

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810135988.7

[43] 公开日 2009 年 10 月 28 日

[51] Int. Cl.  
A61B 17/068 (2006.01)  
A61B 17/94 (2006.01)

[11] 公开号 CN 101564313A

[22] 申请日 2008.10.31

[21] 申请号 200810135988.7

[30] 优先权

[32] 2007.10.31 [33] US [31] 11/930,246

[71] 申请人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 L·克雷尼克 M·S·蔡纳  
J·L·哈里斯 M·J·斯托克斯  
D·阿利西

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
代理人 苏娟

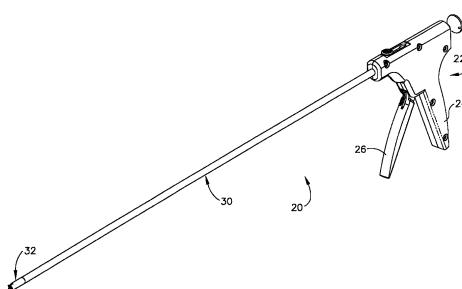
权利要求书 2 页 说明书 40 页 附图 57 页

[54] 发明名称

用于胃减容术的可重载腹腔镜紧固件的展开装置

[57] 摘要

本发明涉及一种用于胃减容术的可重载腹腔镜紧固件的展开装置。用于展开紧固件的可重载装置包括手柄和至少一个致动器。手柄连接到细长的空心壳体，该空心壳体具有远端和近端。装置还包括第一钉仓，其含有至少一个可释放地连接到空心壳体远端上的紧固件。紧固件具有至少两个通过不可回弹的柔性缝线连接在一起的锚定器，所述缝线不能抵抗可压缩负载下的变形。装置还包括用于辅助去除第一钉仓并用第二钉仓替换第一钉仓的部件。



1. 一种用于展开紧固件的可重载装置，包括：

a. 手柄和至少一个致动器；

b. 所述手柄连接到细长的空心壳体，该空心壳体具有远端和近端；

c. 第一钉仓，其含有至少一个可释放地连接到所述空心壳体的远端上的紧固件；

d. 所述紧固件包含至少两个通过不可回弹的柔性缝线连接在一起的锚定器，所述缝线不能抵抗可压缩负载下的变形；以及

e. 用于促进去除所述第一钉仓并用第二钉仓替换所述第一钉仓的部件。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，还包括用于将所述锚定器放入组织中的部件。

3. 根据权利要求 2 所述的装置，还包括用于在所述锚定器被放入组织中之后将所述锚定器设置成彼此接近的部件。

4. 根据权利要求 3 所述的装置，其中，用于在所述锚定器被放入组织中之后将所述锚定器设置成彼此接近的所述部件包含用于沿着近侧方向拉动所述缝线的部件。

5. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述缝线在所述锚定器之间具有设置在所述缝线上的、预先打好的结。

6. 根据权利要求 1 所述的装置，还包括用于切断所述缝线的部件。

7. 一种用于展开紧固件的可重载装置，包括：

a. 手柄和至少一个致动器；

b. 所述手柄连接到细长的空心壳体，该空心壳体具有远端和近端；

c. 第一钉仓，其包含至少一个可释放地连接到所述空心壳体

的远端上的紧固件；

d. 所述紧固件包含至少两个通过不可回弹的柔性缝线连接在一起的锚定器，所述缝线不能抵抗可压缩负载下的变形；以及

e. 第二钉仓，其含有至少一个在去除所述第一钉仓之后可释放地连接到所述空心壳体的所述远端的紧固件。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述致动器将所述锚定器放入组织中。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述致动器在所述锚定器被放入组织中之后将所述锚定器设置成彼此接近。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述致动器具有能够沿着近侧方向拉动所述缝线的构件。

## 用于胃减容术的可重载腹腔镜紧固件的展开装置

### 技术领域

本发明总的涉及胃减容术，尤其是涉及一种在胃减容术过程中用于接近组织的可重载的腹腔镜装置。该腹腔镜装置可释放地连接到含有至少一个紧固件的一次性钉仓。该装置将紧固件从钉仓中展开进入胃腔壁内以促进胃壁的萎缩和腔容积的减小。

### 背景技术

肥胖是一种影响到美国超过 30% 人口的医学病症。肥胖影响个人生活质量并显著地增加了发病率和死亡率。肥胖最常见地是通过体重指数（BMI）来限定，这是一种考虑到人的体重和身高来测量人体脂肪总量的量度标准。这是一种简单、快速且廉价的量度标准，其与发病率和死亡率两者都相关。超重被定义为 BMI 在 25 至 29.9 kg/m<sup>2</sup>，肥胖被定义为 BMI 30 kg/m<sup>2</sup>。病态肥胖被定义为 BMI ≥ 40kg/m<sup>2</sup> 或超重 100 lbs。估计肥胖及其并发症每年在直接和间接的健康护理费用就超过 1000 亿美金。与肥胖有关的并发症包括 2 型糖尿病、心血管疾病、高血压、血脂异常、胃食管逆流病、障碍式睡眠呼吸暂停、尿失禁、不孕、承重关节的骨关节炎以及一些癌症。这些并发症会影响到人体的所有系统，并且可消除对肥胖只是一种美容问题的误解。研究表明仅用饮食和锻炼的保守治疗并不能有效减轻许多患者的体重。

肥胖病学是涉及控制和治疗肥胖的医学分支。在肥胖病学领域中已经开发出各种不同的外科手术来治疗肥胖。现在最常实施的手术是鲁氏 Y 形胃旁路术 (RYGB)。该手术非常复杂并且常常被用来治疗显示病态肥胖的人。在 RYGB 术中，一个小胃囊从胃

腔的剩余部分分离出来并被连接到小肠的切除部位。小肠的切除部位被连接在“较小”胃囊和小肠远侧部之间，允许食物在它们之间经过。传统的 RYGB 术需要大量的手术时间并且具有与手术有关的风险。由于侵入的程度，术后恢复可能是非常漫长和痛苦的。仅在美国，每年仍有超过 100,000 例 RYGB 术被实施，这在健康护理上花费了大量美金。

