



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510070857.1

[43] 公开日 2005 年 11 月 23 日

[11] 公开号 CN 1699002A

[22] 申请日 2005.5.18

[21] 申请号 200510070857.1

[30] 优先权

[32] 2004.5.18 [33] EP [31] 04252941.2

[71] 申请人 百得有限公司

地址 美国特拉华

[72] 发明人 菲尔·米利翁

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任  
公司

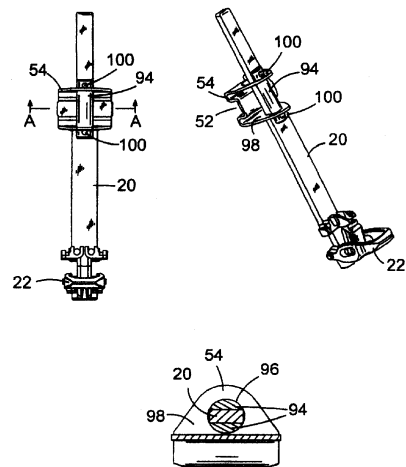
代理人 陆 弋 顾红霞

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 12 页

[54] 发明名称 用于电动工具的输出轴组件和具有  
这种组件的电动工具

### [57] 摘要

本发明公开一种用于线锯的输出轴组件，该线锯具有一个工具外壳、一个设置在该工具外壳中的电机和一个输出轴，其适于相对于该工具外壳以往复运动方式被该电机驱动并支撑该线锯锯条使该锯条相对于该工具外壳往复运动该输出轴组件包括一个输出轴(20)，该输出轴具有基本上扁平的横截面并具有一对大致 D 形形状的插入件(94)，以形成大致圆形外横截面的区域，使该输出轴(20)得以相对于苏格兰枢机构(54)枢转，用于以往复运动方式相对于工具外壳驱动该输出轴。还公开了一种具有该输出轴组件的线锯。



1. 一种用于电动工具的输出轴组件，该工具具有一个工具外壳、  
一个设置在该工具外壳中的电机和一个输出轴，该输出轴适于相对于  
5 该工具外壳以往复运动方式被该电机驱动，并支撑该工具的工作元件，  
使该工作元件相对于该工具外壳往复运动，该输出轴组件包括：

一个输出轴，其具有邻近所述轴的相应端的第一和第二部分并且在  
在横向于所述轴的纵轴线方向具有非圆形横截面，以及至少一个在所  
10 述第一和第二部分之间的第三部分，其在使用中在横向于所述轴的纵  
轴线的方向具有至少部分为基本圆形的外横截面，以使所述轴相对于  
驱动机构绕所述纵轴线枢转，该驱动机构用于相对于该工具外壳以往  
复运动方式驱动所述轴。

2. 根据权利要求 1 的组件，其中，至少一个所述第三部分是由  
15 多个在使用中安装在该输出轴上的插入件构成。

3. 根据权利要求 2 的组件，其中，在将所述插入件安装于所述  
输出轴之前，该输出轴在横向于所述纵轴线的方向具有基本一致的横  
20 截面。

4. 根据权利要求 2 或 3 的组件，其中，至少一个所述插入件具  
有大体 D 形形状的横截面。

5. 根据上述权利要求中 1-3 任何一项的组件，还包括至少一个在  
25 使用中以可枢转方式安装于至少一个所述第三部分上的驱动部件，其  
用于与驱动机构接合，该驱动机构用于相对于该工具外壳以往复运动方  
式驱动所述轴。

6. 一种电动工具，其包含一个工具外壳、一个设置在该工具外  
30 壳中的电机和一个输出轴组件，该输出轴组件具有一个输出轴，其适

于相对于该工具外壳以往复运动方式被该电机驱动，并支撑该工具的工作元件，使该工作元件相对于该工具外壳往复运动，该输出轴组件包括：

5 一个输出轴，其具有邻近所述轴的相应端的第一和第二部分并且在横向于所述轴的纵轴线方向具有非圆形横截面，以及至少一个在所述第一和第二部分之间的第三部分，其在使用中在横向于所述轴的纵轴线的方向具有至少部分为基本圆形的外横截面，以使所述轴相对于驱动机构绕所述纵轴线枢转，该驱动机构用于相对于该工具外壳以往复运动方式驱动所述轴。

10

7. 根据权利要求 6 的组件，其中，至少一个所述第三部分是由多个在使用中安装在该输出轴上的插入件构成。

15

8. 根据权利要求 7 的组件，其中，在将所述插入件安装于所述输出轴之前，该输出轴在横向于所述纵轴线的方向具有基本一致的横截面。

9. 根据权利要求 7 的组件，其中，至少一个所述插入件具有大体 D 形形状的横截面。

20

10. 根据权利要求 6 的组件，其中，还包括至少一个在使用中以可枢转方式安装于至少一个所述第三部分上的驱动部件，其用于与驱动机构接合，该驱动机构用于相对于该工具外壳以复运动方式驱动所述轴。

25

11. 根据上述权利要求中任何一项的电动工具，其中该电动工具是线锯。

## 用于电动工具的输出轴组件和具有这种组件的电动工具

## 5 技术领域

本发明涉及一种用于电动工具的输出轴组件，特别是涉及，但不限于，用于具有卷动（scrolling）模式（即，其中支撑线锯锯条的输出轴能够相对于线锯外壳绕其纵轴线旋转）和轨道模式（即，其中输出轴能够相对于外壳绕横向于其纵轴线的轴线枢转，从而将一种摆动模式叠加在该线锯锯条的轴向往复运动模式上）的线锯的输出轴组件。本发明还涉及具有这种输出轴组件的电动工具。

## 背景技术

具有卷动模式和轨道模式的线锯在 EP0158325 中公开。该线锯具有一般圆形横截面的输出轴，以便使输出轴能够在线锯的卷动模式中相对于苏格兰枢机构绕其纵轴线枢转，该苏格兰枢机构相对于线锯外壳以往复运动方式驱动该输出轴。

但是，为了使这种线锯的输出轴相对于该线锯外壳以及相对于安装到该输出轴上的任何线锯锯条的取向能够被控制，该输出轴在其上端和下端具有十字销，该十字销分别与卷动旋钮和锯条支撑组件中的槽协作，以防止输出轴相对于该卷动旋钮和锯条支撑组件转动。这种装置具有如下缺点，即与十字销协作的槽必须与该十字销在轴向移动的距离一样长，以确保该十字销与该槽的永久接合，其结果是，线锯的整个高度很大，这在线锯切割时妨碍对线锯锯条的观察，并且该输出轴周围的线锯前部部件宽度也大。

通过使输出轴具有一般的扁平横截面可以使该输出轴周围的线锯部件的整个长度和直径做得比较小，该扁平横截面在其上端与卷动旋钮中相应形状的槽相配合，在其下端线锯锯条夹紧在其上。但是，由

