹紧在折弯心轴上。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种用于U形管折弯机构的管子长度控制装置，它包括：

一个管子折弯装置；

一个供应和运送装置，其以间歇地供应至少一根有限长度的管子管段并将所述有限长度的管子管段送至所述管子折弯装置，所述管子折弯装置具有一个绕着一个折弯轴心作枢轴转动的折弯心轴和一根在远离所述供应和运送装置的所述折弯轴心的一侧从所述折弯心轴纵向向外延伸的细长管子芯杆，当所述有限长度的管子管段被送至所述管子折弯装置时，所述供应和运送装置同时间地使所述有限长度管子管段的一个第一端头套叠在所述管子芯杆上；

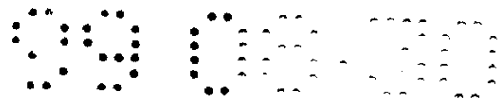
一个夹紧装置，其设置在所述折弯心轴上，并在开始时定位在靠近所述供应装置的所述折弯轴心的一侧上，用以将所述有限长度管段夹紧到所述折弯心轴上，从而使所述有限长管段的第二端头从所述折弯轴心固定的定位；

一个第一驱动装置，其推动所述折弯心轴枢转一个预定的角度以将所述有限长度管段折弯；

一个第一控制装置，其用以限制所述有限长度管段至所述管子折弯装置的运送，从而使其第一端头定位在一个平面的远离所述供应和运送装置的一侧的预定距离处，该平面垂直于所述有限长度管段的纵向轴线并包含所述折弯轴心；

一个第二驱动装置，其用以驱动地接合所述有限长度管段的所述第一端头和将所述第一端头沿着所述管子芯杆推向所述夹紧装置；和

一个第二控制装置，其用来停下所述第二驱动装置在这样一个位置处朝所述折弯轴心的转动，在该位置处，所述第一端头，在折弯180°之后，与所述第二端头基本上处于同一平面内。



2. 如权利要求 1 的管子长度控制装置, 其特征在于所述第二控制装置包括一个第三控制装置, 其用来将转动和所述第一端头沿着所述管子芯杆移动所经过的距离的比值, 控制为所移动的距离被除以所述预定角度的度数的比率, 所述预定的距离等于所述比率乘以所述预定角度的度数。

3. 如权利要求 2 的管子长度控制装置, 其特征在于所述第三控制装置包括用以实现所述第一驱动装置和所述第二驱动装置之间的从动关系的装置, 以使所述第二驱动装置对由所述第一驱动装置推动的每一度的折弯, 以所述比率来推动所述第一端头。

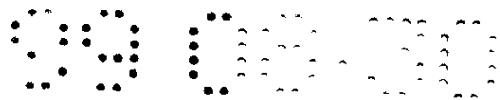
4. 如权利要求 1 的管子长度控制装置, 其特征在于所述第一和第二端头定位在垂直于所述有限长度管段的纵向轴线的平面内。

5. 如权利要求 1 的管子长度控制装置, 其特征在于, 在管子被 180° 折弯之后, 所述第一和第二端头, 处于完全同平面的 0.127 毫米之内。

6. 如权利要求 2 的管子长度控制装置, 其特征在于多个有限长度管段是在同一时间内由所述供应和运送装置供应和运送给所述管子折弯装置的, 还在于其中所述管子折弯装置包括用于接纳所述多个有限长度管段并实现一个由所述第一和第二控制装置控制且以对第一次提到的有限长度管段同样的方式进行的同时间折弯的额外装置。

7. 如权利要求 2 的管子长度控制装置, 其特征在于所述需要移动的距离为 πR , 其 R 是在所述折弯心轴通过所述预定角度转动之后所述有限长度管段的纵向轴被折弯时所通过的半径。

8. 如权利要求 2 的管子长度控制装置, 其特征在于: 所述需要移动的所述距离是 $\pi R + X$, 其中 R 是在所述折弯心轴通过所述预定角度转动之后所述有限长度管段的纵向轴被折弯时所通过的半径, 而 X 是介于 0.254 至 0.508 毫米的范围之内。