考虑到 RYGB 术的高侵入性特性，开发了其他侵入性较少的手术。这些手术包括胃束带捆扎术，其将胃收缩形成沙漏的形状。该手术限制了从胃的一部分通到胃的下一部分的食物量，进而早早产生饱胀感。带在靠近胃和食道的汇合处绕着胃设置。上部小胃囊很快就被填满了，并且慢慢地通过狭窄的出口排空来产生饱胀感。除了外科手术并发症，经受胃束带捆扎术的患者还可能会遭受食管损伤、脾损伤、带滑脱、储器紧缩/泄漏以及持续的呕吐。其他为治疗肥胖开发的治疗肥胖病的手术形式包括福比袋 (Fobi pouch)、胆-胰转流术、竖直捆扎胃成形术和胃袖套成形术。因为这些包括 RYGB 在内的手术的一些方面涉及对一部分胃进行钉合，所以许多治疗肥胖病的手术通常被称为“胃钉合 (stomach stapling)”术。

对于病态肥胖的个人，由于个人面临的严重健康问题和死亡风险，RYGB、胃束带捆扎术或其他更复杂的手术可能会是值得推荐的治疗方法。然而，在美国和其他地方越来越多的人口虽然超重但并不是病态肥胖。这些人可能超重 20 至 30 磅并且想要减肥，但仅仅通过饮食和锻炼却没能成功。对于这些个人，与 RYGB 或其他复杂手术关联的风险通常超过可能获得的健康收益和花销。相应地，治疗的选择应涉及更少侵入性、更低成本的减肥解决方案。另外，众所周知的是适当的减少体重可以显著地降低并发症的影响，其中包括但不限于 2 型糖尿病。还是由于这个原因，具有特别安全的特点的低费用、低风险的手术将为患者和健

康护理业者提供显著的收益。

众所周知的是，仅通过内窥镜术来形成腔壁折襞就是一种治疗肥胖的方法。然而，在胃腔内部单独地操作限制了不用切开所能达到的折襞深度。此外，在纯内窥镜术中，胃腔内的通路和能见度会随着减少范围的增加而受到限制。

已经发展了内窥镜/腹腔镜混合外科手术，其用于使胃腔壁萎缩以减小胃容积。在混合式胃减容（GVR）术中，成对的缝线锚定装置通过胃腔壁展开。随着锚定器的展开，连接到每对锚定器上的缝线收紧并固定从而使腔壁萎缩。该手术在序列号为11/779314和11/779322的共同未决的美国专利申请中更加详细地描述，所述专利申请通过引用结合于此。

为了辅助内窥镜/腹腔镜GVR混合手术(例如减小胃成形术)，就需要一种简单、低成本的装置来将紧固件展开进入胃腔中。尽管GVR术可用针和缝线实施，但是所述的方法需要高度熟练的外科医生并且很耗时间。相应地，就需要有一种能响应外科医生做出的一组触发动作将紧固件释放的装置。就需要装置通过腹腔镜端口展开紧固件来保持手术的最小侵入性特性。另外地，需要有一种廉价且容易使用的腹腔镜紧固件展开装置。另外，需要有一种能简单且快速地重载的紧固件展开装置，以便装置能够可重复地展开外科医生所认为需要的那么多的紧固件。需要的是，紧固件被包装在容易装载的钉仓中，以便手术能快速且安全地实施。本发明提供了一种可重载的紧固件展开装置和匹配的可更换的紧固件钉仓，以完成这些目标。

## 发明内容

用于展开紧固件的可重载装置包括手柄和至少一个致动器。手柄连接到细长的空心壳体，该壳体具有远端和近端。该装置还包括第一钉仓，其含有至少一个可释放地连接到空心壳体的远端

上的紧固件。该紧固件具有至少两个通过不可回弹的柔性缝线连在一起的锚定器，该缝线不能抵抗可压缩负载下的变形。装置还包括有助于去除第一钉仓并用第二钉仓替换第一钉仓的部件。

本发明具体地涉及以下内容：

(1) 一种用于展开紧固件的可重载装置，包括：

- a. 手柄和至少一个致动器；
- b. 所述手柄连接到细长的空心壳体，该空心壳体具有远端和近端；
- c. 第一钉仓，其含有至少一个可释放地连接到所述空心壳体的远端上的紧固件；

