[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A01D 34/416 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480002791.6

[43] 公开日 2006 年 3 月 1 日

[11] 公开号 CN 1741736A

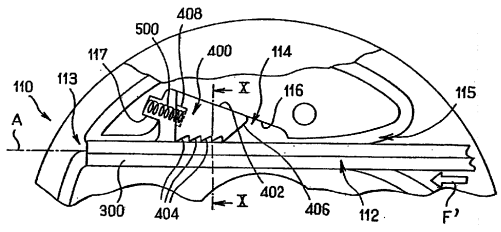
[22] 申请日 2004.1.23
[21] 申请号 200480002791.6
[30] 优先权
[32] 2003.1.23 [33] FR [31] 03/00714
[86] 国际申请 PCT/IB2004/000855 2004.1.23
[87] 国际公布 WO2004/064489 英 2004.8.5
[85] 进入国家阶段日期 2005.7.25
[71] 申请人 法兰西速度公司
地址 法国阿纳斯
[72] 发明人 E·勒格朗
[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 程 伟
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于割灌机、切边机或类似设备的切割头

[57] 摘要

一种用于割灌机、切边机或类似设备的切割头，该切割头包括用于切割线(300)的通道(112)和适合将该切割线(300)锁定在其通道中的活动切割线锁定元件(400)。根据本发明，所述通道大体上偏离所述切割头的中心轴并且在所述切割头的周围的两端打开，并且所述活动锁定元件为单向锁定元件，由此切割线股可以容易地从其第一端开口插入到所述通道和从其第二端开口从所述通道取出。



1．一种用于割灌机、切边机或类似设备的切割头，该切割头包括用于切割线（300）的通道（112）和适合将该切割线（300）锁定在其通道中的活动切割线锁定元件（400），其特征在于：所述通道大体上偏离所述切割头的中心轴并且在所述切割头的周围的两端均有开口，并且所述活动锁定元件为单向锁定元件，由此切割线股可以容易地从其第一端开口插入到所述通道和从其第二端开口从所述通道取出。

2．根据权利要求 1 所述的切割头，其特征在于：所述活动锁定元件位于所述通道和所述切割头的周围之间。

3．根据权利要求 1 或 2 所述的切割头，其特征在于：所述锁定元件包括制动件，该制动件被迫使沿着相对于所述切割线通道的方向的倾斜方向作平移运动并且适合被作用以更靠近地向所述切割线通道移动。

4．根据权利要求 3 所述的切割头，其特征在于：它包括容纳所述锁定元件的容纳腔（114），所述容纳腔的一侧由所述切割线通道（112）界定，相对侧由相对于所述切割线通道的方向成一个倾斜角的表面（116）界定，所述锁定元件包括能够锁定所述切割线的工作面（404）和相对于所述工作面成一个倾斜角并且适合贴靠所述容纳腔的所述倾斜表面（116）滑动的支承面(402)。

5．根据权利要求 4 所述的切割头，其特征在于：所述锁定元件的工作面（404）基本上在一个平面内定向。

6．根据权利要求 1－5 之一所述的切割头，其特征在于：所述锁定元件（400）被推动元件（500）作用。

7．根据权利要求 6 所述的切割头，其特征在于：所述推动元件（500）包括压力弹簧。

8．根据权利要求 5－7 组合而成的切割头，其特征在于：所述压力弹簧（500）在位于所述倾斜表面最远离所述切割线通道的区域中的所述容纳腔的一个表面（117）和与所述锁定元件相对的区域（408）之间起作用。

9．根据权利要求 1－8 之一所述的切割头，其特征在于：在与所述切割线啮合的一侧的一个末端的区域中，所述锁定元件（400）包括切割线引导截面（406）。

10．根据权利要求 1－9 之一所述的切割头，其特征在于：所述锁定元件包括与所述线夹紧的工作面结构（404）。

11．根据权利要求 10 所述的切割头，其特征在于：所述夹紧结构包括齿（404）。

12．根据权利要求 10 和 11 之一与权利要求 4 和 5 之一组合而成的切割头，其特征在于：所述夹紧结构（404）基本上沿着所述锁定元件的工作面的整个长度设置。

13．根据权利要求 1－12 之一所述的切割头，其特征在于：所述锁定元件（400）在工作面中包括纵向狭槽（403），该狭槽适合至少部分地接纳所述切割线。

14．根据权利要求 1－13 之一所述的切割头，其特征在于：所述切割线（300）具有不规则的截面，所述锁定元件（400）适合作用在所述线的脊上。

15．根据权利要求 1－14 之一所述的切割头，其特征在于：所述锁定元件（400）适合沿所述切割头的径向方向的大致横向方向作平移运动。

16．一种植物切割设备，例如割灌机，切边机或类似设备，其特征在于它包括权利要求 1－15 之一所述的切割头（100）和适合驱动所述切割头旋转的马达。

用于割灌机、切边机或类似设备的切割头

本发明大体涉及用于切断植物的设备的领域，例如割灌机、切边机等。

在该类型的设备中，当切割线磨损时，一条或多条切割线逐渐从其储备处解开；或者当磨损时，以单独的形式切割线替换的每条磨损的切割线。这些切割线被安装在切割头上，相对于切割头它们必须被紧紧地锁定。

在这点上，已经知道用于锁定该切割线的一些技术。

这些技术中的一个依靠凸轮型活动锁定元件，该元件被弹簧/或该切割头旋转期间产生的离心力作用，从而在该切割线上施加压力，并且与锁定元件相对地提供了支承反面以将该切割线局部地保持在所述元件和支承面之间。文献 US-A-4301642，US-A-4335510 和 EP-A-0824854 给出了这些技术的例子。

为了提高锁定效果，也已知道在锁定元件上提供一系列能够与切割线的材料（通常为聚酰胺）更好地固定的齿。

尽管提供了这些方案，但是有时候切割线在切割头中的紧固不能获得足够的效果。在这样的情况下，施加在切割线上的拉力，尤其当切割遇到障碍物或者特别硬或茂密的植物时，可能导致切割线相对于锁定装置移动，并且可能（在切割线股的情况下）滑出切割头。

在极端的情况下，在很强力的作用下（尤其在带有相当大截面的切割线的灌木铲除机情况下），当锁定凸轮转动时甚至该凸轮可能完全通过由切割线对压缩或挤压的阻力提供的硬点，从而最终抵消了任何锁定效果。