于很难使得该输出轴相对于该线锯外壳旋转，所以这种线锯不能提供卷动模式。

#### 发明内容

5 本发明的优选实施例旨在克服现有技术中的上述缺点。

根据本发明的一方面，提供一种用于电动工具的输出轴组件，该工具具有一个工具外壳，一个设置在该工具外壳中的电机和一个输出轴，该输出轴适于相对于该工具外壳以往复运动方式被该电机驱动，  
10 并支撑该工具的工作元件，使该工作元件相对于该工具外壳往复运动，该输出轴组件包括：

一个输出轴，具有邻近所述轴的相应端的第一和第二部分并且在横向于所述轴的纵轴线方向具有非圆形横截面，该轴还具有至少一个在所述第一和第二部分之间的第三部分，其在使用中在横向于所述轴的纵轴线的方向具有至少部分为基本圆形的外横截面，以使所述轴绕  
15 所述纵轴线相对于驱动机构枢转，该驱动机构用于相对于该工具外壳以往复运动方式驱动所述轴。

通过提供具有邻近该轴的相应端的第一和第二部分并且在横向于  
20 该轴的纵轴线方向具有非圆形横截面的输出轴，以及至少一个在所述第一和第二部分之间并且在横向于该轴的纵轴线的方向具有至少部分基本圆形的外横截面的第三部分，以使该轴绕所述纵轴线相对于驱动机构枢转，该驱动机构用于相对于该工具外壳以往复运动方式驱动所述轴，这种设置的优点是将基本扁平的输出轴的好处和输出轴相对于  
25 驱动机构旋转的好处结合在一起，其中，扁平输出轴使工具在输出轴附近的结构更紧凑，输出轴相对于驱动机构旋转的好处的一个例子在于当该工具是线锯时提供卷动模式。

至少一个所述的第三部分可以由多个在使用中安装在输出轴上的  
30 插入件构成。

这使输出轴具有结构简单的优点，这进而又减少了包括该输出轴的工具的制造成本。

- 5 在将所述插入件安装于所述输出轴之前，该输出轴在横向于所述纵轴线的方向可以具有基本一致的横截面。

至少一个所述插入件可以具有大体 D 形形状的横截面。

- 10 该组件还可以包括至少一个在使用中以可枢转方式安装于至少一个所述第三部分的驱动部件，其用于与驱动机构接合，该驱动机构以相对于该工具外壳以复运动方式驱动所述轴。

- 15 根据本发明的另一方面，提供一种电动工具，其包括一个工具外壳、一个设置在该工具外壳中的电机，以及一个上面定义的输出轴组件，该组件具有一个输出轴，其适于相对于该工具外壳以往复运动方式被该电机驱动，并支撑该工具的工作元件，使该工作元件相对于该工具外壳往复运动。

- 20 该电动工具优选为线锯。

#### 附图说明

下面将参考附图，并仅借助于实例并没有任何限定地描述本发明的优选实施例，其中：

- 25 图 1 是体现本发明的线锯的剖视正面图；  
图 2 是图 1 的线锯的锯条支撑组件、线锯锯条和卷动旋钮的透视图；  
图 3 (a) 是图 2 的锯条支撑组件的上轴承的透视图；  
图 3 (b) 是图 3 (a) 上轴承的正视图；  
30 图 3 (c) 是图 3 (a) 上轴承的俯视图；

图 3 (d) 是图 3 (a) 上轴承的侧视图；

图 3 (e) 是图 3 (a) 上轴承的仰视图；

图 3 (f) 是图 3 (a) 上轴承的侧面剖视图；

5 图 4 是图 2 的锯条支撑组件、线锯锯条和卷动旋钮与图 1 的线锯驱动机构一起的侧视图，但是具有与图 1 所示的装置不同的卷动选择器；

图 5 (a) 是图 4 的卷动旋钮和卷动锁紧机构在线锯的卷动模式中的透视图；

10 图 5 (b) 是对应于图 5 (a) 卷动旋钮和卷动锁紧机构在线锯的常规模式中的透视图；

图 5 (c) 是对应于图 5 (a) 卷动旋钮和卷动锁紧机构在线锯的轨道模式中的透视图；

图 6 (a) 是图 2 的锯条支撑组件的苏格兰轭、输出轴和锯条夹紧机构的正视图；

15 图 6 (b) 是图 6 (a) 的苏格兰轭、输出轴和锯条夹紧机构的透视图；

图 6 (c) 是图 6 (a) 和图 6 (b) 的苏格兰轭的俯视图；

图 7 是图 2 的锯条支撑组件的透视图；

图 8 是图 7 的锯条支撑组件的俯视图；

20 图 9 是图 7 的锯条支撑组件的后视图；

图 10 是沿图 8 的 A-A 线的侧剖视图；

图 11 是沿图 10 的 B-B 线的视图；

图 12 是锯条未切割工件时图 10 的锯条支撑组件下部的放大视图；以及

25 图 13 是锯条切割工件时相应于图 12 的视图。

### 具体实施方式

30 参考图 1，线锯 2 具有外壳 4，外壳 4 包括形成把手 8 的两个贝壳式的半边 6（图 1 中只示出一个），把手 8 具有用于操纵电机 12 的启动开关 10，电机 12 通过电缆 14 供有电源。用于放置于工件（未示

出)上的底板 16 位于该外壳 4 的下部, 线锯锯条 18 (图 2) 由锯条  
夹紧机构 22 连接于输出轴 20 的下端。锯条夹紧机构 22 的操作不涉  
及对本发明的理解, 因此在这里不进行详细描述。底板 16 的取向可  
以相对于外壳 4 进行调节以便能够斜边切割, 并且能够用由锁紧机构  
5 26 操纵的夹紧螺钉 24 固定, 其也不涉及对本发明的理解, 因此在这  
里不进行详细描述。

电机 12 驱动装有风扇 30 的轴 28。当风扇 30 旋转时, 空气经导  
管 32 排出并且可以用于吹掉锯条 18 附近的锯末, 并且通过外壳 4 上  
10 的入口 34 吸入空气以冷却电机 12。轴 28 装有与主动齿轮 38 啮合的  
小齿轮 36, 该主动齿轮 38 绕轴线 40 安装并在其前面装有一凸轮表面  
42。凸轮随动件 44 通过卷动选择器 48 的凸轮部分 46 可选择地与凸  
轮表面 42 啮合, 以便以下面详细描述的方式操纵线锯的轨道模式。  
齿轮 38 还装有一偏心销 50, 该偏心销以可滑动方式安装在苏格兰  
15 机构 54 的槽 52 内, 该苏格兰机构 54 安装在输出轴 20 上。