d. 所述紧固件包含至少两个通过不可回弹的柔性缝线连接在一起的锚定器，所述缝线不能抵抗可压缩负载下的变形；以及

e. 用于促进去除所述第一钉仓并用第二钉仓替换所述第一钉仓的部件。

(2) 根据第1项所述的装置，还包括用于将所述锚定器放入组织中的部件。

(3) 根据第2项所述的装置，还包括用于在所述锚定器被放入组织中之后将所述锚定器设置成彼此接近的部件。

(4) 根据第3项所述的装置，其中，用于在所述锚定器被放入组织中之后将所述锚定器设置成彼此接近的所述部件包含用于沿着近侧方向拉动所述缝线的部件。

(5) 根据第1项所述的装置，其中，所述缝线在所述锚定器之间具有设置在所述缝线上的、预先打好的结。

(6) 根据第1项所述的装置，还包括用于切断所述缝线的装置。

(7) 一种用于展开紧固件的可重载装置，包括：

- a. 手柄和至少一个致动器；
- b. 所述手柄连接到细长的空心壳体，该空心壳体具有远端和

近端；

c. 第一钉仓，其包含至少一个可释放地连接到所述空心壳体的远端上的紧固件；

d. 所述紧固件包含至少两个通过不可回弹的柔性缝线连接在一起的锚定器，所述缝线不能抵抗可压缩负载下的变形；以及

e. 第二钉仓，其含有至少一个在去除所述第一钉仓之后可释放地连接到所述空心壳体的所述远端的紧固件。

(8) 根据第 7 项所述的装置，其中，所述致动器将所述锚定器放入组织中。

(9) 根据第 8 项所述的装置，其中，所述致动器在所述锚定器被放入组织中之后将所述锚定器设置成彼此接近。

(10) 根据第 9 项所述的装置，其中，所述致动器具有能够沿着近侧方向拉动所述缝线的构件。

(11) 根据第 7 项所述的装置，其中，所述缝线在所述锚定器之间具有设置在所述缝线上的、预先打好的结。

(12) 根据第 7 项所述的装置，还包括用于切断所述缝线的部件。

#### 附图说明

图 1 是示例性的缝线锚定器展开装置和相连的钉仓的立体图；

图 2 是第一联接实施方式的钉仓联接构件和壳体远端的简化的立体图；

图 3 是第一联接实施方式的简化的立体图，显示了联接到壳体上的钉仓；

图 4A 是钉仓和壳体远端的简化的立体图，显示了壳体上的一种可选的联接构件；

图 4B 是钉仓和壳体远端简化的立体图，显示了在壳体上另一

种可选的联接构件；

图 5 是钉仓和壳体远端的侧视图，显示了将钉仓联接到壳体上的第二实施方式；

图 6 是与图 5 相似的侧视图，显示了根据图 5 的联接实施方式的联接到壳体上的钉仓；

图 7 是钉仓的立体图，显示了钉仓的远端及其一侧；

图 8 是图 7 中所示的钉仓的远端视图；

图 9 是图 7 中所示钉仓的第二立体图，显示了钉仓的近端和顶部；

图 10 是图 7 中所示的钉仓的近端视图；

图 11 是图 7 中所示的钉仓的分解视图；

图 12 是示例性的 T 形凸片 (T-Tag) 锚定装置的立体图；

图 13 是在一对 T 形凸片锚定器之间形成的滑结的立体图，显示了活结的松开形式；

图 14 是第二示例性 T 形凸片锚定装置的侧视图，显示了用于形成缝线环的第二种方法；

图 15A 是可用在图 7 的钉仓内的针的第一实施方式的立体图；

图 15B 是在图 15A 中所示的针的剖面图；

图 16 是局部立体剖视图，显示的是针的第二实施方式，其中针在钉仓内从其中延伸；

图 17 是图 16 中显示的针的另一立体图，显示了用于展开 T 形凸片锚定器的针尖开口；

图 18A 至 18C 是其他可选的针结构的立体图；

图 19 是图 1 中所示的展开装置和钉仓的立体剖视图；

图 20 是图 19 中所示的展开装置的分解视图；

图 21 是展开装置手柄的立体图，从近侧方向看手柄外套被部分地去除，显示出在其远侧位置的壳体和处于初始位置的致动机

构；

图 22 是钉仓从近端截取的局部剖视图，显示了在针和推杆护套上的连接构件；

图 23 是手柄中致动机构的分解立体图；

图 24 是展开装置手柄的第二立体剖视图，显示了在一侧向下倾斜的手柄；

图 25 是用于展开装置的缝线收紧组件和壳体的分解视图；

图 26 是展开装置和钉仓在紧固件展开之前的初始匹配状态的剖视图；

图 27 是展开装置和钉仓的剖视图，显示出为了从钉仓中暴露出针而缩回的钉仓和壳体；

图 28 是展开装置和钉仓的剖视图，显示了从针上弹出的第一 T 形凸片锚定器；

图 29 是展开装置和钉仓的剖视图，显示了在第二 T 形凸片锚定器展开之前释放的扳机；

图 30 是展开装置和钉仓的剖视图，显示了为了从针上弹出第二 T 形凸片锚定器而向近侧枢转的扳机；

图 31 是展开装置和钉仓的剖视图，显示了完全枢转后的扳机和在装置内复位的致动机构；

图 32 是展开装置和钉仓的剖视图，显示了复位至初始位置的致动机构，和在壳体内缩回的针；

图 33 是展开装置和钉仓的剖视图，显示了在钉仓的远侧尖端处收紧在一起的 T 形凸片锚定器；

图 34 是展开装置和钉仓的立体图，显示了从 T 形凸片锚定器延伸并接合钉仓上的切割构件的缝线；

图 35 是展开装置的第二种实施方式的立体图，所示展开装置连接到钉仓；

图 36 是展开装置的第二种实施方式和连接的钉仓的立体图，

图中手柄外套被部分地去掉；

图 37 是用于展开装置的第二种实施方式的壳体和手柄的局部分解图；

图 38 是钉仓和展开装置的第二种实施方式的剖视图，显示出钉仓处在覆盖了针的完全远侧位置；

图 39 是与图 38 相似的剖面视图，显示了为了使针完全从钉仓远端暴露出来并且将推杆向前推入钉仓中而部分缩回的钉仓；

图 40 是与图 39 相似的剖面视图，显示了为了使推杆与针中的 T 形凸片锚定器堆叠相接触而完全缩回的钉仓和壳体；

图 41 是展开装置的第二种实施方式的手柄的分解视图；

图 42 是外部外套去掉后的手柄的侧视图，显示了用于对装置的致动机构进行复位的另一种实施方式；

图 43 是与图 42 相似的手柄侧视图，显示了完全枢转后的扳机和在装置内复位的致动机构；

图 44 是展开装置的第二实施方式的手柄的分解视图，显示了与图 41 中所示的手柄的侧面相对的侧面；