9. 一种用于在 U 形管的有限长度管段通过一个预定角度被折弯时控制其端头定位的方法, 该方法包括下列步骤:

供应和运送至少一个具有第一端和第二端的直的管子有限长度管段给一个管子折弯机以便将所述管子绕着一根折弯轴心予以折弯;

将所述有限长度管段的所述第一端定位在一个平面一侧的一个预定距离上, 该平面垂直于所述有限长度管段的纵向轴线并包含一根折弯轴心, 所述有限长度管段就是绕着这根轴心折弯的, 所述的一侧远离所述供应和运送装置;

将所述有限长度管段夹紧在所述折心轴上以便与其一同转动;

将折弯心轴通过所述预定角度转动以实现将有限长度管段折弯, 而同时又将所述有限长度管段的第一端头推向一个位置, 在这位置上所述有限长度管段被夹紧在所述折弯心轴上; 和

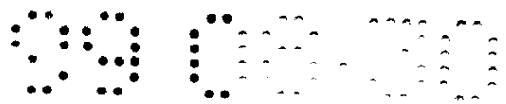
当弯曲了预定的角度之后停止对第一端头的推动, 在该位置处该第一端基本上与该第二端处于同一平面之内。

10. 如权利要求 9 的方法, 其特征在于所述停止步骤还包括将转动和所述第一端头移动所经距离的比值控制为所移动的距离被所述预定角度的度数所除的比率, 所述预定距离等于所述比率乘以所述预定角度的度数。

11. 如权利要求 10 的方法, 其特征在于所述所移动的距离为 πR , 其中 R 是在所述折弯心轴绕过所述预定角度转动之后所述有限长度管段的纵向轴心被折弯时所通过的半径。

12. 如权利要求 10 的方法, 其特征在于所移动的距离为 $\pi R + X$, 其中 R 是在所述折弯心轴绕过所述预定角度转动之后所述有限长度管段的纵向轴心被折弯时所通过的半径, 而 X 是介于 0.254 至 0.508 毫米的范围之内。

13. 如权利要求 9 的方法, 其特征在于所述预定角度是 180° 。



说明书

用于U形管折弯机的 从属管长控制器

本发明涉及一种用于管子折弯机构的管长控制方法和设备，更为具体地说，是涉及一种对美国专利第 5233853 号中的管子折弯结构的改进。

美国专利第 5233853 号公开了一种同时拉直数根并排排列的管子管段以用于制造热交换器并将该管子弯折形成 U 形管的装置。在同时制造多根 U 形管的过程中，所遇到的困难是使 U 形管的管腿保持同样的长度。当每根管子被折弯时会产生不同的摩擦力，因此在多根管子折弯后，各个管腿的长度会有很大的不同。在将 U 形管缀合入一束热交换器散热片时，装配好的 U 形管和热交换散热片被送至一个工位中，在该工位处寻常的回转弯头将被焊接在 U 形管的开口端上以形成一个热交换器流体的流体回路（参看美国专利第 4683649 号）。自动焊接设备要求将准备焊接的接头准确地送到自动装置前因而焊接工作能够在一个准确的位置上进行。如果 U 形管的开口端处于不同的高度，回转弯头对其它的现有技术装配工作就不能正确地定位。如果一个回转弯头将被焊接就位，而开口端处在不同的高度上，回转弯头就不会被自动装置正确地焊接，这是因为准备被焊接的接头设备没有处于所要求的位置上。