参考图 2, 卷动旋钮 56 以可旋转方式安装在外壳 4 上, 用于调  
节锯条 18 相对于外壳 4 的取向。该卷动旋钮 56 具有轴环部分 58, 其  
内具有十字形孔 60, 该孔的作用将在下面详细描述。锯条支撑组件 62  
20 具有支撑支架 64, 支撑支架 64 具有耳轴 66, 其被接纳在外壳 4 相应  
的凹槽 (未示出) 内, 以使组件 62 在线锯的轨道模式中能够绕 X-X  
轴线相对于外壳 4 枢转。上部轴承 68 (图 3) 具有一个部分球形部 70,  
其相对于支撑支架 64 可绕 Y-Y 轴线转动, 并且具有用于接纳输出轴  
20 的槽 72, 以便输出轴 20 在 Y-Y 轴线方向相对于上轴承 68 能够滑  
25 动, 但是防止其在横向于 Y-Y 轴线的方向相对于上轴承 68 移动。该  
上轴承 68 还具有一对支腿 74, 其被接纳在卷动旋钮 56 的十字孔 60  
内, 以便使轴承 68 (并且因此使输出轴 20) 与卷动旋钮 56 一起绕 Y-  
Y 轴线旋转, 而轴承 68 相对于卷动旋钮 56 绕 X-X 轴线的有限的枢转  
运动是允许的。

30

在线锯的卷动、轨道和常规模式之间进行选择的机构参考图 4 和 5 详细示出。锁紧臂 76 以可滑动方式安装在外壳 4 中，并且在图 5 (a) 所示的下部位置和图 5 (b) 和 5 (c) 所示的两个上部位置之间能够移动，其中，在下部位置中，卷动旋钮 56 能够相对于外壳 4 转动，  
5 在两上部位置中锁紧臂 76 的上端 78 被接纳在卷动旋钮 56 下侧的一个或多个槽 80 内，以防止卷动旋钮 56 相对于外壳 4 绕 Y-Y 轴线转动。卷动选择器 48 以可转动方式安装在外壳 4 中，并通过外壳 4 上的模式选择旋钮（未示出）可以转动，并且，锁紧臂 76 的下端 82 具有圆化槽 84，其接纳设置在卷动选择器 48 上的圆化齿 86，以便卷动选择器 48 相对于外壳 4 的旋转引起锁紧臂 76 平行于 Y-Y 轴线的运动。卷动选择器 48 还带有一凸轮表面，该凸轮表面在图 1 所示的实施例中是一个凸起 46，而在图 5 (a) 至图 5 (c) 所示的实施例中是凹槽 88。

参考图 5 (a) 至图 5 (c)，在图 5 (a) 所示的位置，卷动选择器 48 相对于外壳 4 绕轴线 90 的旋转位置使得锁紧臂 76 的上端 78 不被接纳在卷动旋钮 56 的任何槽 80 中，其结果是，卷动旋钮 56（并且因此还有输出轴 20 和线锯锯条 18）能够绕 Y-Y 轴线相对于外壳 4 旋转，以使锯条 18 能够进行卷动运动。同时，由于当锯条 18 相对于外壳 4 的取向不是向前时很难以轨道模式操作线锯，因此当线锯在卷动模式中时希望防止锯条 18 的轨道运动。这在图 5 (a) 所示的位置实现，  
15 因为锁紧臂 76 的下部 82 没有被接纳在凹槽 88 中，其结果是锁紧臂 76 相对于卷动选择器 48 被向前推。这进而又邻接支撑架 64 的下部 92（图 2），这引起支撑组件 62 绕 X-X 轴线克服弹簧（未示出）的作用向前枢转，因此凸轮随动件 44 保持与齿轮 38 上的凸轮面 42 脱离接合。  
20 结果，当齿轮 38 旋转时摆动运动不能传递给支撑组件 62。

当卷动选择器 48 绕轴线 90 反时针方向旋转到图 5 (b) 所示的位置时，齿 86 与槽 84 的啮合引起锁紧臂 76 向上移动，因此上端 78 被接纳在卷动旋钮 56 中的槽 80 中，以防止卷动旋钮 56 相对于外壳 4 旋转。同时，锁紧臂 76 的下端 82 仍然没有接纳在凹槽 88 中，由于  
30

这个结果，凸轮随动件 44 仍然保持与齿轮 38 上的凸轮表面 42 脱离接合，所以摆动运动不能传递到支撑组件 62。

5 当卷动选择器 48 绕轴线 90 反时针方向进一步旋转 to 图 5 (c) 所示的位置时，锁紧臂 76 的上端 78 仍被接纳在槽 80 中，但是锁紧臂 76 的下端 82 现在被接纳在卷动选择器 48 上的凹槽 88 中。结果，支撑组件 62 和锁紧臂 76 在弹簧（未示出）的作用下能够枢转使凸轮随动件 44 与齿轮 38 上的凸轮表面 42 相接合，因此，当齿轮 38 被电机 12 转动时摆动作用能传递到支撑组件 62。因此，可以看到，当轨道模式  
10 起作用时不允许卷动模式，反之亦然。通过借助于齿 86 在槽 84 中的啮合（与协作的齿条和小齿轮不同）操纵锁紧臂 76，提供了显著简化卷动锁紧机构制造和装配的优点，这进而又减少了线锯的制造成本。

15 参考图 6 (a) 至图 6 (c)，输出轴 20 在大部分长度上具有矩形横截面。这样设置的优点是轴 20 的端部可以以非旋转的方式安装在邻近的部件上而不需要穿过轴的十字形销（这种销在圆形横截面轴的情况下是必须的），该销需要安装在槽里面，该槽至少与轴 20 往复运动时十字销移动的距离一样深。结果，线锯在轴 20 端部的部件可以  
20 比圆形横截面轴的情况制造成更紧凑的结构。

为了使轴 20 在线锯的卷动模式中能够相对于苏格兰轭 54 旋转，一对大致 D 形的插入件 94 安装在轴 20 的相对两侧，为轴的该部分提供部分圆形外横截面，并且苏格兰轭 54 通过其上下凸缘 98 中的圆孔 96 以可旋转方式安装在轴 20 上。然后，苏格兰轭 54 用销钉 100 穿过  
25 D 形插入件 94 和轴 20 固定在轴 20 上，以便使苏格兰轭 54 不能相对于轴 20 轴向移动，但是能够相对于轴枢转，所以无论锯条 18 相对于外壳 4 的取向如何，苏格兰轭 54 的槽 52 保持面对偏心销 50（图 1）。这使得当线锯在卷动模式时锯条 18 能够被往复驱动。

30

图 2 的支撑组件 62 在图 7 至图 13 中详细地示出。下轴承 102 以

绕输出轴 20 的纵轴线可旋转方式安装在支撑支架 64 上，并具有类似于上轴承 68 中的槽 72 的槽，用于可滑动地接纳轴 20，以便轴能够相对于轴承 68、102 进行往复轴向运动，但是防止轴在横向于其纵轴线的方向运动。下轴承 102 在其下端具有四个伸出的支腿 104，以便十字形槽（图 11）形成在该支腿 104 之间，用于接纳轴 20 并与设置在控制轴承 106 上的肋 120 协作，从而在输出轴绕其纵轴线旋转时控制轴承 106 与下轴承 102 和输出轴 20 一起旋转。控制轴承 106 通过支撑支架 64 上的凸缘 116 与控制轴承 106 中的槽啮合以可旋转方式安装在支撑支架 64。