图 45 是展开装置的第二种实施方式和连接的钉仓的立体图，图中去掉了手柄的外套并其是从图 36 中所示的装置的相对侧看的；

图 46 是展开装置和连接的钉仓的第三种实施方式的立体图，图中部分地去掉了手柄外套；

图 47 是第三种实施方式的钉仓的立体图，显示了钉仓的第一侧和远端；

图 48 是第三种实施方式的钉仓的立体图，显示了从图 47 中所示的视图绕钉仓轴线旋转 180° 后的钉仓；

图 49 是第三种实施方式的钉仓的近端视图；

图 50 是展开装置和连接的钉仓的第三种实施方式的侧视图，显示了外部外套被部分地去掉的手柄和向远侧行进的钉仓和壳

体；

图 51 是与图 50 相似的展开装置和连接的钉仓的侧视图，显示了为了暴露针的远端而位于在完全缩回的近侧位置的壳体和钉仓；

图 52 是显示了展开装置和连接的钉仓的第四种实施方式的立体图；

图 53 是根据第四种实施方式的展开装置和钉仓的剖视图，显示了位于覆盖了针的完全远侧位置的外部保护套；

图 54 是与图 53 相似的展开装置和钉仓的剖视图，显示了为了暴露针而位于部分缩回位置的外部保护套；

图 55 是与图 54 相似的展开装置和钉仓的剖视图，显示了为了暴露钉仓联接构件以使钉仓能够去掉而位于完全缩回位置的外部保护套；

图 56 是钉仓的第四种实施方式的分解视图；

图 57 是根据第四种实施方式的钉仓的立体图；

图 58 是从近端看的第四种实施方式的钉仓的立体图；

图 59 是患者在内窥镜-腹腔镜混合手术期间的示意图；

图 60 是腹壁和胃腔的剖视图，显示了处于用于在腹膜腔中探查组织的展开装置远端处的钉仓；

图 61 是腹壁和胃腔的剖视图，显示了处于用于探查胃腔以获得第二缝线锚定器位置的展开装置远端处的钉仓；

图 62 是腹壁和胃腔的剖视图，显示了在胃腔壁中形成并锁定成皱襞的紧固件；

图 63 是胃腔的外部概略视图，显示了两组紧固件的放置；以及

图 64 是沿着图 63 中线 64-64 截取的剖视图，显示了具有均一壁皱襞的胃腔内部。

### 具体实施方式

现在参见附图，其中在所有视图中同样的附图标记代表同样的部件，图 1 示出了本发明的第一种示例性的紧固件展开装置 20。如图 1 中所示，紧固件展开装置包括用于操纵装置的手柄 22。手柄 22 包括手枪式握把 24 和至少一个致动器。致动器包括可手动活动的扳机 26。细长的管状壳体 30 从手柄 22 向远侧延伸。壳体 30 的长度（大约 18''）足够使其在肥胖患者体内众多套管针进入部位处使用。同样地，壳体 30 的尺寸允许小直径（3 至 5mm）套管针通过。

紧固件展开装置 20 设计成与可更换的紧固件钉仓一起使用。如图 1 中所示，紧固件钉仓 32 被可释放地连接在壳体 30 的远端。钉仓 32 的尺寸和形状能够在连接到展开装置时允许 3 至 5mm 的套管针通过。联接构件定位于壳体 30 的远端和钉仓 32 的近端以便可释放地将钉仓连接在展开装置上。钉仓联接构件使得钉仓能够快速安全地去除和替换。图 2 和 3 是钉仓 32 和壳体 30 的简化视图，示出了用于将钉仓联接到壳体远端上的第一种实施方式。在该实施方式中，联接构件包括一对在钉仓的主体上沿周向偏移、沿纵向延伸的开放通道。第一个开放通道 34 从钉仓的近端向远侧延伸到恰好超过第二开放通道 36 近端的点。每个开放通道 34、36 具有平滑的凹面。凸起部定位在壳体 30 的远端上以便与开放通道 34、36 滑动接合。如图 2 中所示，凸起部可包含径向向内的凹部 40，其配合在通道 34、36 内并沿着通道 34、36 的平滑轮廓滑动。

为了将钉仓 32 连接到壳体 30 上，凹部 40 与第一开放通道 34 对准并插入其中。在插入之后，凹部 40 就沿着开放通道的长度向远侧滑动直到壳体 30 的远端或凹部 40 接触到了钉仓 32 为止。在第一开放通道 34 的远端处，钉仓 32 相对于壳体 30 旋转以使凹部 40 从第一开放通道的远端跳到第二开放通道 36 的近端，

如在图 3 中所示。凹部 40 是由半刚性的材料组成，以便在使用中抵抗旋转，但在钉仓相对于壳体旋转时凹部 40 会发生变形、偏斜或者其他短暂的移动以便凹部能够从第一开放通道跳到第二开放通道从而将钉仓固定到壳体上。图 4A 和 4B 示出了凹部 40 的可选构造。在三种实施方式的每一种中，凹部 40' 或 40'' 通过压印、切割或其他方式靠近远端形成在壳体 30 中，以提供从壳体的圆周向内延伸的凸起部，同时保持与壳体的至少一部分连接。为了从壳体 30 上去除钉仓 32，钉仓沿着与其在连接过程中旋转的方向相反的方向相对于壳体旋转，从而再一次使凹部 40 发生变形并且使得凹部从第二开放通道 36 跳回到第一开放通道 34。然后，凹部 40 通过第一开放通道 34 向近侧滑动以便从壳体上分离钉仓。

图 5 和 6 示出了将钉仓 32 联接到壳体 30 远端的可选实施方式。在该实施方式中，联接构件包括弹簧 42、可滑动的锁定部 44 和钉仓 32 上隆起的凸片 46。一“L”形切口 50 形成在壳体 30 的远端中并与隆起的凸片 46 相匹配。为了将钉仓 32 联接到壳体 30，钉仓的近端被推进壳体的远端，从而隆起的凸片 46 就滑下到“L”形切口 50 的槽内。随着钉仓 32 滑进壳体 30，锁定部 44 在钉仓的长度上向远侧滑动，压缩弹簧 42。当隆起的凸片 46 在“L”形切口 50 中降到最低点时，钉仓 32 相对于壳体 30 旋转以便将凸片 46 在圆周方向上滑动通过切口 50 的下段从而将钉仓锁定在壳体上，如图 6 中所示。当凸片 46 被锁定进壳体切口 50 时，弹簧 42 处于轻微的压缩状态以使得锁定部 44 与切口保持接触。为了从壳体 30 上去除钉仓 32，将锁定部 44 沿着钉仓向远侧滑离切口 50。然后，钉仓相对于壳体沿相反方向旋转，以便凸片 46 滑动通过并滑出“L”形切口 50。

现在转到图 7 到 11，其中详细地示出了可替换钉仓的第一种实施方式。如图中所示，钉仓 32 包含至少一个紧固件和用来将紧固件放置到身体内的组织穿刺构件。穿刺构件可以是具有开槽内