本发明旨在克服本领域状况的这些局限并且提出一种改进的切割线锁定机构，同时该锁定机构能够使切割线股容易地放置到适当位置和去除。

本发明的另一个目标是具有一种锁定机构，该锁定机构不干扰切割头的中心安装区域，即，能够容易地布置在切割头周围区域。

本发明的又一个目标是，作为所需紧固力的功能，能够使锁定元件在比用凸轮所能获得的明显更长的切割线上以夹紧关系与切割线配合。

为此，本发明提出了一种用于割灌机、切边机或类似设备的切割头，该切割头包括用于切割线的通道和适合将该切割线锁定在其通道中的活动切割线锁定元件，其特征在于所述通道大体上偏离所述切割头的中心轴并且在所述切割头的周围的两端打开，并且所述活动锁定元件为单向锁定元件，由此切割线股可以容易地从其第一端开口插入到所述通道和从其第二端开口从所述通道取出。

该切割头的某些优选但非限定性的方面在于：

*所述活动锁定元件位于所述通道和所述切割头的周围之间。

*所述切割头包括容纳所述锁定元件的容纳腔，所述容纳腔的一侧由所述切割线通道界定，相对侧由相对于所述切割线通道的方向成一个倾斜角的表面界定，所述锁定元件包括能够锁定所述切割线的工作面和相对于所述工作面成一个倾斜角并且适合贴靠所述容纳腔的倾斜表面滑动的支承面。

*所述锁定元件的工作面基本上在一个平面内定向。

*所述锁定元件被推动元件作用。

*所述推动元件包括压力弹簧。

*所述压力弹簧在位于所述倾斜表面最远离所述切割线通道的区域中的所述容纳腔的一个表面和与所述锁定元件相对的区域之间起作用。

*在与所述切割线啮合的一侧的一个末端的区域中，所述锁定元件包括切割线引导切割截面。

*所述锁定元件包括与所述切割线夹紧的工作面结构。

*所述夹紧结构包括齿。

*所述夹紧结构基本上沿着所述锁定元件的工作面的整个长度设置。

*所述锁定元件在工作面中包括纵向狭槽，该狭槽适合至少部分地接纳所述切割线。

*所述切割线具有不平的截面，所述锁定元件适合作用在所述切割

线的脊上。

*所述锁定元件适合沿所述切割头的径向方向的大致横向方向作平移运动。

本发明也提出了一种植物切割设备，例如割灌机、切边机或类似设备，其特征在于它包括上述的切割头和适合驱动所述切割头旋转的马达。

本发明的其它方面，目的和优点将更清楚地从后面的优选实施例的随后具体描述显见，所述优选实施例仅仅作为非限定的例子给出并且参考附图，其中：

图 1-3 是显示本发明的一个实施例的切割头的三个正视图。

图 4 是构成本发明的切割头的一部分的大致盘状部件的平面图。

图 5 是组装形成切割头的两个盘状部件的侧视图。

图 6 是大致盘状中间部件的侧视图，该部件可以与其它两个部件构成本发明的另一个切割头。

图 7 是处于组装状态的所述另一个切割头的侧视图。

图 8 是图 7 中的切割头的示意性平面图，在后者中安装了四个切割线股。

图 8A 为切割线股中的一根透视地显示了由切割头限定的弯曲支承区。

图 9 显示了图 4 中盘状部件的细节，该盘状部件与锁定切割线股的装置适配在一起。

图 10 是沿图 9 中的线 X-X 的横截面图。

图 11 是切割线锁定装置的第一变化实施例的横截面图。

图 12 是属于图 11 中锁定装置的锁定元件的透视图。

图 13 是切割线锁定装置的第二变化实施例的横截面图。

图 14 是切割线锁定装置的第三变化的横截面图。

图 15 是切割线锁定装置的第四变化的平面图，和

图 16 是沿图 15 中的线 XVI-XVI 的剖面图。

首先应当注意的是，在各个图之间，相同或类似的元件或部件尽可能由相同的附图标记表示。

图 1-3 表示根据本发明的用于割灌机、切边机或类似设备的切割头

（其通篇用参考数字 100 表示），其适于安装到驱动轴 200 的末端，固定装置 202（垫圈，螺母，旋转的分度机构）与配对板（counterplate）完全以传统方式进行配合以达到安装切割头的目的。

切割头在这里通过叠加和组装两个盘状部件 110a 和 110b 而实现，所述盘状部件与传动轴 200 的旋转轴同心，并且在它们彼此面对的表面上包括用于移动切割线线股和用于将紧固这些切割线股的结构，这可以在下面具体地被了解。

图 1 显示了组装到转轴 200 之前的切割头 100，而图 2 和 3 分别显示了安装到转轴上了的切割头的部分剖视图和正视图。

现在参考图 4，该图显示了帮助实现切割头的盘状部件 110（可以是图 1-3 中的部件 110a 和 11b 中的一个）。它带有中心孔 1100，驱动轴 200 可以穿过该中心孔。

该部件 110 包括一组 45° 的斜面 111，111′（外斜面）和 111′′（中心斜面），这组斜面在内部界定了该部件的升高部分和在外部界定了该部件的凹陷部分。所述斜面的总轮廓在这里为圆形并仿效该盘的轮廓，并且从该轮廓回缩一定的距离。

特别地，两个斜面 111，111′′ 彼此相邻地沿直线延伸以界定切割线股通道的第一区域 112，该通道在作为切割线股的出口的第一开口 113 和第二开口 115 通向外面。沿区域 112 延伸的轴线 A 与盘状部件的中心 C 相距一定的距离 D(如图所示)。

在开口 113，斜面的曲率半径小，当切割线股被放置在适当位置时它简单地引导该切割线股。

在切割线出口 115，斜面 111′′ 限定了弯曲支承区 120，作为优选所述支承区不改变斜率地一方面与切割线通道区域 112 连接，另一方面与所述三个斜面连接而成的圆周区域连接。在切割期间，尤其当切割头旋转，切割绳遇到抵抗切割和导致它放弃的障碍物时，该弯曲支承区 120 支承切割线股（切割头的旋转方向由箭头 F 给出）。需要重点注意的是，根据本发明的一个方面，由于切割线通道 112 相对于部件 110 的中心 C 的侧向偏移，也就是相对于切割头的旋转轴的侧向偏移，因此能够使弯曲支承区 120 的曲率半径比现有技术中使用从中心 C 几何延伸的切割线通道所能获得的曲率半径大的多。