10

控制轴承 106 具有支撑臂 108，支撑臂 108 在其远端安装有锯条支撑辊 110。锯条支撑辊 110 具有槽 112（图 2），用于接纳线锯锯条 18 的背面。由于控制轴承 106 以可旋转方式安装在支撑支架 64 上，锯条支撑辊 110 在线锯的卷动、轨道和常规模式中均保持与线锯锯条 18 的接触。下轴承 102、控制轴承 106 和支撑支架 64 的大小做成使控制轴承 106 能够相对于下轴承 102 绕横向于轴 20 纵轴线的轴线进行有限的枢转，并且能够相对于支撑支架 64 进行有限运动，由于控制轴承 106 和支撑支架 64 之间的间隙 122 导致的运动被弹性密封件 118 消除，弹性密封 118 也防止润滑剂从支撑组件 62 的内部渗漏。

20

参考图 12 和 13，当线锯被用来切割工件（未示出）时，工件作用在锯条 18 上的反作用力往往会引起锯条 18 相对于输出轴 20 从图 12 所示的位置反时针方向枢转到图 13 所示的位置。结果，转动力矩通过锯条支撑辊 110 沿着图 13 中箭头 C 所示的方向施加在支撑臂 108 上。由于间隙 122 从图 12 所示的状态减小到图 13 所示的状态，这个转动力矩被支撑支架 64 施加在控制轴承 106 上的相反的转动力矩所抵消。

但是，由于控制轴承 106 和下轴承 102 之间允许的有限的枢转运动，支撑臂 108 对支撑支架 64 所施加的转动力矩不传递到下轴承 102，

30

并且因此不传递到输出轴 20。因此具有如下的优点，即如果摩擦力  $F$ （图 13）作用在锯条支撑辊 110 上，结果下轴承 102 和轴 20 之间的摩擦力不增加。

- 5           本领域技术人员可以理解的是，上述仅通过实例描述的实施例并不是对本发明的限制，而且在不偏离由附加权利要求限定的本发明范围的情况下，可进行各种改变及修改。