腔的针 52，该开槽内腔从部分或完全磨尖的尖端向近侧延伸通过针的长度来保持至少一个紧固件。针 52 可以由注模塑料制成、由塑料、金属或陶瓷材料挤压而成、或者在顺序冲模操作中由金属片制成。各种不同的处理、涂层和机械变型方案都可以用来增强针的锋锐程度。在下面所示和介绍的实施方式中，针至少部分保持并展开单个的紧固件。然而，可以想到的是，包容多于一个紧固件的针可以被开发出来用于与展开装置一起使用，这并不脱离本发明的范围。紧固件包括一对通过不可回弹的柔性或软弛材料（例如缝线）彼此相连的锚定装置。单纤维和编织缝线是用于该紧固件的示例性材料，由于连接两个优选为刚性的锚定装置的材料理想地是由当遭受到压缩负载时能够抵抗变形的材料（近似于绳子的材料）。二维柔性构件比如带状物也可用到。在此介绍的实施方式中，锚定装置是 T 形凸片型缝线锚定器，这是在图 12 中所示的一实施方式。该示例性 T 形凸片锚定器 54 包含细长的管筒 56，该管筒 56 具有在管筒大约一半的长度上延伸的开口或槽 60。管筒剩余的长度形成了封闭的圆柱形。缝线 62 长度的一端插入到管筒的封闭长度内。通过卷折圆柱长度的中间部分将缝线末端保持在管筒内，如箭头 64 所示。缝线 62 剩余的长度自由地从槽 60 中突出。沿着 T 形凸片锚定器 56 的长度可以形成向外延伸的突起部分或膨胀部分 66。当锚定器被保持在针的内腔中时，膨胀部分 66 在针的内径和 T 形凸片锚定器之间产生摩擦力。在针和 T 形凸片锚定器之间产生这种摩擦力阻止了锚定器从装置上意外地释放。

在一种示例性实施方式中，一对 T 形凸片锚定器在将凸片装载进针的内腔之前是预先打结在一起的。为了将 T 形凸片锚定器打结在一起，环或其他可滑动的连接构件 70，比如在图 13 中所示的，就会从第一个 T 形凸片锚定器 74 上形成在缝线的自由端中。本领域技术人员可以清楚地意识到环 70 可以通过各种不同类型的结形成，比如平结、一个或多个 1/2 活结（hitch knots）或绞刑

结 (hangman's knot)。可滑动的连接构件还可以通过替换 T 形凸片锚定器形成, 如图 14 中所示的, 从而缝线 62 长度的两端都被保持在锚定器内, 并且缝线环 70 从 T 形凸片中的开口 72 上凸出以起到连接构件的作用。而在另一种实施方式中, T 形凸片本身可具有让缝线长度 84 通过的孔。为了连接锚定器对, 连接到第二 T 形凸片锚定器 80 内的一端上的缝线 84 的长度穿过第一 T 形凸片锚定器 74 的缝线环 70, 使得第一 T 形凸片锚定器能够沿着缝线的长度相对于第二 T 形凸片锚定器滑动。在第一 T 形凸片锚定器 74 滑动地连接到缝线长度 84 上之后, 结被形成在缝线中。缝线结的作用是在锚定器处于在展开之后的负载下时, 将 T 形凸片锚定器拉到一起并锁定, 图 13 示出了形成在缝线长度 84 内用于将 T 形凸片锚定器 74, 80 拉在一起的单向滑结 82。

在 T 形凸片锚定器对被展开以后, 结 82 变紧来调整结与第二 T 形凸片锚定器 80 之间的距离, 同时使得 T 形凸片锚定器之间的缝线 84 的对折长度变短。一旦 T 形凸片锚定器 74, 80 被展开并固定进组织中, 相对于固定的 T 形凸片锚定器拉动缝线长度 84 的松弛端 86 (或缝线 93 位于第二 T 形凸片锚定器 80 近侧的任何部分)会使得对折的缝线长度的尺寸变短直到由于环 70 的关系它不能进一步变短。随着缝线长度 84 变短, T 形凸片锚定器 74, 80 被拉在一起。T 形凸片锚定器 74, 80 之间的最终距离通过从环 70 到第一 T 形凸片 74 的距离和从结 82 到第二 T 形凸片 80 的距离进行限定。环 70 的尺寸可用于调整该总距离。另外, 环 70 通过在 T 形凸片锚定器缝线中打结形成, 缝线结 82 可在连接 T 形凸片锚定器之前就在缝线长度上预打结。在形成了滑结 82 之后, 第一 T 形凸片锚定器 74 通过打结形成环 70 被连接到缝线长度 84 上。第二 T 形凸片锚定器 80 通过将末端卷折在锚定器内的方式被连接到缝线长度 84 的一端上。结 82 变紧之后, 缝线的末端可卷折在 T 形凸片锚定器 80 中。在图 13 中所示的滑结 82 仅仅是适合

于将一对 T 形凸片锚定器连接在一起的结的一个实施例。本领域技术人员会意识到可以打成其他类型的滑结，使得一个锚定器可滑动地连接到滑结对折的部分上，同时另一个锚定器被固定到滑结的尾部或自由端，从而在将松开结的作用力仅施加到系统中的锚定器上时会发生单向收紧。