具体而言，在现有技术的情况下，已知道切割头的中心区域必然由转轴占据，在轴向一方面用于实现切割线股的锁定、另一方面用于实现弯曲支承表面的可用空间非常小。

相反，由于本发明的结构，可以实现大的多的曲率半径 R，并且这可以（至少局部地）等于甚至显著地大于距离 D。

应当注意的是弯曲支承区可以具有所需的任何弯曲几何形状（圆形，带有不同半径的圆扇形，椭圆形，抛物线形等）。尤其应当理解的是可以具有一个和多个恒定的曲率半径，和/或一个连续变化的曲率半径。

由于弯曲支承区的不太显著的曲率，作用显著减小，同样切割线股的疲劳也显著减小，这是因为后者的材料受到小得多的应力，这对于包括用以促进切割的装置（齿等），和/或在旋转期间用以减小噪音的装置（凹窝，凸出等），和/或例如用以增加耐磨损性的不同材料区域（充填聚酰胺等）的现代切割线尤其重要。

在切割线股通道区域 112 的剖面上，盘状部件 110 也包括用于接纳切割线锁定制动件（locking shoe）的容纳腔 114，该锁定制动件将在后面描述。目前，需要在这里提及的是该容纳腔通向切割线通道区域，并且该容纳腔包括: 在相对侧上垂直的、不倾斜的表面，该表面相对于切割线通道 112 的轴线 A 成一个角度; 还包括靠近表面 116 的最远离轴线 A 的末端用于楔入制动件压力弹簧的暗凹窝 117，这将在下面具体地被了解。

在图 4 中还表示了孔 118，所述孔适合由螺钉或螺栓穿过以用于组装部件 110, 其由一个或多个类似设计的其它盘状部件组成。

最后，图 4 显示了部件 110 包括相对于上述结构旋转 180° 对称的第二通道，用于第二切割线股的支承和锁定结构，这些结构由相同的参考标记加上“主(prime)”字标记表示。

图 5 更具体地显示了通过组装第一盘状部件 110a 和第二盘状部件 110b 而实现的切割头，其中第一盘状部件包括如图 4 所示的结构，第二盘状部件包括镜像对称的相应结构，使得在组装期间所有这些结构都被放置在属于另一部件 110a 的它们的配对部件之上。

应当理解这样的组装形成了规则的菱形切割线股通道。通过使用

大致方形横截面并且稍小于在切割头中形成的通道的横截面的切割线股，这些通道支撑着切割线股，使得每个切割线股的脊将构成用于切割的引导区，因此提高了切割效率。

然而将会注意到这样的切割头可以与任何横截面的切割线股一起使用，只要它们能够被啮合且不会卡入切割线通道。

应当理解，在参考图 4 所述的结构的基础上，图 5 实现了带有两个切割线的切割头，这两个切割线在垂直方向位于相同水平并且在两个直径相对的位置沿相对于严格径向方向的倾斜方向从切割头离开。

图 6 示出了另一个盘状部件 110c 的正视图，该盘状部件构成了切割头的第三中间部件。

该部件 110c 分别在其两面的每一个上包括类似于在图 4 中表示的两组结构，并优选地带有 90° 的相互偏移。这两组结构中的一个形成部件110a的结构的配对结构，另一个形成部件110b的结构的配对结构。可想而知,适配中间部件 110c 后，部件 110a 和 110b 的结构相互偏移 90° 角。

这样，应当理解切割头的实现包括带有两个切割线股和两个直径相对的出口的上层，和带有两个其它切割线股并且也带有两个直径相对的出口的下层，但是后者相对于前者偏离 90° 。

该切割头在图 7 中以正视图示出。该图中显示了两个开口，分别为 113ac 和 113cb，它们偏移 90° 角并且分别属于两层，切割线出口的开口未在该图中被表示。

已经证明当很好地选择切割线层的平面之间的距离时，带有两层的切割线的该结构有利于对植物的切割。更特别地，当仍然参考图 7，已经证实，如果在两个切割线层的相应平面 Pab 和 Pbc 之间的距离 H2 等于或大于切割线高 H1 的大约 1.8 倍时（基本对应其通道的高度），并且优选地等于或小于相同高度 H1 的大约 5 倍，那么会获得特别满意的切割效果。例如，对于带有边长 4mm 的方形横截面的切割线，即对角测量值大约为 5.6mm，在两个切割平面之间的高度偏差约大于 10mm。

在该构造下，如果如上所述，切割线出口彼此偏移一个角度，同样有利于切割。作为优选，并如所述，该偏移被设置成使得切割线出口

在圆周方向等间隔地分布。

然而，对于不规则间隔的切割线出口（特别地当上层结构和下层结构之间的角偏移不为 90° 时获得），也能够获得满意的效果。

图 8 表示图 7 中切割头的俯视示意图。在该切割头中安装了三个切割线股 300，所述切割线股在切割线出口 115 伸出并且基本在开口 113 停止。在该图中也表示了用于切割线股的弯曲支承表面 120。切割头的旋转方向由箭头 F 示出。

另外，应当理解按照前述通过使用部件 110c 类型的两个或更多的中间部件，和终端部件 110a 和 110，可以实现带有任何数量的层的切割头。

例如，通过使用其上和下结构互相偏移 60° 的中间部件，和通过在上和下部件 110a，110b 之间提供两个这样的中间部件，实现了切割线出口规则地沿圆周方向分布的三层切割头。

图 8A 为一个单独的切割线股 300 示出了由切割头形成的弯曲支承表面 120 的透视图，该切割线股由其长度的一部分表示。

应当理解该弯曲支承表面由两个相邻盘状部件 110a 和 110b 的弯曲支承区域 120a，120b 形成（例如在图 5 中的类型的情况下），所述支承区域又属于各个部件的 45° 斜面 111′′。

该弯曲支承表面因此在切割线通道出口处呈现带有 90° 底角的 V 形横截面，也就是适合切割线 300 的横截面的剖面。该支承表面因此用于在任何时候将切割线保持在其最佳的切割方向，尤其当在受到植物阻力影响，它靠在支承表面 120 上时。

当然，弯曲支承表面的剖面将与切割线的横截面相适应。在这点上，即使在圆形横截面的切割线的情况下，也可以预见切割线靠在具有凹圆形剖面的弯曲支承区域上。这使切割线疲劳最小化并且当它开始靠在所述区域上时通过使其轨迹稳定在切割平面中而增加了切割效率。特别地，它避免了沿切割方向的横向浪费动能（与使用方向垂直的方向）。