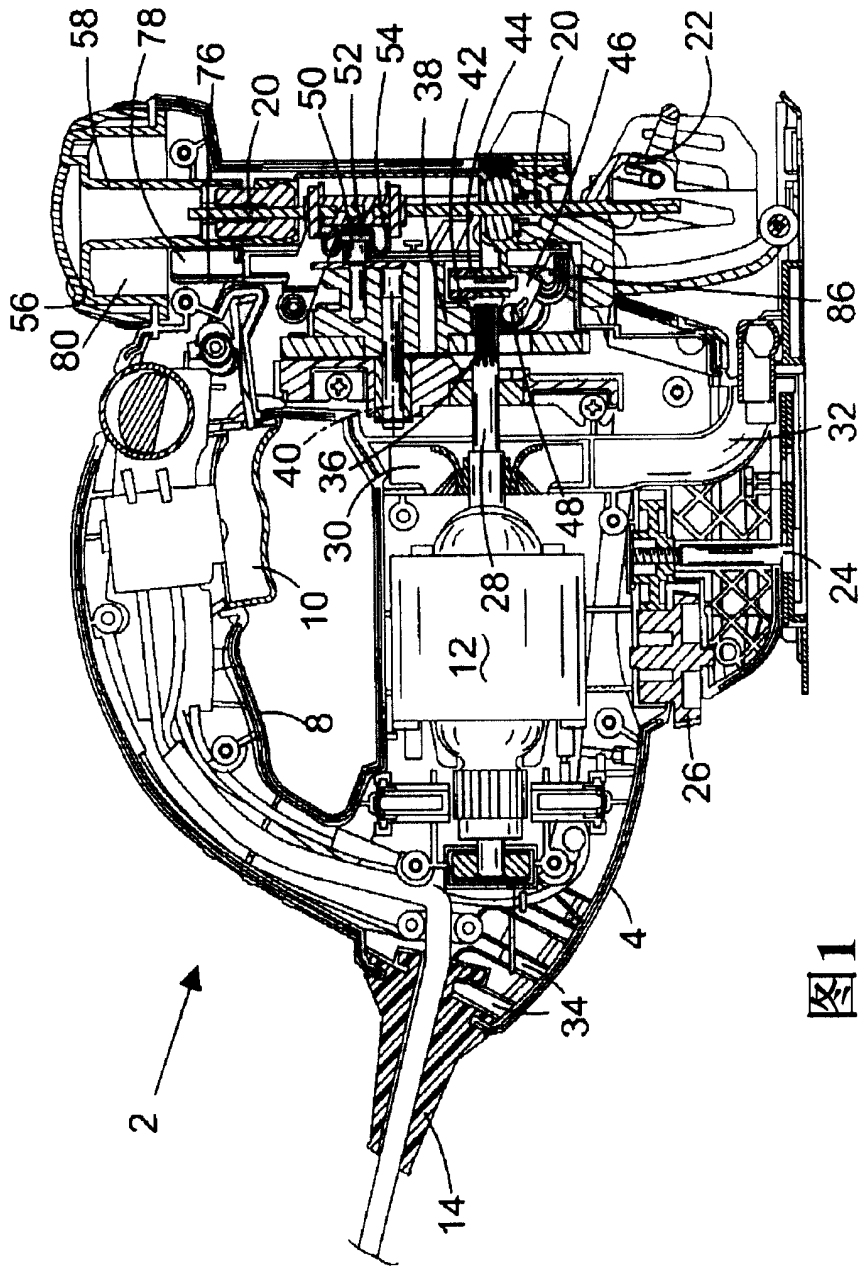


图1

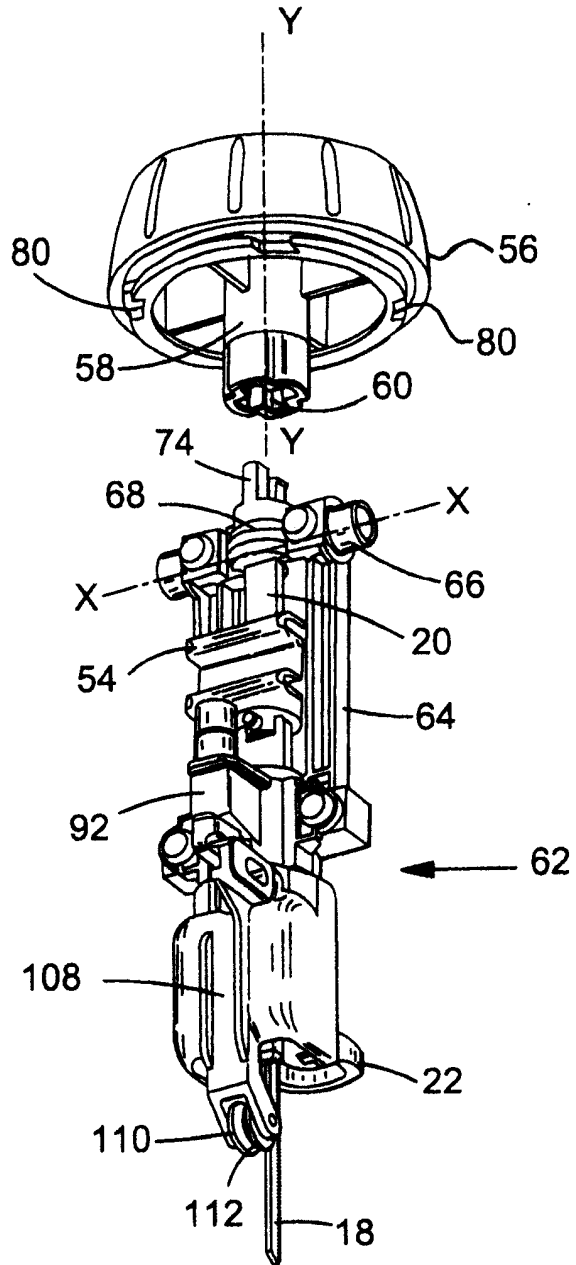


图2

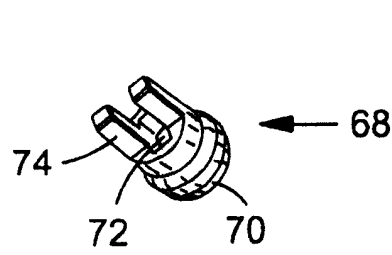


图3a

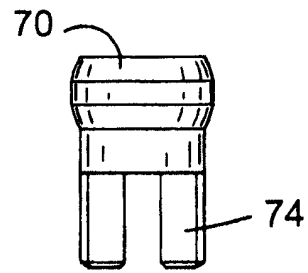


图3b

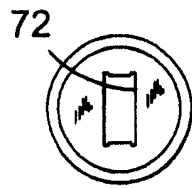


图3c

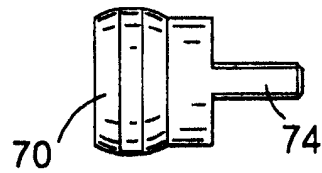


图3d

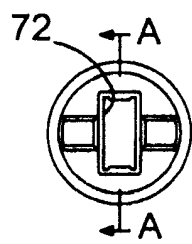


图3e