因此，准确地制造其管腿的长度受到精确地控制的 U 形管的设备对热交换器匝圈的制造是有好处的。

因此，本发明的一个目的就是提供一种折弯管子的方法和设

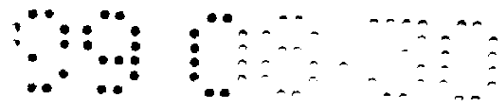


备，这种方法和设备可以精确地将 U 形管管腿的长度控制在一个预先规定的长度上。

本发明的另一个目的是提供一种 U 形管折弯机，它能够同时折弯多根这种 U 形管，多根 U 形管中的每一根都具有准确控制长度的管腿。

本发明的再一个目的就是 will 本发明作为是对美国专利第 5233853 号中描述的管子折弯结构的一种改进。

一般说来，本发明的这些目的和意图可以通过提供一个用于管子折弯机构的管长控制方法和设备来达成，这种机构包括一个管子折弯装置和一个供应和运送机构用以间歇地供应至少一根有限长度的管子管段并将这有限长度的管子管段运送至管子折弯装置。管子折弯装置包括一个绕着一个折弯轴心作枢轴转动的折弯心轴和一根在远离供应和运送机构的折弯轴心的一侧从折弯心轴纵向向外延伸的细长管子芯杆。当有限长度的管子管段被送至管子折弯装置时，供应和运送机构同时间地使有限长度管子管段的第一端头套叠在管子芯杆上。一个夹紧机构设置在折弯心轴的附近，并在开始时定位在靠近供应和运送机构的折弯轴心的一侧。夹紧机构将有限长度管段夹紧到折弯心轴上从而使有限长度管段的第二端头从折弯轴心固定地定位。设置一个驱动装置推动折弯心轴枢转一个预定的角度以将有限长度管折弯。设置一个第一控制机构，其用来控制有限长度管段运送至管子折弯机，从而使其第一端头定位在一个平面的远离供应和运送机构的一侧的预定距离处，该平面垂直于有限长度管段的纵向轴心并包含该折弯轴心。设置一个第二驱动装置用以驱动地接合有限长度管段的第一端头和当折弯工作进行时将第一端头推向夹紧机构。设置一个第二控制装置用来停下所述第二驱动装置在这样一个位置处朝所述折弯



轴心的转动，在该位置处，所述第一端头，在折弯 180° 之后，与所述第二端头基本上处于同一平面内。

所述第二控制装置包括一个第三控装置用来将转动与第一端头沿着管子芯杆移动所经过的距离的比值，控制为 πR 被除以预定角度的度数的比率，其中 R 是有限长度管段的纵向轴心在折弯心轴绕过预定角度转动之后所绕过的半径。预定的距离等于上述的比率乘以预定角度的度数。

本发明的其它目的和意图对于熟悉这种型式设备的人通过阅读下述说明书和参看附图后将更形明了，附图中：

图 1 是体现本发明的管子折弯机的侧视图；

图 2 是管子折弯机片断的放大等距图；

图 3 是准备弯成 U 形的管子片断和管长控制结构的片断的侧视立面图；

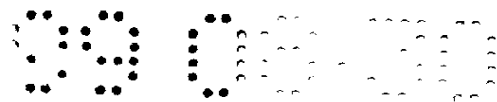
图 4 是与图 3 相似的侧视图，但 U 形管已经形成；和

图 5 是管子的有限长度管段的第一端头进入管子折弯机之前，穿过折弯心轴和管子导引结构的稍许放大剖视图。

某些名词术语用在下述说明中仅是为了方便描述和作为参考之用但并不是限制性的。“向上”，“向下”，“向右”和“向左”等词在用作参考的附图中指示方向。“向内”和“向外”分别指出朝向和背离装置和其指定部件的几何学中心的方向。这些术语包括上面专门指出的名词，其衍生词和同义词。

图 1 中所示的管子折弯结构与美国专利第 5233853 号中所记载的结构相似，该专利通过引用结合在本文中。供应和运送机构 S 在上述的美国专利第 5233853 号中也有提及。与供应和运送机构相连使用的控制装置使多根有限长度管子管段预先被切成精确长度并送至管子折弯装置 10，因而每根管子 T 的前端或第一端头