图 9 和 10 示出了切割线锁定机构，其安装到一对盘状部件中（用单切割层实现的基本形式的部件 110a 和 110b）。该机构包括放置在外壳中的制动件 400，所述外壳通过在其中一个盘状部件（这里为 110a）

中（见图 4）形成的容纳腔 114，和通过在与其并列布置的另一个盘状部件（在这里为 110b）中限定的配对部件容纳腔形成。

该制动件 400 具有第一面和相对面 402，所述第一面具有多个齿 404，该齿 404 向线通道 112 的轴线 A 的横向延伸并用于咬着啮合在所述通道 112 中的切割线 300; 所述相对 402 面相对于上述的第一面以一个倾斜角延伸并且用于靠在其容纳腔的背面上，该背面由两个盘状部件的面 116 限定。

压力弹簧 500 在由两个盘状部件的暗凹窝 117 连接限定的弹簧座和形成于制动件 400 的压力区域中的凹窝 408 之间起作用，所述压力区域位于所述制动件的最大高度的区域中。

在相对侧（前侧），制动件具有倾斜截面 406，该倾斜截面 406 从位于最前面的齿 404 朝顶部成一个倾斜角。

事先被切成所需长度的切割线股 300 从其出口 115 沿图 9 中的箭头 F′ 方向被啮合在其通道 112 中。因此，它克服弹簧 500 的（适度）力推回制动件 400，因此制动件能够通过贴靠着其容纳腔的背面 116，116 滑动而升高必要的距离以让切割线股通过。切割线股优选地被推动直到图 9 中的其左边末端到达在该相同的图中示出的开口 113 的区域。因此操作者可以保证切割线已经完全啮合在锁定制动件之上。在这里应当注意的是倾斜的前截面 406 引导切割线股，从而使它正确地在带齿一侧上穿过制动件 400 下方。

众所周知，当沿箭头 F′ 的相反反向的拉力一施加到切割线股上，其典型地为该装置正在工作时的情况，通过与植物的摩擦和碰撞，用作单向锁定件的制动件 400 倾向于通过其齿 404 在切割线股 300 上施加紧固力，紧固夹紧力总是随着拉力增加而增加，这在很大程度上是由于容纳腔的倾斜面 116，116，提供了与制动件的面 402 配合的楔入效果。

尤其当与带有齿凸轮或类似装置的已知机构相比时，带有滑动制动件的该锁定机构的特别优点是，一方面在于由制动件施加在切割线股上的紧固力可以很强，所述制动件由制动件容纳腔 114，114 的背面 116，116 极紧地和坚实地支撑，另一方面在于根据切割线 300 的长度，齿 404 与切割线配合的长度可以比与已知凸轮机构配合的长度大得多。

其它的优点为（i）切割线股可以容易通过开口 115 插入到通道中和容易地通过相对的开口 113 从通道移除，这两个开口都位于切割头的周围，和（ii）锁定机构可以放置在通道 112 和切割头的周围之间，亦即，不会干扰用于将切割头安装到切割设备上的所述结构（用于轴和螺母的凹窝）所处的切割头中心区域。

在图 9 和 10 所示的实施例中，并且如图 10 所示，紧固切割线股的齿 404 沿切割线的横向方向线性地伸展。

根据另一个有利方面，可见，切割线股锁定元件（而且无论它是滑动制动件，枢转凸轮，或者任何其它夹紧元件）做成的形状有利于提高其对切割线紧固性。

因此，图 9 和 10 中齿 404 和切割线之间的配合简易地发生在与制动件相对定位的切割线脊的平面，可见，如图 11 和 12 所示，齿采用适合于切割线形状的轮廓。在这些图中，存在两组彼此以 90° 取向以形成包括凹窝 403 的轮廓的齿 404a，404b。结果，就方形横截面的切割线而言，每系列的齿可以与切割线的整个面，或者该面的大部分配合，并且制动件和切割线之间用于保持后者的配合长度进一步增加。

更普遍地，在制动件 400 的齿的平面可以设想任何凹形轮廓以更好地接纳切割线，而不管后者的横截面形状。

因此图 13 示出了这样的情况，其中制动件 400 的齿区域的轮廓具有中心弯曲凹窝，和在该凹窝的每一侧凸起的两列齿 404a，404b。在该情况下，主要是齿和切割线之间的双排接触增加了夹紧力。

在这里将注意到图 11，12 和 13 中的锁定制动件对紧固效率的提高，不仅用如上所述的按照菱形结构的方形横截面的切割线有效，而且对用许多其它横截面的切割线也都有效，特别提到是圆形横截面的切割线也有效。

图 14 部分地示出了这样的情况，其中使用圆形横截面的切割线 300，利用一排齿 404，所述齿具有适合于接纳切割线的凸部，并且切割线的曲率半径和齿轮廓的曲率半径优选地彼此类似。

应当理解带有与切割线接触的凹形轮廓的切割线锁定元件的使用不仅应用于制动件的情况，而且应用于诸如凸轮这样的其它类型元件的情况。

因此图 15 和 16 示出了在圆形横截面的情况下，在安装到枢轴 401 并被压力弹簧 500 作用的凸轮 400 的帮助下切割线 300 的锁定。齿 404 布置在圆心不与枢轴 401 限定的旋转轴重合的圆扇区上。

在本实施例中可以注意到凸轮具有两排彼此大致直线延伸的齿 404a，404b（见图 16），这两排由中心凹槽 403 分离。在这里齿的该轮廓进一步提高了对许多形状的切割线的锁定。