在 T 形凸片锚定器打结在一起之后，锚定器对被优选地装载进针的内腔中，从而第一“环形”T 形凸片锚定器 74 初始地展开，接着的是第二“连接”T 形凸片锚定器 80，然而顺序是可能互换的。当装载进展开针时，T 形凸片彼此相对堆叠，并且每个 T 形凸片锚定器都被放在使缝线开口 60 与针内腔中开槽的开口 88 对准的位置。图 15A 和 15B 示出了针 52 的示例性实施例，其中针包括开槽的开口 88，其正交于针的轴线延伸。为了将 T 行凸片锚定器装载进针 52 中，锚定器向下穿过针内腔的轴线并在内腔远端彼此堆叠。在内腔中，T 形凸片锚定器被定位成使得出自每个凸片的缝线退出凸片中部并正交于锚定器的轴线穿过开槽的开口 88。开槽的开口 88 包括侧壁 90，其在远离针尖 92 的方向上在高度上倾斜。侧壁 90 辅助在针内腔中隐藏和保持 T 形凸片锚定器，同时为缝线提供无阻碍出口。其他实施方式可用侧壁 90 来提供阻止锚定器意外展开的阻力。另外的特征部可合并进侧壁 90 中来指示凸片。实现这个的一种方法是在特定的预定位置或区域将侧壁 90 之间的距离变短。当 T 形凸片 74, 80 装载进针内腔时，环 70 和结 82 在针 52 的初级内腔外部延伸穿过开槽的开口 88。在一种优选实施方式中，环 70 和结 82 被部分或完全地包含在侧壁 90 之间的开槽的开口 88 内。在这样的情况下，针 52 和侧壁 90 穿透、切断和/或扩大组织中允许将针平滑引入穿过组织的孔。通过控制切割表面的尺寸，造成的缺陷尺寸可以被最小化。可以理解，通过将针尖 92 的小部分变尖（用一个或多个倾斜表面），形成的孔是部分通过直接损伤（由针尖 92 切断）和部分通过扩大造成的（拉

扯针 52 和侧壁 90 周围的组织)。扩大的范围越大(或可选地切割量越小),针去除之后形成的孔尺寸就越小。这会受组织撕裂所限,如果扩大得太极端了会出现这种情况。本领域的技术人员可使用这种已知知识使得造成的组织损伤最小化。通过用侧壁 90 来部分或完全地隐藏环 70 和结 82, 实现了对造成孔尺寸更大的控制和实现更平滑的引入。

除了在图 15A 至 15B 中所示的开槽的针之外,各种不同的其他类型的组织穿刺装置可以被用来在本发明中展开 T 形凸片锚定器, 图 16 和 17 示出了可选实施方式, 其中扩张针 76 被用来与钉仓 32 一起穿透组织和展开 T 形凸片锚定器。所述针的优点是在组织中造成的孔的尺寸会进一步最小化。在该实施方式中, 针 76 包含一对向内偏置的、平行的、隔开的臂部 77, 78, 其共同融合成针远端上锋利的尖端。T 形凸片锚定器可被装载进在臂部 77, 78 之间形成的内腔中, 并且通过向内偏置的臂部 77, 78 保持在该内腔中。当将 T 形凸片锚定器装载进针内时, 缝线环 70 和连接到 T 形凸片上的结 82 从臂部之间的侧开口突出。为了穿透组织, 臂部 77, 78 尖锐的远端在封闭尖端处被保持在一起。穿透组织之后, 通过向 T 形凸片锚定器叠层的近端施加作用力而使 T 形凸片向远侧前进, 由此展开 T 形凸片锚定器。由于 T 形凸片锚定器向远侧移动, T 形凸片的作用力分离了远侧尖端处的臂 77, 78, 如图 17 所示, 从而使得 T 形凸片能够穿过尖端并在针的外面。在图 18A 至 18C 中示出了可能的组织穿刺装置的一些另外的实施方式。在图 18A 至 18C 中所示的每个装置包括一至少部分磨尖的尖端用来刺穿组织, 还有开槽的内腔。装置中开槽的内腔至少部分地保持了 T 形凸片锚定器, 与此同时使得连接到锚定器上的缝线能够延伸到装置外面。

可选的紧固件设计也与本文含有的钉仓和装置实施方式相兼容。一个这样的实施例包含两个由不可回弹的柔性材料比如缝线

连接起来的 T 形凸片。在这个相关的实施方式中，一股缝线被安全地连接到组织锚定器上。该股缝线可滑动地连接到第二组织锚定器上。与第二锚定器可滑动的连接使得锚定器仅能够在缝线朝向第一锚定器的方向上滑动。实现这种单向滑动特征的特征部可以被包含在缝线或第二锚定器中。带毛刺的缝线的使用是明显能满足该目的的一个实例。然而，在第二组织锚定器本身中或其上使用单向锁定部也可以达到该目的。众多单向锁定部机构是本领域技术人员公知的并且无需对在此介绍过的展开组织锚定器的钉仓或装置进行重大改变就能够应用于这种情况。众多组织锚定器也与本发明相一致。适用于该任务的组织锚定器和紧固件的实例包括但不限于 T 型锚定器（上面提到过并在下面更详细地介绍）、可重置的“筐”型锚定器（其通常包含许多在两个卡箍或支撑构件之间延伸的可设置的支柱或支脚）以及线性锚定器（构造成折叠或压缩成像弓一样弯曲的或膨胀的构造的细长的锚定器）。通常地，锚定器的特征在于，在展开前它们可以被容易地放进或通过组织，而展开后具有变化的构造，该变换的构造提供至少一个足够的尺寸以将锚定器保持在适当位置。

现在回到图 7 到 11，在钉仓 32 的第一种实施方式中，与第一 T 形凸片 74 滑动连接的缝线 84 的对折长度被保持在钉仓内缝线环腔 94 中。缝线在结 82 和自由缝线端 86 之间的另外的部分（其由图 11 中的附图标记 93 标识出）在缝线腔 94 中被分开保留。保留的缝线长度在缝线腔边界内分开地环绕它们自身。缝线部 93 部分从缝线腔 94 向近侧延伸。如图 10 中所示，在腔 94 的近端，缝线部 93 横跨钉仓中的开放通道 34。用附图标记 96 标识的裂缝（或楔块）形成在通道 34 的相对边上，用来将缝线保持在横贯通道的适当位置。缝线的自由端 86 从通道 34 向远侧穿过终点凹槽 102。终点凹槽 102 具有初始的、狭窄半径的片段 104，该片段打开沿着凹槽位于远端间隔位置处进入的更宽直径范围 106。缝线末端

86 延伸通过终点凹槽的狭窄片段 104 并穿过进入更宽直径范围 106 中的开口。结、卷折或其他尺寸增强元件 110 被放置在缝线的自由端，并且卷折放进了终点凹槽的最大区域 106 中。缝线扩大的末端 110 将缝线锁定在终点凹槽 102 内的适当位置，阻止了当缝线在收紧 T 形凸片锚定器的过程中处于负载下时缝线末端通过凹槽向近侧移动。当上述的第一种钉仓联接方法用来将钉仓 32 连接到紧固件展开装置 20 时，终点凹槽 102 恰好位于第二凹槽 36 的近侧。