11 (图 2 和 3) 定位在距一个平面的准确位置 “A” 处, 该平面垂直于管子 T 的纵向轴心并包含由一根轴 19 限定的折弯轴心。由于管子 T 的相对第二端头 12 是被切割的, 因而管子管段长度是属于精确的尺寸, 因此第二端头的位置在管子未曾折弯成 U 形之前就已经知道了。如图 2 中所示, 多根管子芯杆 13 被支承在固定到管子折弯装置 10 的框架 16 上的支架 14 (图 1) 上。在图 2 中, 管子芯杆 13 只是从六个位置中的三个位置穿过。这个省略仅是为了说明的目的以避免过多的结构否则会阻碍整个结构的合理的显示。管子芯杆 13 远离支架 14 的每个端头都有一个紧靠着折弯心轴 18 定位的折弯芯杆 17 (图 4 和 5), 该折弯心轴枢转地支承在轴 19 上。管子芯杆 13 穿过设置在一个导引梁 21, 另一个导引梁 22 和一个滑座 23 上的开孔。如果需要, 导引梁 21 和 22 可以支承在框架 16 上作左右移动, 如图 1 中所示。但是在这一具体的实施例中, 导引梁 21 和 22 是固定的。如图 2 和 5 中所示, 导引梁 22 具有多个从中穿过的并排排列的开孔 24, 其内径大于管子芯杆 13 的外径, 因而产生一个环形的空隙 26 以容纳每根管子 T 的第一端头 11。在另一方面, 穿过导引梁 21 的开孔 27 以及穿过滑座 23 的开孔 28 除了与导引梁 22 上的开孔 24 轴向对齐外, 其直径还稍大以便容纳套在每根管子芯杆 13 上的套管 29。在这个特定的实施例中, 每个套管 29 上具有一对位于滑座 23 相对两侧的轴向隔开且径向向外延伸的凸缘 31 和 32。每个凸缘 31 和 32 径向向外延伸的尺寸大于穿过滑座 23 的开孔 28 的直径。每个套管 29 远离凸缘 32 的端头 33 所处的位置可以当管子 T 固定地定位于管子折弯机上而一个夹紧机构 34 (图 5) 已经起动使夹紧机构从虚线位置移向实线位置以便有效地将管子 T 夹紧成与折弯心轴 18 成固定关系之后接合每根管子 T 的前端或第一端头 11。这种夹紧机



构 34 是一般普通结构，体现在美国专利第 5233853 号所述的结构中。

管子折弯机 10 的框架 16 包括一对平行的导引轴 36，上述的滑座 23 可滑动地支承在这轴上。框架 16 还包括一根细长的外螺纹轴 37 纵向于管子折弯机 10 延伸并由一个电动机 M 驱动使其转动。滑座 23 包括一个具有内螺纹螺母部分 38，它与螺杆 37 上的螺纹相啮合，因而当电动机 M 驱动螺杆 37 转动时，滑座 23 就被驱动纵向于导引杆 36 从导引梁 21 和 22 来回移动。如上面所述，如果为了某种原因滑座 23 需要移动超过导引梁 21 的位置，导引梁 21 如果需要，能够支承着在导引杆 36 上移动并当滑座 23 在其运行通道上移动时也向左朝着导引梁 22 移动。当滑座 23 向图 2 中的右方回程时，也可以设置另外的结构使导引梁 21 在滑座 23 如图 2 中所示的继续回至其原来位置时，也回至其图 2 中的导引位置。

上述结构的目的是使套管 29 的端头 33 与管子 T 的第一端头 11 相接合，如图 3 中所示。滑座 23 将首先移动与每根套管 29 上的凸缘 31 相接，然后从那里使前述的端头 33 与端头 11 相接。之后，随着夹紧机构有效地将管子管段夹紧在折弯心轴 18 上后，折弯心轴 18 就绕着轴 19 从图 3 中的位置转至图 4 中的位置将前述的管子 T 的第二端头 12 带至一个靠近第一端头 11 的位置如图 4 中所示。当折弯动作发生时，滑座 23 将同时移动一个预定的距离 L，促使每个套管 29 上的端头 33 推动每根管子的第一端头 11，使管腿 41 的实体在折弯动作发生时纵向地向左移动，以便将管腿 41 的一个端面固定地定位在一个经仔细控制的位置 50 上。由于管子 T 的第二端头 12 的位置在折弯之前已经知悉，它的如图 4 中所示的在折弯完成之后的位置也是这样的，即端面 43 与端面 42