自然地，本发明并不局限于所述和所示的实施例，本领域的熟练技术人员将能够提供许多变化和改进。

此外，应当理解前述的新切割头的不同方面可以频繁地彼此独立地或者以不同方式组合地实施。

图 1

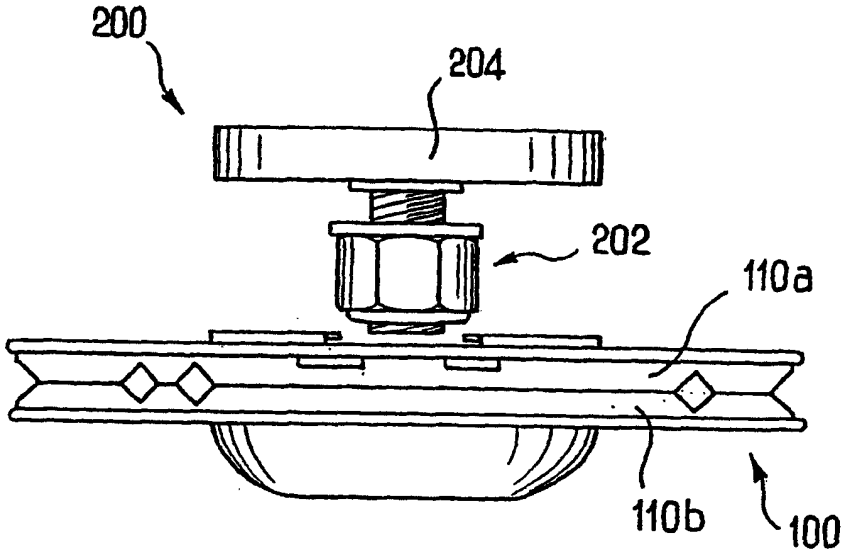


图 2

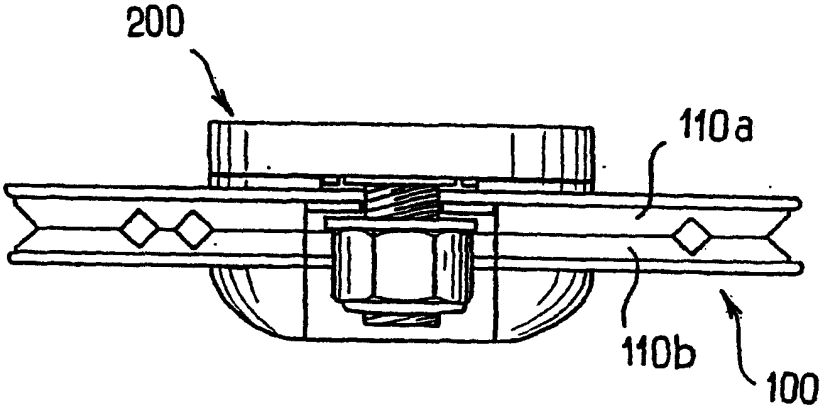
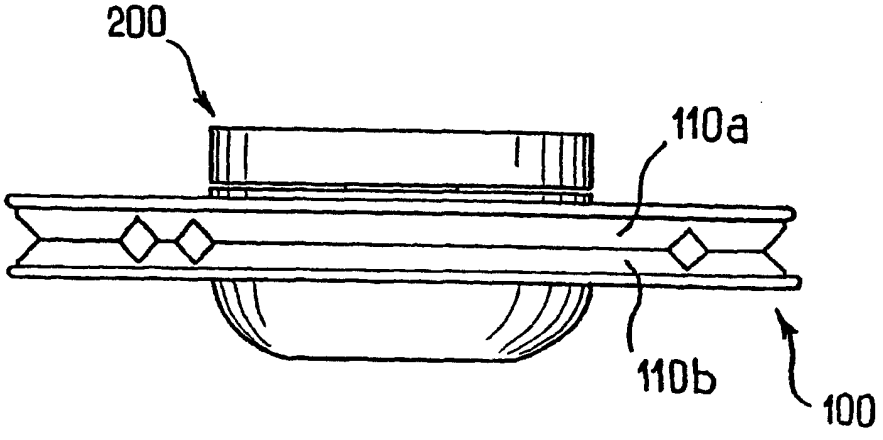