如图 7 和 11 所示，切割装置可配备在装置 20 中用来切断缝线。切割装置可包含位于钉仓 32 远端上的切割构件 112。优选地，切割构件 112 是内嵌模造在钉仓 32 的主体中，但是也可通过其他装置连接。磨尖的刃 120 通过 V 形凹口 122 与切割构件剩余的主体分隔开。刃 120 设计成使得缝线能够缠绕在切割构件周围并穿过凹口 122。随着紧固件的展开和在展开的 T 形凸片锚定器之间的缝线的收紧，剩余缝线长度可穿过凹口 122 绕成圈。抓紧器可用来辅助将缝线拉进凹口 122。如果缝线在凹口 122 内，可用稳定的运动向近侧拉钉仓 32，以便将缝线朝着刀片 120 张紧进而切断缝线。切割构件 122 是可以与本发明的钉仓一起使用的缝线切割装置的一个实例。本领域技术人员已知的其他可选装置和方法也可以用来在收紧 T 形凸片锚定器之后切断缝线，这不脱离本发明的范围。

现在转到图 19 和 20，其详细地示出了第一示例性紧固件展开装置 20。如上所述，展开装置 20 包括手柄 22 和细长的管状壳体 30，该管状壳体从手柄在远侧方向上向外延伸。手柄 22 优选地包含模塑的塑料外套，其具有形成在其中的通道 126，壳体 30 可以相对于手柄滑动通过该通道 126。壳体 30 包括用来联接钉仓 32 的开放远端。如上所述，壳体 30 的远端可以包括凸起部 40、“L”形切口 50，或其他用于将钉仓联接到壳体上的相关连接装置

中的任一种。具有连接按钮 132 的柱杆 130 垂直于壳体的轴线延伸并通过手柄的外套，其用来手动地缩回和/或推进壳体。柱杆 130 依附在形成于手柄外套中的轨道 134。为了缩回（或推进）壳体 30，按钮 132 被向下推压而使柱杆 130 从轨道 134 末端处的两个凹形区中的一个上脱离。一旦脱离，柱杆 130 可手动地通过轨道 134 滑动到轨道的相对端的凹形区。在凹形区，柱杆 130 和按钮 132 在弹簧 136 的力的作用下向上弹起。轨道凹形将柱杆 130 和对应的连接壳体 30 锁定在适当位置并阻止了进一步的移动。通过按下按钮 132，柱杆 130 可通过轨道 134 前后移动从而推进或缩回壳体。在轨道的每一端，弹簧加载的柱杆向上弹起进入凹形从而将柱杆和壳体锁定在适当位置。

如图 20 和 21 中更详细所示，手柄 22 包括用来将 T 形凸片锚定器从连接钉仓的针上弹出的致动机构。致动机构包括细长的推杆 140，其从手柄 22 纵向延伸通过壳体 30。推杆 140 被封进圆柱形的、纵向延伸的推杆护套 142 中。销 146 通过推杆护套 142 的近端用来将护套连接到手柄外套上。推杆护套 142 的远端延伸到壳体 30 的远端并且设计成当钉仓连接到壳体上时与针 52 的近端相匹配。图 22 详细地示出了钉仓 32 的近端。如此图中所示，针 52 在管状腔 144 内滑动通过钉仓 32 的内部。腔 144 在钉仓的近端和远端都是开放的。针 52 的近端包括凹口 150，当针全部被封进钉仓中时该凹口靠近针腔 144 的近端。当钉仓 32 与壳体 30 相匹配时，钉仓近端被插入到壳体的远端中。由于钉仓被插入到壳体中，推杆护套 142 远端上的凸片 152 被插入到针腔 144 的顶部。当钉仓相对于壳体旋转以便将钉仓锁定到壳体上时，推杆护套 142 的远端从针腔 144 顶部向下旋转从而使凸片 152 与针凹口 150 匹配接触。由于推杆护套 142 被旋转成与针 52 相接触，凸片 152 在凹口 150 中接合到位以便将推杆护套连接到针上。如果推杆护套 142 与针 52 相匹配，推杆 140 的远端就会与针内腔中的 T 形凸片锚定

器叠层的近端轴向对准，用来将锚定器从针上推进或弹出。如上所述，针腔 144 在钉仓 32 的远端开放从而使得针能够从钉仓上向远侧暴露出来。

如图 23 中所示，推杆 140 的近端安装在手柄 22 内部的推杆驱动器 154 中。推杆驱动器 154 在通过扳机 26 启动时就会将推杆 140 向远侧推进预定的距离。推杆推进机构在扳机 26 和推杆驱动器 154 之间延伸，其用来将扳机上的手动挤压运动转换成推杆 140 朝着 T 形凸片锚定器的向前的推进力。推杆推进机构包括驱动爪 160，其通过连杆 162 连接到扳机 26 上。驱动爪 160 在连杆中绕第一销 168 枢转。锁键 170 位于驱动爪 160 的远端上。扭转弹簧 161 绕第一销 168 放置并且将锁键 170 偏置到与推杆驱动器 154 接触。第二销 166 在驱动爪 160 的两侧壁之间延伸。推杆驱动器 154 包括多个向下指向的齿 172，如图 24 中所示。当扳机 26 处于打开位置时，推杆驱动器齿 172 设置在驱动爪锁键 170 的远侧，使得向上延伸的锁键每次与一个齿啮合以向远侧推进推杆。驱动爪弹簧 174 被连接在连杆 162 内的手枪式握把 24 销 176 和杠杆 178 之间，以便将驱动爪 160 向近侧方向偏置。棒 192 通过一对销被连接到杠杆 178 和扳机 26 之间，以便将扳机上的挤压运动转换成在连杆 162 内的枢转运动。如图 23 和 24 中所示，推杆驱动器弹簧 180 位于推杆驱动器 154 的远端用来将驱动器向近侧偏压到与驱动爪 160 接触。止回爪 182 位于驱动爪 160 的远侧以便在每次向前的 T 形凸片展开推进之后与推杆驱动器齿 172 啮合，从而阻止推杆驱动器在完成锚定器的展开前缩回壳体 30 内。止回爪 182 包括锁键 184，其具有近侧倾斜边和远侧截止边。止回爪锁键 184 的尺寸定成能够使锁键沿着截止边的表面啮合齿 172 并安全地将齿 172 保持在推杆驱动器 154 上。止回爪 182 绕销 186 枢转以与推杆驱动器 154 进入接触和脱离接触。当止回爪 182 没有接触到推杆驱动器 154 时，止回爪弹簧 190 在向上的方向上将止回