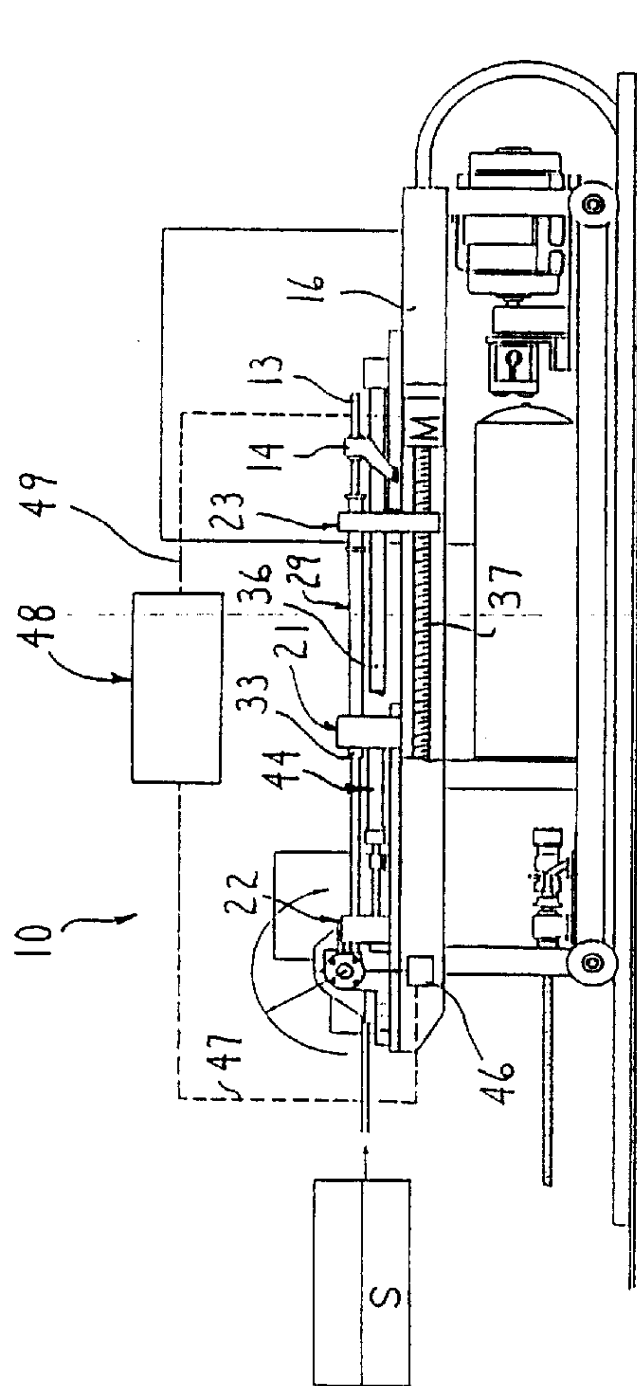
在控制的位置 50 处是在同一平面的。

折弯心轴 18 的在其图 3 位置与图 4 位置之间的运动是由一个平常的驱动机构 44 (图 1) 驱动的。管子被折弯的度数由一个探测器 46 所测量并通过一条控制线 47 将一个从中所得到的相应信号输送给一个控制装置 48。控制装置 48 依次又产生一个信号通过一条控制线 49 被输送至电动机 M, 因而由驱动装置 44 驱动的折弯心轴 18 每绕着轴 19 转动一度就会使螺杆 37 转动一个预定的旋转数。其结果是滑座 23 的移动与折弯心轴绕着轴 19 的轴心朝左的移动成从动的关系从而使套管 29 的端头 33 与管子 T 的第一端头 11 的前端面 42 相接合。此后, 折弯心轴 18 每绕轴 19 转动一度, 控制装置 48 就控制着电动机 M 的操作从而使滑座 23 移动一个预定的距离 L 以便将每个管子第一端头 11 的端面 42 强行推动至一个预定的位置 50, 如图 4 所示。这位置 50 将与管子被变成 U 形之后每根管子的第二端头 12 的端面 43 的位置相重合, 如图 4 中所示。之后, 电动机 M 将继续以同一方向转动使套管将弯好的管子从折弯机上抛出, 随后又以相反的方向转动驱使套管 29 从端面 42 退回, 以重复进行另一次操作循环。