图 3



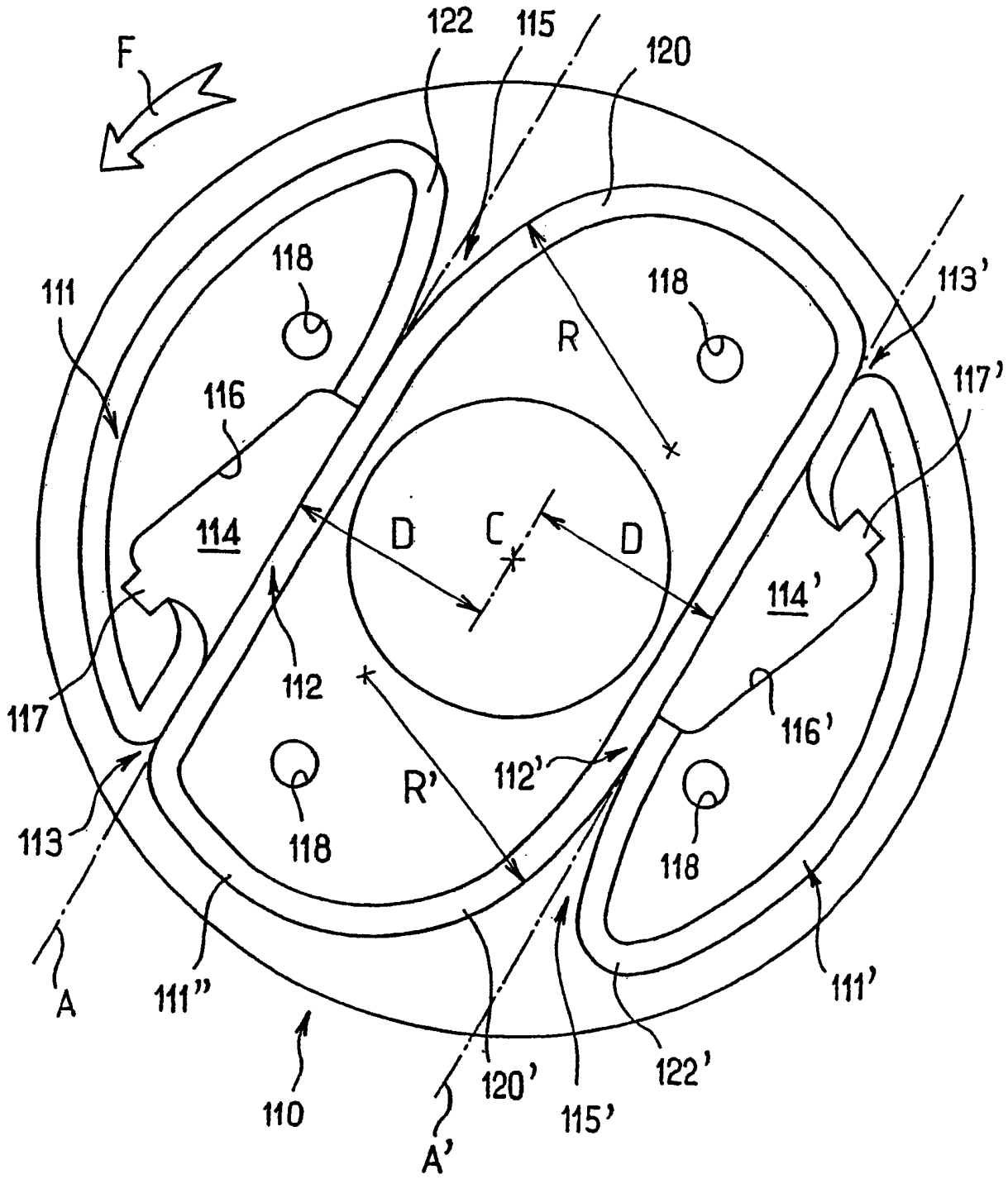

F
122
115
120
118
118
111
113'
R
116
117'
114
D
C
D
114'
112
117
116'
R'
112'
113
118
118
A
111"
111'
110
120'
122'
115'
A'