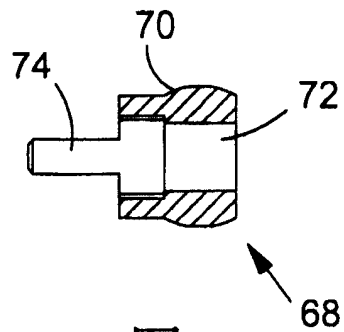


图3f

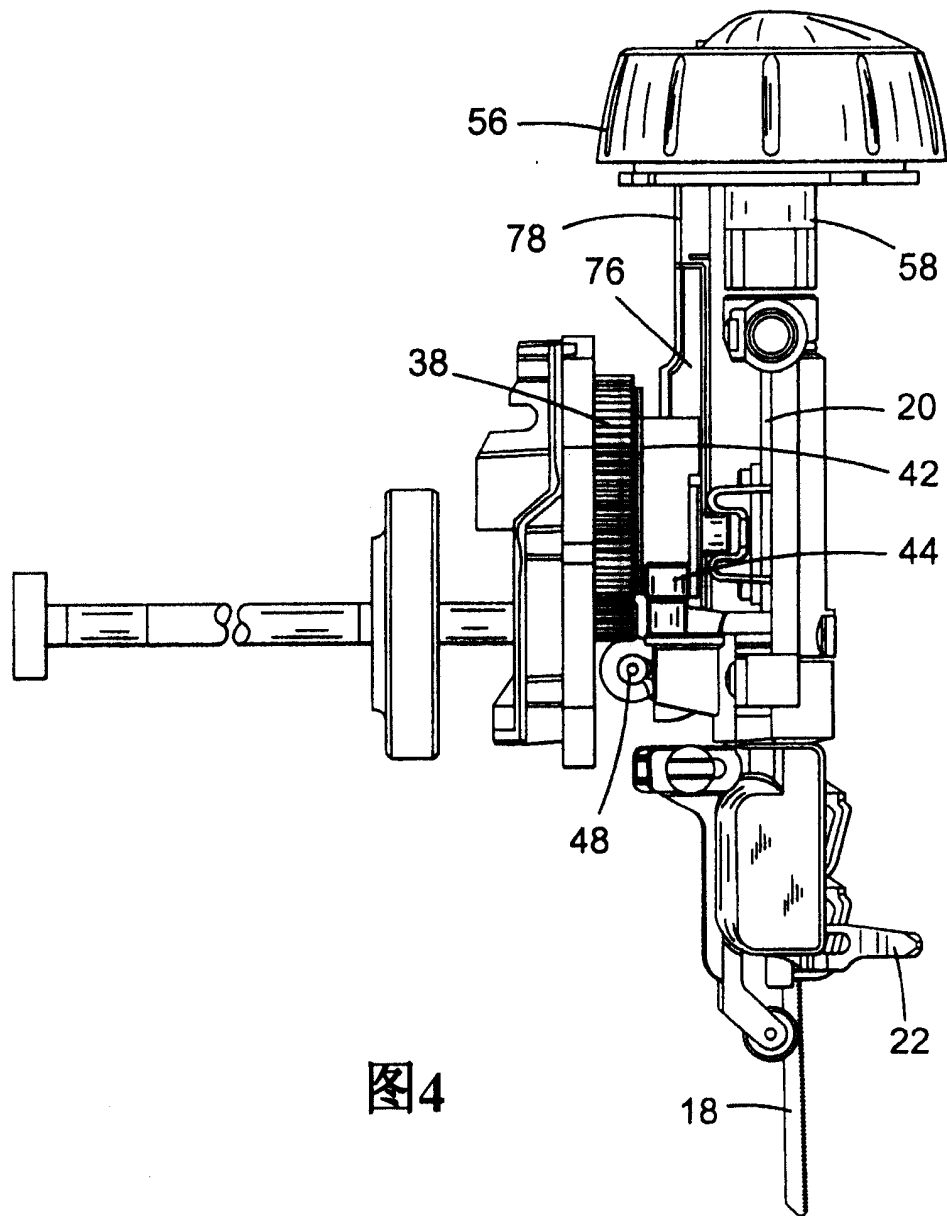


图4

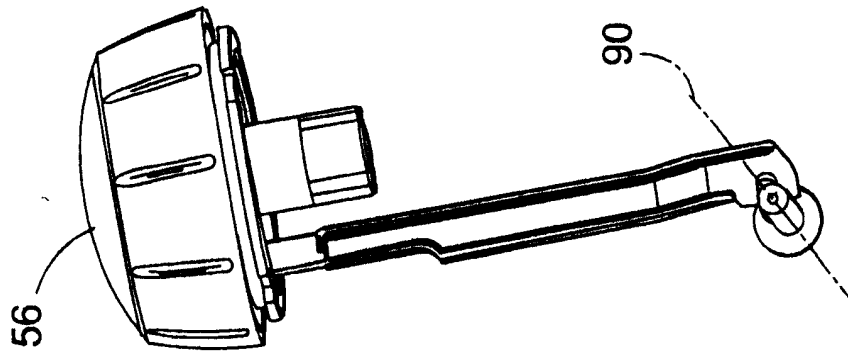


图5c

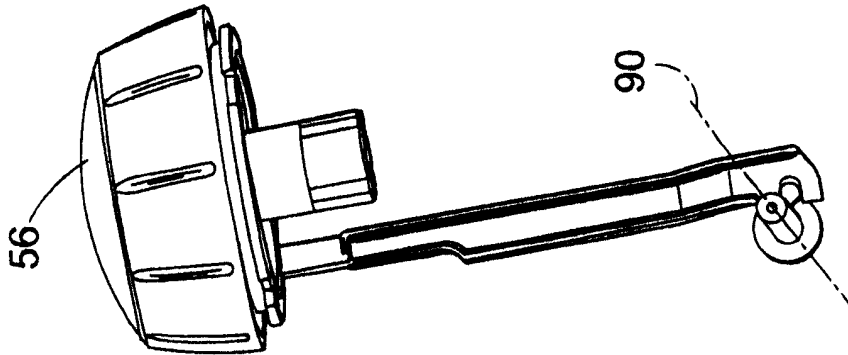


图5b

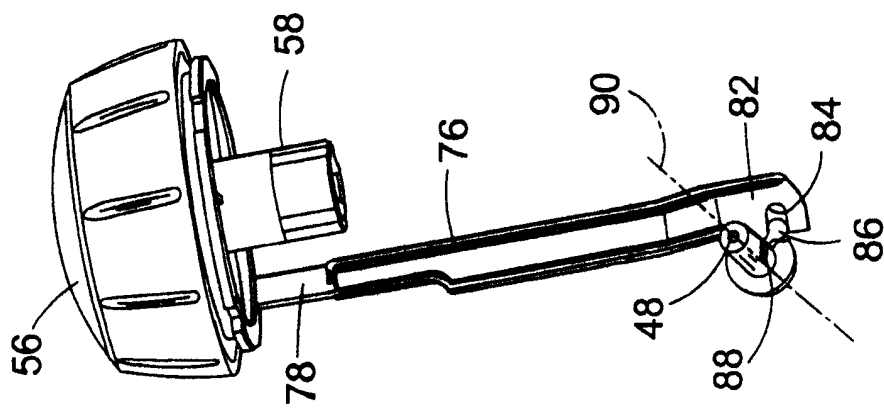


图5a

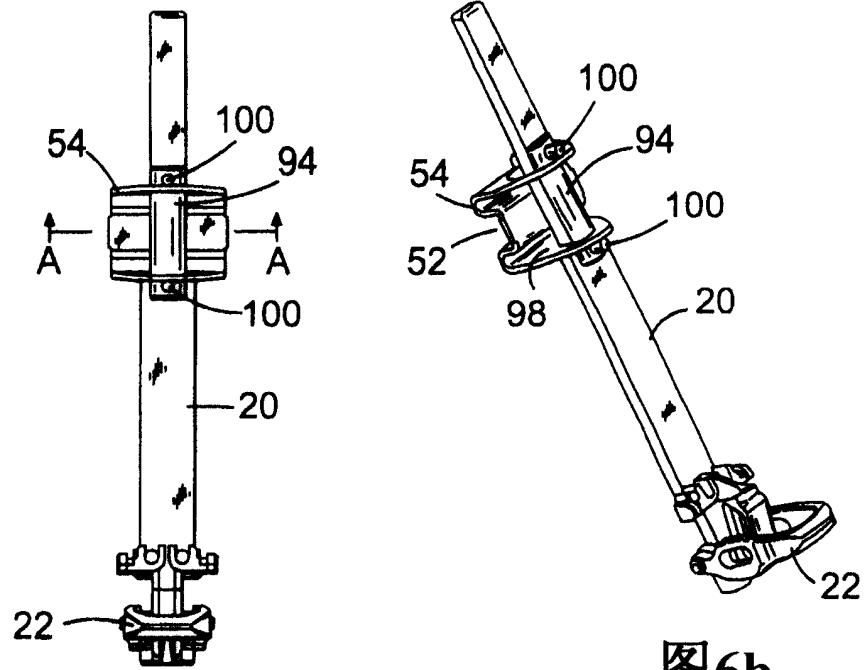


图6a

图6b

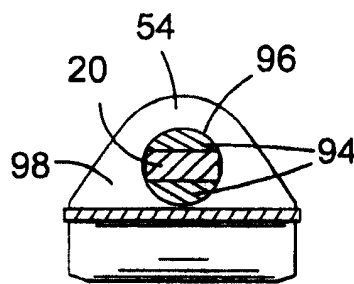
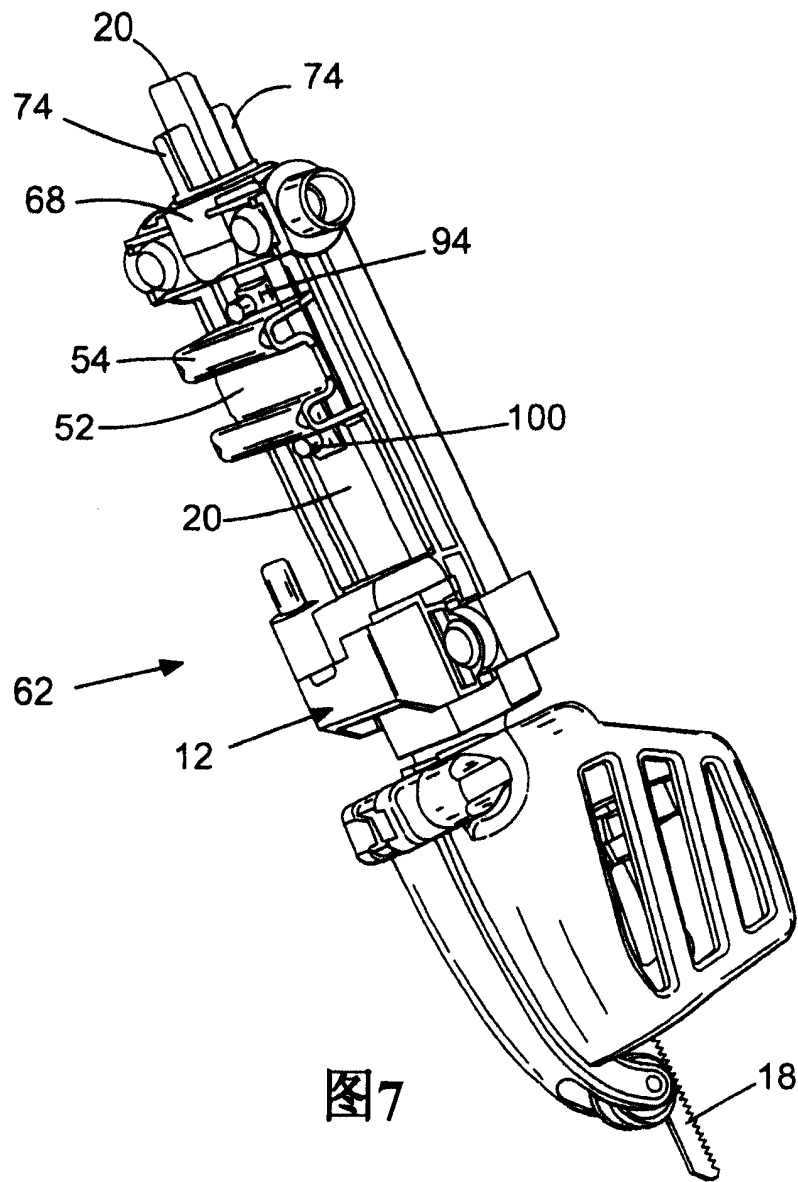