如图 4 中所示, 折弯的半径为 R。管子通过 180° 折弯延伸的纵向轴线的长度为 πR 。对折弯心轴 18 的每一度转动, 折弯传感器 46 将通过控制线 47 发出一个一般等于 πR 被管子折弯的度数所除的信号。在这特定的例子中, 管子 T 被折弯 180° 角, 因此, 折弯传感器 46 将发出一个对折弯心轴 18 每转动一度大致等于 πR 被 180° 所除的信号给控制装置 48。其结果是滑座 23 在套管 29 的端头 33 与端面 42 初始接触后将套管 29 向左推动所经过的长度的增加将等于 πR 被 180° 所除再乘以折弯心轴所转过的度数, 在本例子中是 180° , 因此, 预定的长度 L 等于 πR 。

在某些例子中，管子 T 在被弯成 U 形之前可以在一个新位置上套到管子芯杆上，在这新位置上第一端头 11 被定位在一个预定的位置 51 上，如图 3 中所示。由于滑座 23 的移动仍照旧规划，因此套管 29 的端头 33 将在管子 T 折弯 180° 后到达预定位置 50，显然，管子 T 在被折弯成 180° 之前在这实施例子稍长出一个在位置 51 和尺寸 L 右端之间的间距 X，如图 3 中所示。此外，管子 T 的第二端头 12 的端面 43 将被带至前述的预定位置 50。间距 X 最好是 0.254 至 0.508 毫米 (0.010 至 0.020 英寸)。滑座 23 将仍旧推动管子 T 的第一端头 11 至预定的位置 50。滑座 23 推动第一端头 11 的额外距离 X (即 $\pi R + X$) 将确保第一端头 11 的端面 42 将大致与端面 43 在管子 T 的第二端头处为同平面。其结果是可能出现在折弯芯杆 17 处的润滑剂数量是可以变化的，并不会影响端面 42 和 43 的最后位置，如图 4 中所示，这仅仅是因为套管 29 将推动管子 T 的第一端头 11 至一个精确控制的最后目的地 50。随着端面 42 和 43 现在相互紧密地同处一个平面内，对 U 形管的继续加工将不再会有任何困难。