图 4

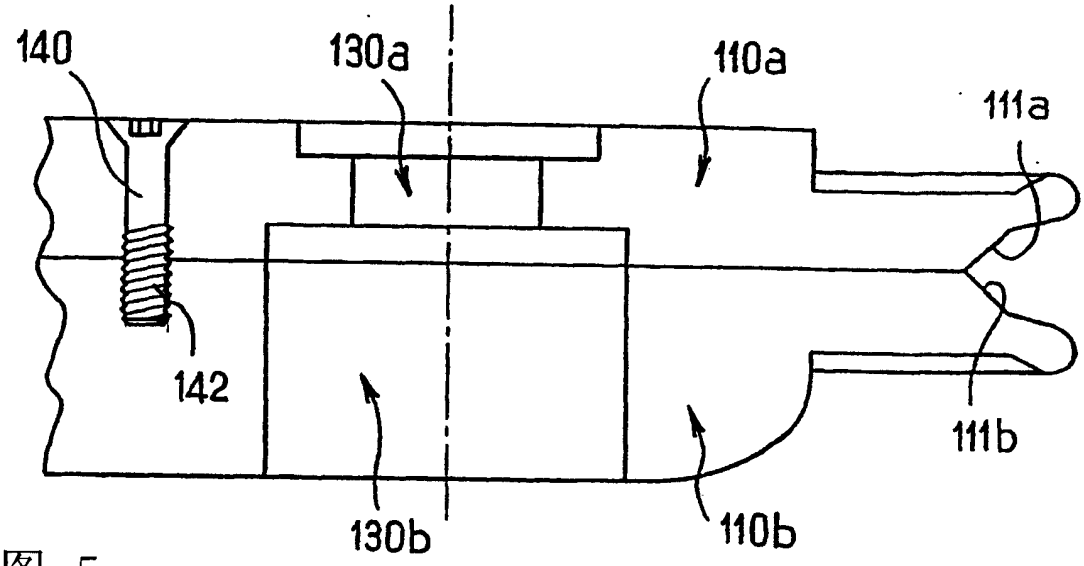

140
130a
110a
111a
142
111b
130b
110b

图 5

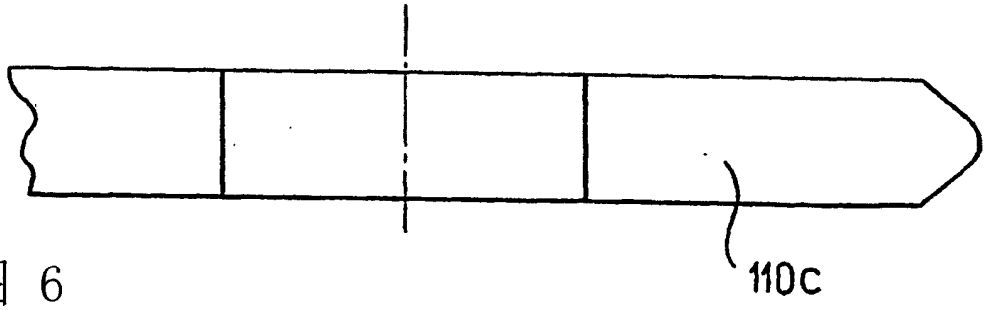

110c

图 6

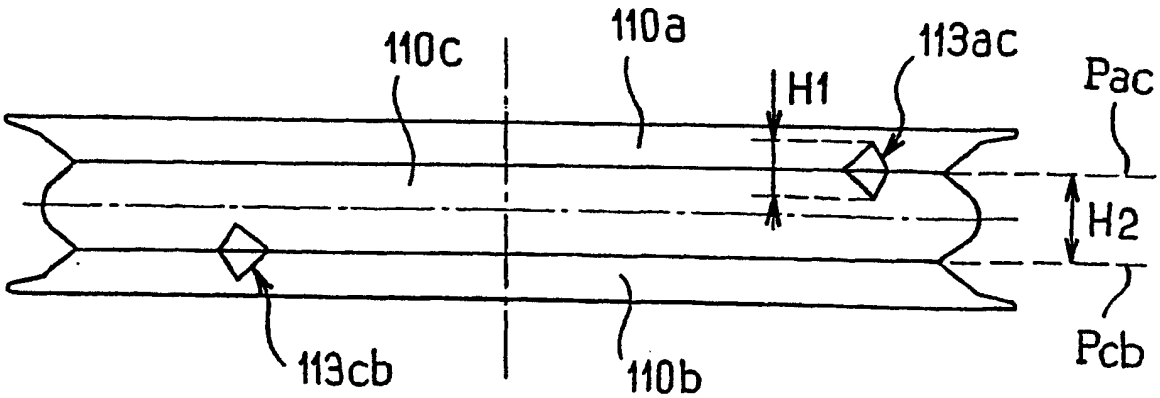

110c
110a
H1
113ac
Pac
H2
Pcb
113cb
110b

图 7

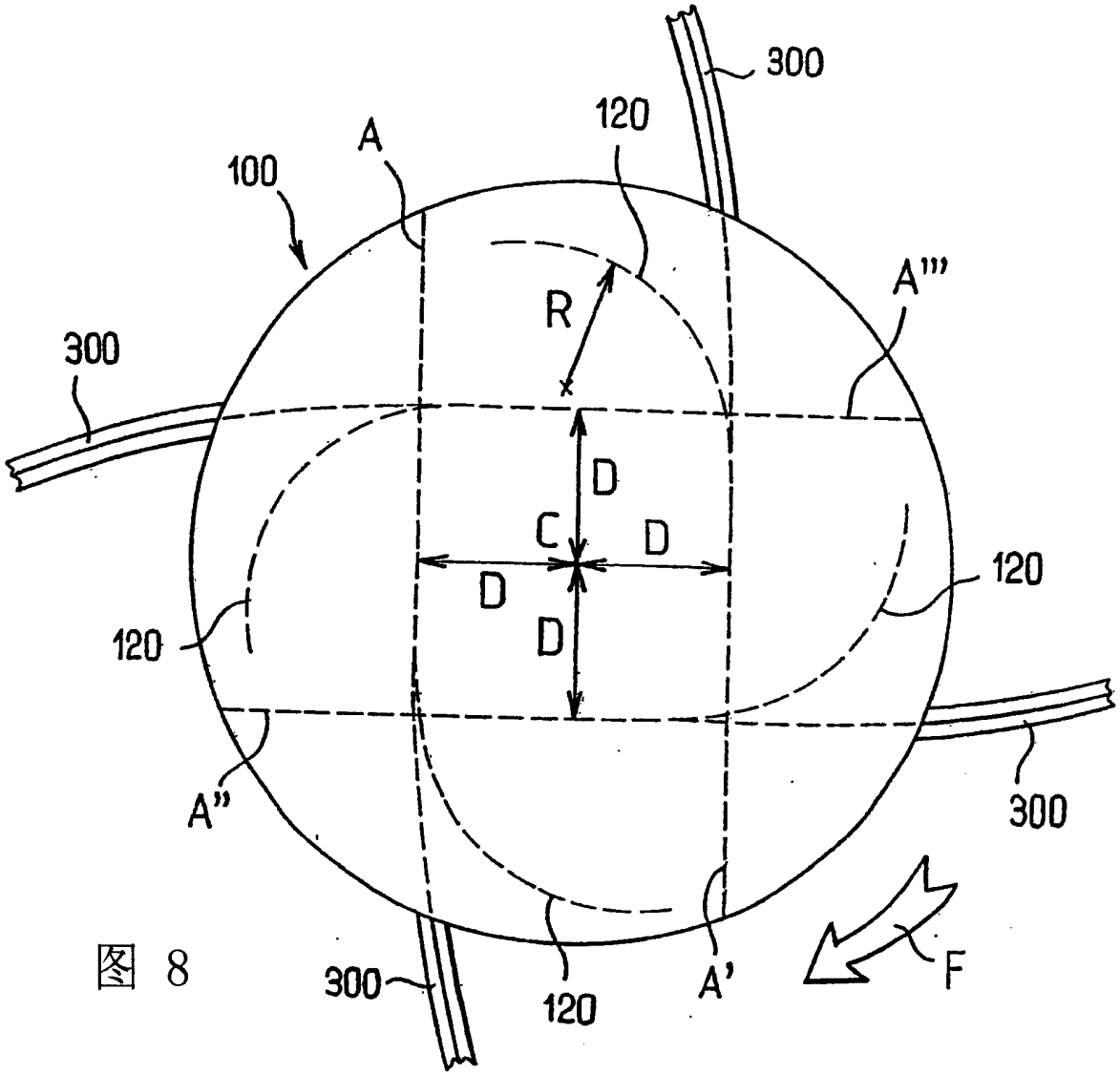

300
120
A
100
A'''
R
300
D
C
D
D
D
120
120
A''
300
300
120
A'
F

图 8

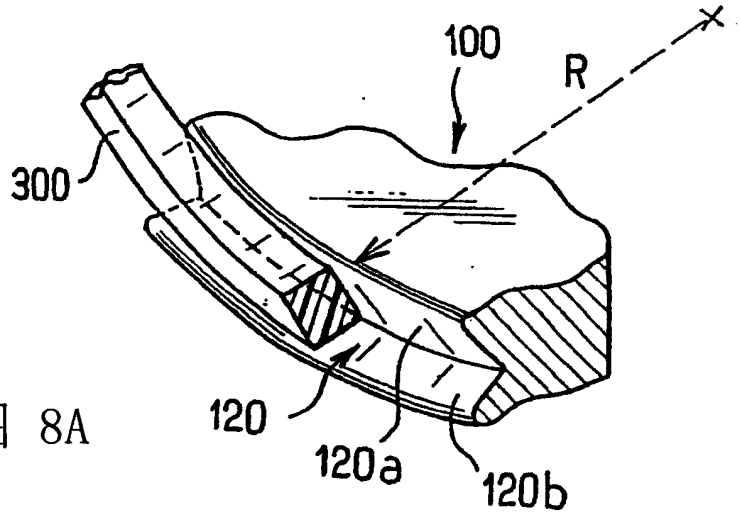
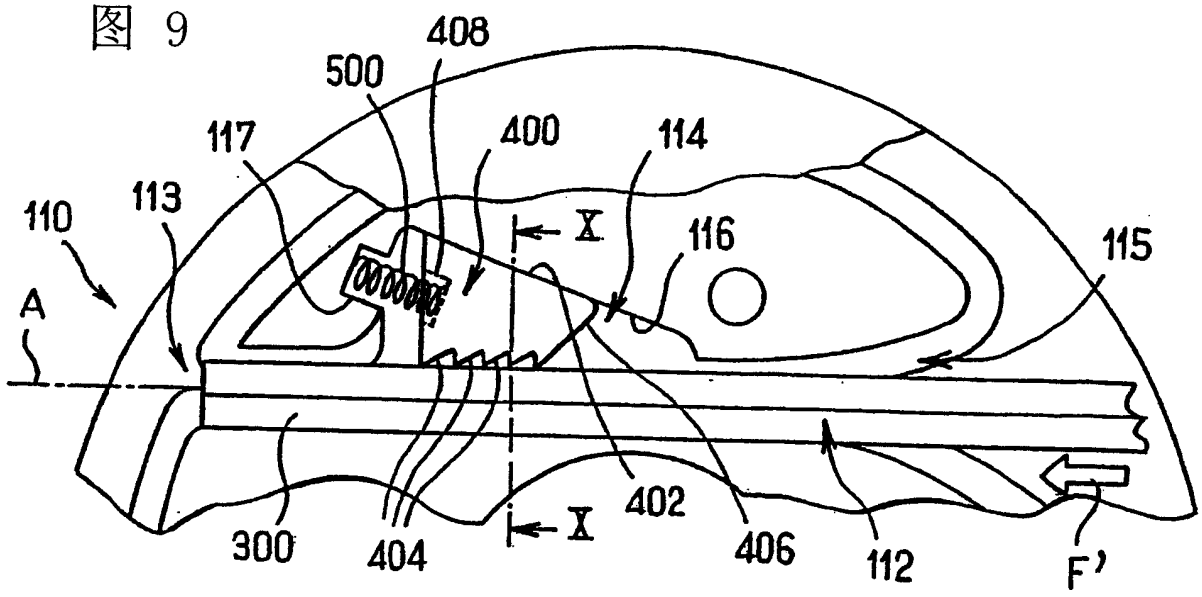