图6c



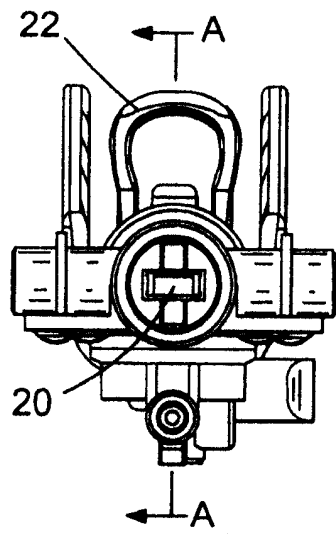


图8

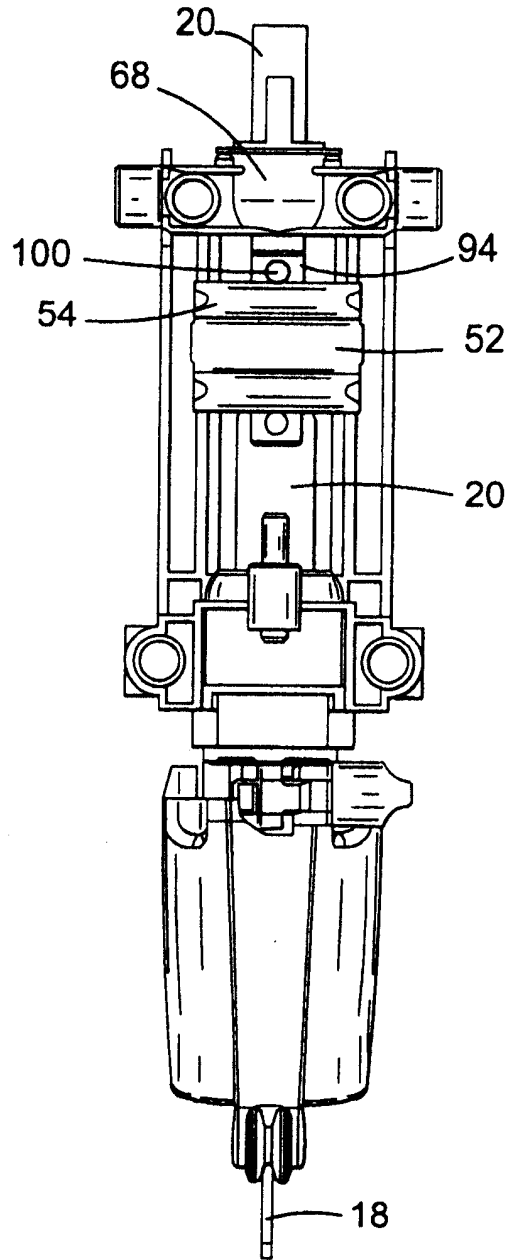


图9

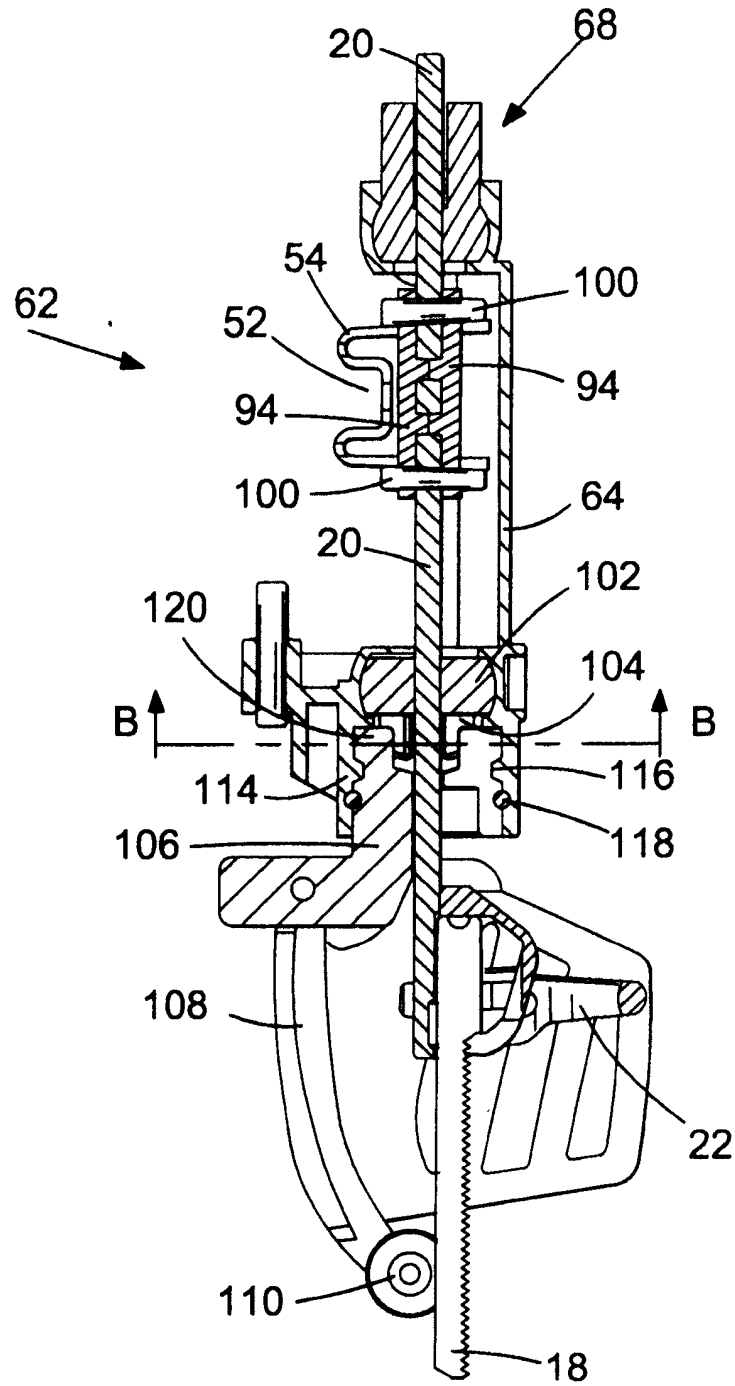