虽然本发明的特定优选实施例子已为说明的目的作了详细描述，但必须认识到对所公开的设备各种变异或改进，包括部件的重新安排都处于本发明的范围之内。



图一

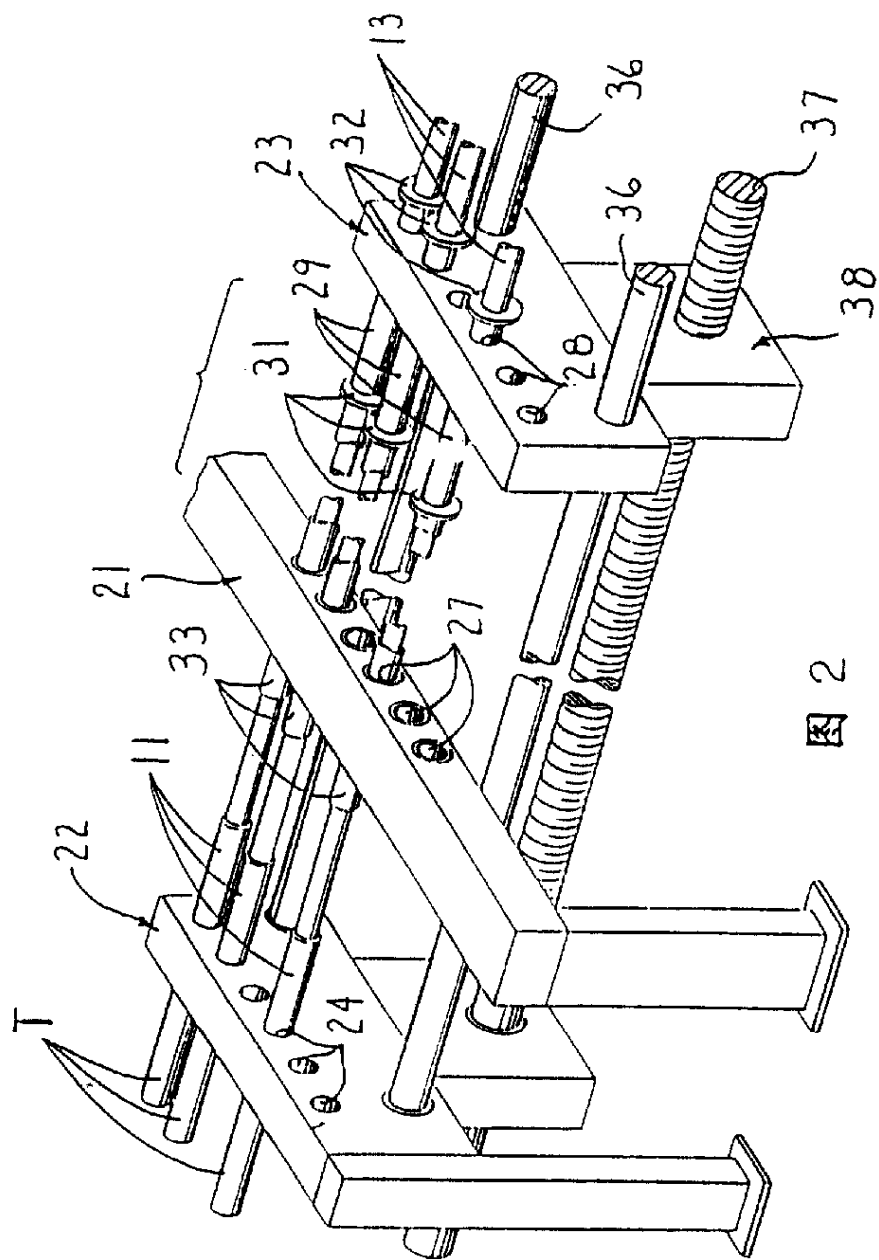