100
R
300
120
120a
120b

图 8A

图 9



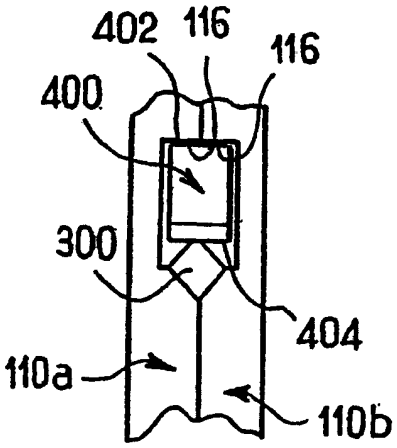


图 10

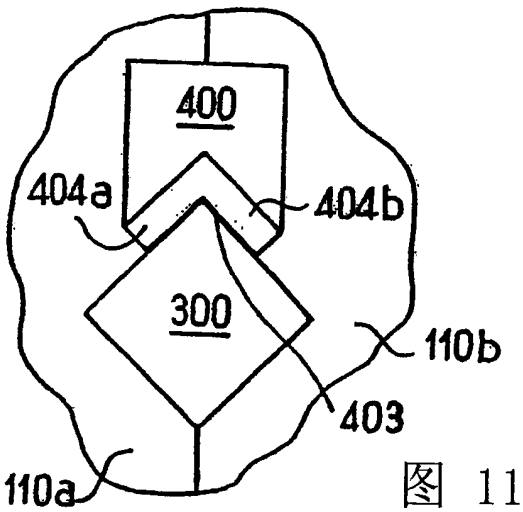


图 11

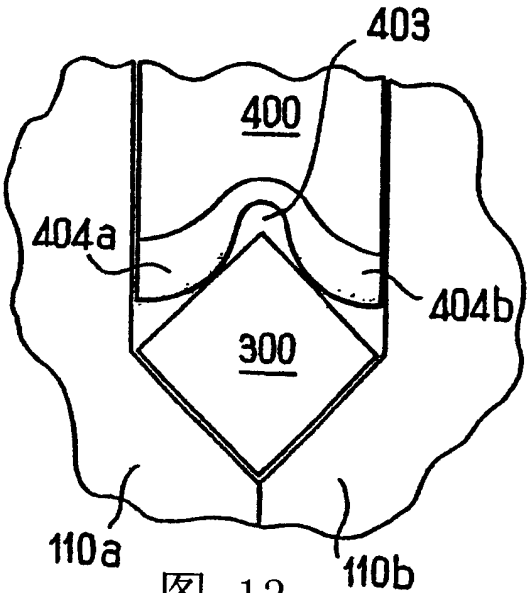


图 13

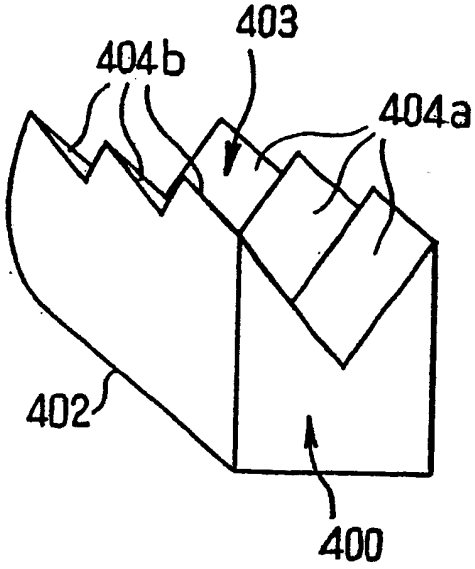


图 12

图 14

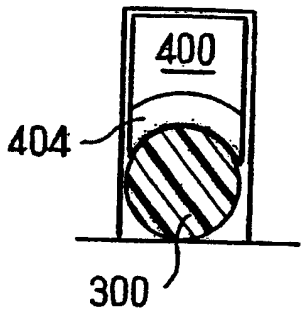

400
404
300

图 15

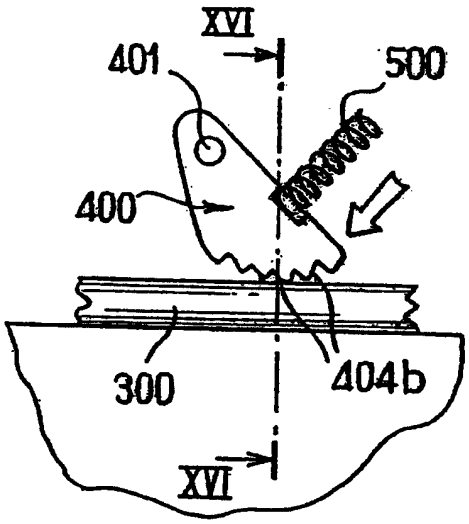
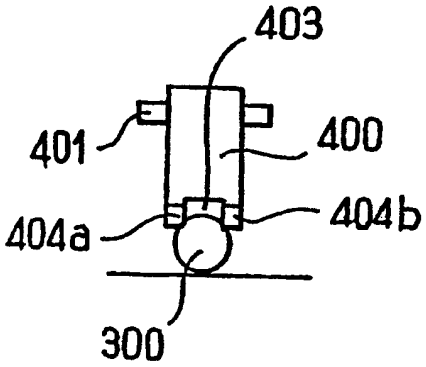

XVI
401
500
400
300
404b
XVI

图 16


403
401
400
404a
404b
300