图10

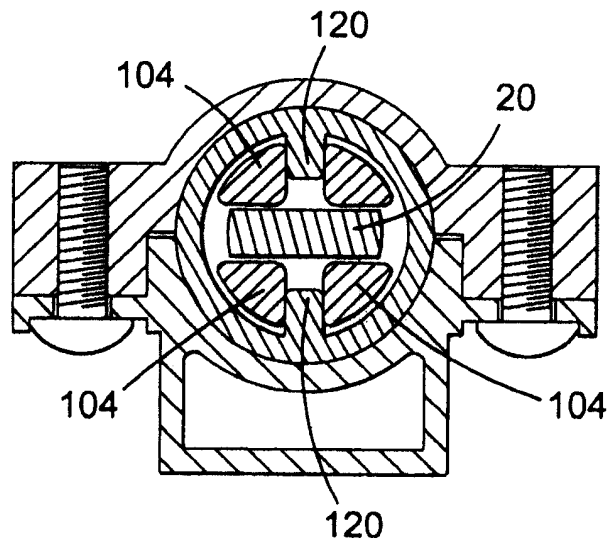


图11

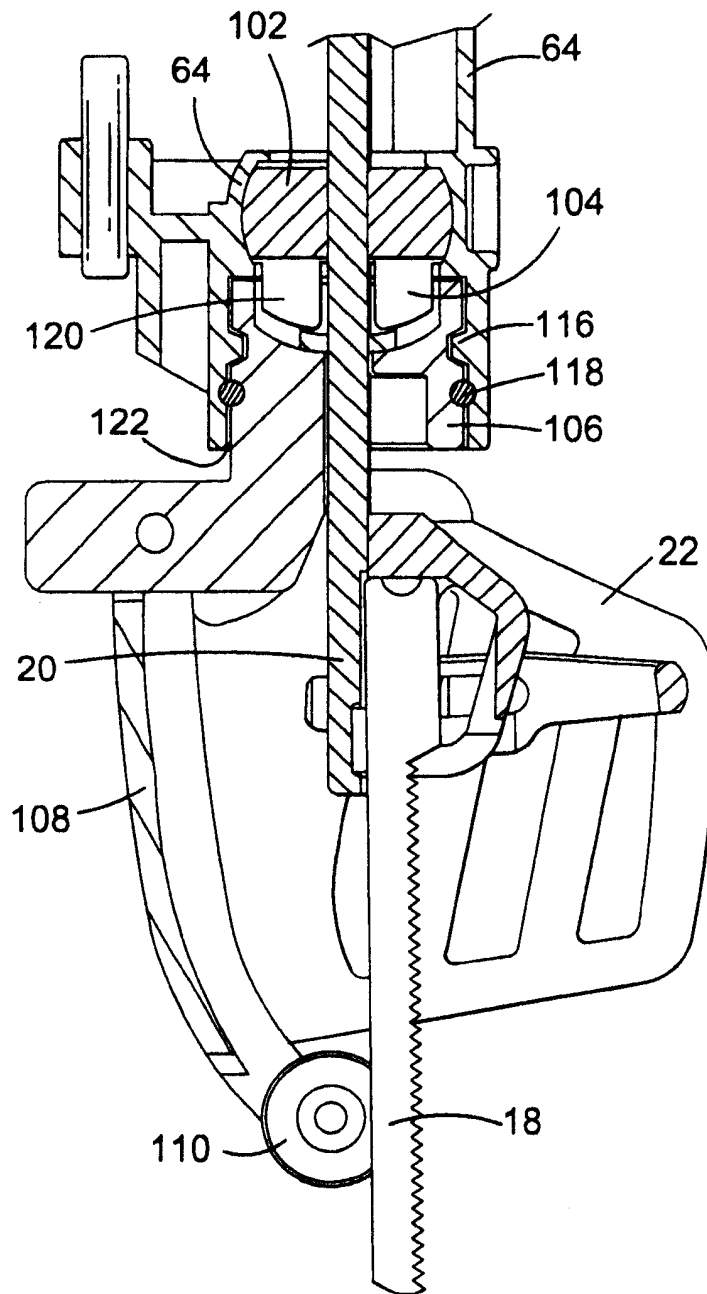


图12

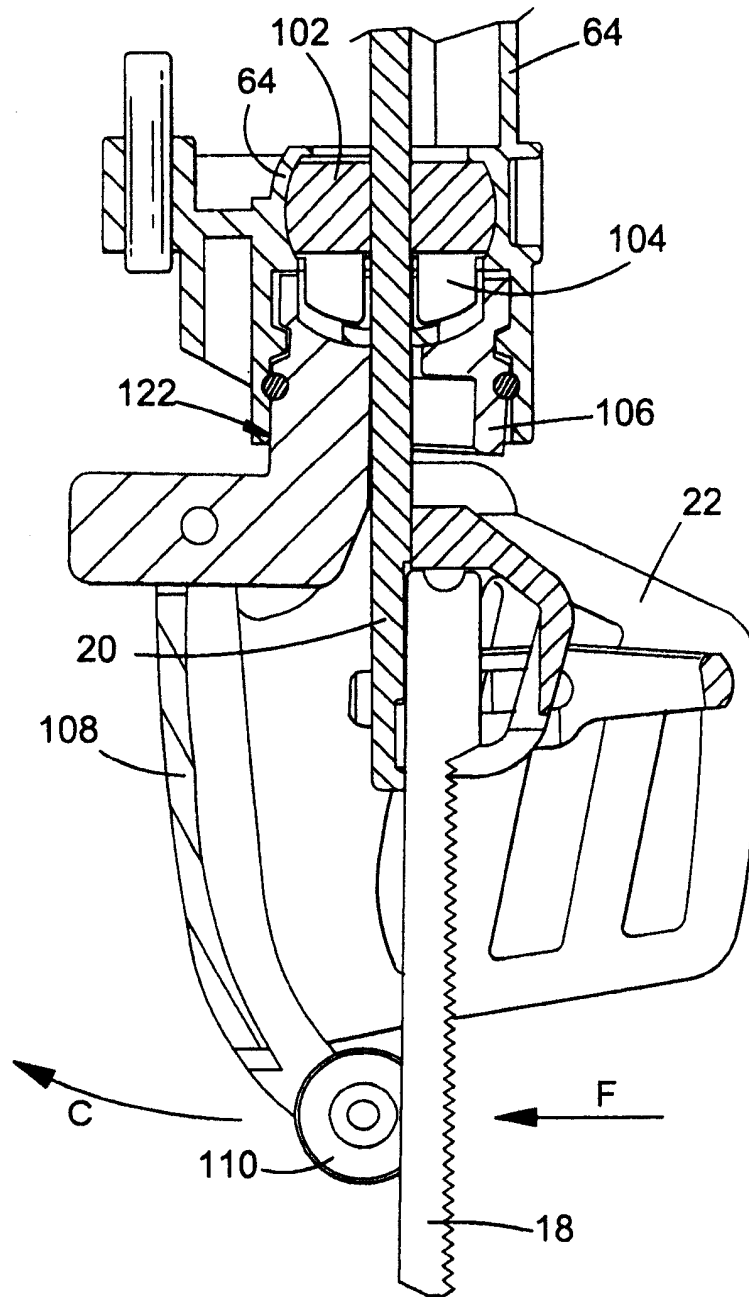


图13