图 2

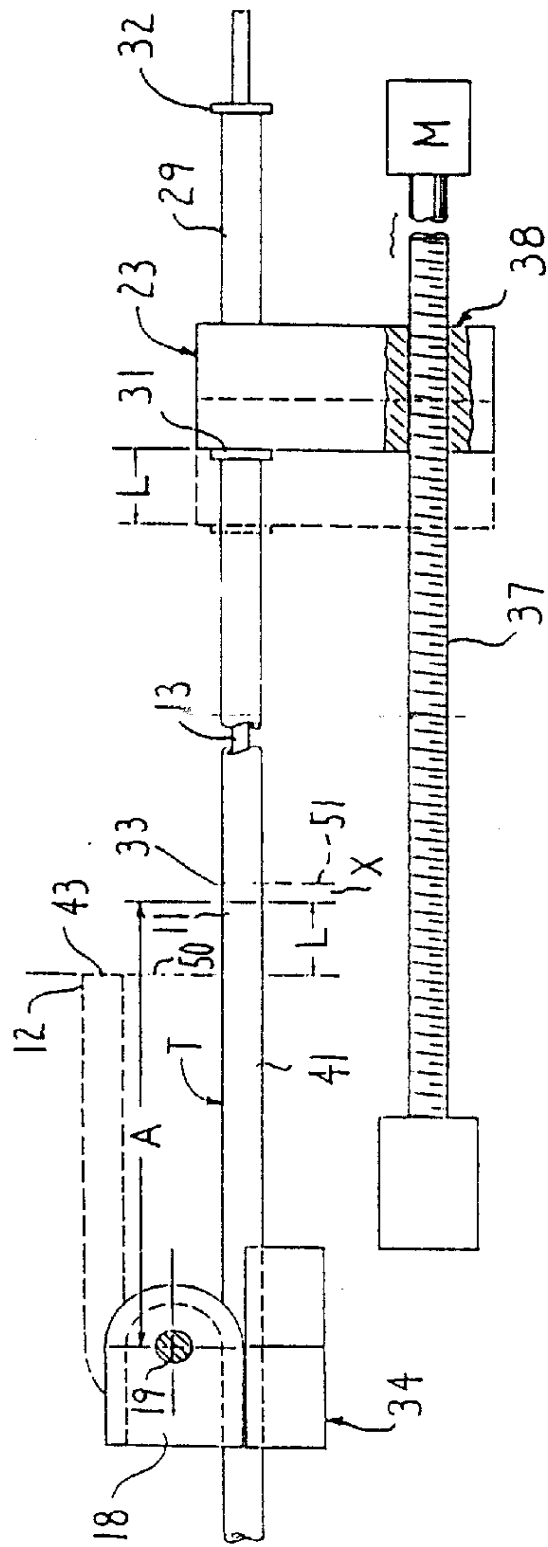


图 3

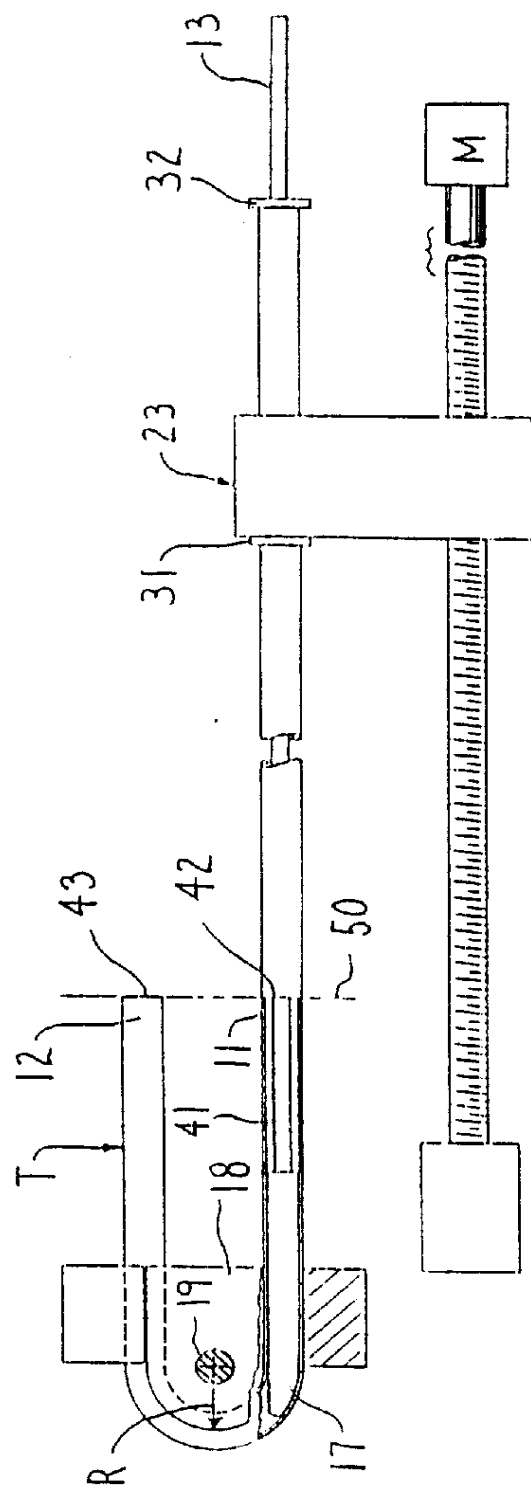


图 4