爪 182 偏压到与推杆驱动器 154 啮合，但还不够与推杆驱动器弹簧 180 接触。

如图 19 和 20 中所示，缝线收紧组件被封进壳体 30 内用来将展开的 T 形凸片锚定器在组织内彼此相邻放置。如图 25 中更详细地所示，缝线收紧组件包括缝线抓紧构件 200，其在壳体 30 内轴向延伸。缝线抓紧构件 200 的远端是弯曲的并且向近侧折回从而形成具有倾斜远侧尖端的钩 202。圆柱形的开槽引导构件 206 位于壳体 30 内部靠近远端处并且在壳体 30 内被固定到位。缝线抓紧构件 200 传过引导构件 206 中的槽，以便指引缝线抓紧构件 200 的远端运动进入连接的钉仓近端。缝线抓紧构件 200 近端被连接到圆柱形滑梭 204 上。缝线抓紧构件 200 向构件的轴弯折一定角度以便与滑梭 204 中的开口接合。引导构件 206 和滑梭 204 都包括能让推杆护套 142（和封起的推杆）穿过其中到达壳体 30 的远端的通孔。

收紧弹簧 210 从滑梭 204 上大致向近侧延伸穿过壳体 30 的长度。收紧弹簧 210 是可压缩的，用来将缝线抓紧构件 200 和滑梭 204 向近侧缩回进壳体中。如图 19 和 20 中所示，收紧弹簧 210 包含多个由圆柱形连接片 208 结合在一起的弹簧片段。每个连接片 208 具有能够让推杆护套 142 和拉杆 212 延伸通过收紧弹簧 210 内部的一对通孔。拉杆 212 被连接到滑梭 204 的远端上。拉杆 212 从滑梭 204 上延伸通过收紧弹簧 210（在壳体 30 中）和手柄通道 126。拉杆 212 的近端通过销 214 连接到手柄 22 外部上的旋钮 216 上。旋钮 216 又提供了在缝线收紧过程中用来手动缩回滑梭 204 和缝线抓紧构件 200 的机构。作为拉杆 212 和旋钮 216 的替代方式，本领域技术人员已知的其他装置可用来在壳体内向近侧缩回缝线抓紧构件 200。这些可选装置其中可以包括杠杆，细绳和滑轮。

图 26 示出了在紧固件展开之前的展开装置 20 和连接的钉仓

32。为了从针 52 上展开第一 T 形凸片锚定器，手柄 22 上的按钮 132 被压下并且通过轨道 134 向近侧滑动以便缩回壳体和连接的钉仓。壳体 30 缩回时，壳体通过手柄中的通道 126 滑动。连接的钉仓 32 与壳体 30 一起缩回，将针 52 从钉仓的远端暴露出来，如图 27 中所示。钉仓 32 缩回时针 52 保持静止，这是由于针和静止的推杆护套 142 之间的连接。当钉仓 32 缩回时，缝线抓紧构件 200 在壳体 30 内保持原位，这导致了当钉仓绕抓紧构件缩回时，抓紧构件会被推进到钉仓的开放通道 34 中。当钉仓 32 绕缝线抓紧构件 200 缩回时，横跨通道 34 的缝线片段 93 被元件的倾斜尖拉到缝线抓紧构件的钩 202 下面并进入其中。另外，钉仓 32 缩回时，推杆 140（其保持静止）从壳体 30 的远端通过推杆护套 142 和针 52 之间的匹配连接推进到针内腔的近端中。推杆 140 远端上圆形的、锥形的或其他倾斜边缘可用来帮助推杆进入针 52 的内腔中。

针 52 在钉仓的远端暴露，手柄 22 被手动地向前推到用针尖 92 穿透靶组织区。针 52 在组织内部并通过组织，扳机 26 被手动地在手枪式握把 24 的方向上挤压。扳机保险 194 位于扳机 26 顶部附近。扳机保险 194 在扳机 26 之前被手动挤压并且之后随着扳机 26 一起被手动地挤压，以便使扳机旋转。当扳机 26 朝着手枪式握把 24 旋转时，连杆 162 绕销 164 枢转从而向远侧方向推动驱动爪 160。初始地，驱动爪 160 是位于形成在手柄外套内的驱动爪轨道 220 内的最近侧位置。驱动爪 160 与推杆驱动器 154 上的远侧齿接合，其依次位于推杆驱动器轨道 218 末端的最近侧位置上。当扳机 26 被挤压时，如图 28 中所示，驱动爪 160 会沿着轨道 220 被推向远侧。当驱动爪 160 被推向远侧时，驱动爪向远侧的推杆驱动器齿施加压力以便以同样的方式使驱动器通过轨道 218 被推向远侧。为了推进推杆驱动器 154，需要通过扳机 26 施加足够的作用力来克服推杆偏置弹簧 180 的反作用力。如上所述，

推杆 140 的近端连接到推杆驱动器 154 上。因此，当推杆驱动器 154 由驱动爪 160 推向远侧时，推杆 140 会在针 52 的内腔里以同样的方式被推向远侧。当推杆 140 推进时，推杆与针内腔里的 T 形凸片锚定器叠层的近端接触。当推杆 140 进一步推进时，推杆 140 与 T 形凸片锚定器叠层的接触作用力使 T 形凸片锚定器叠层向着针的开放远端滑动。推进推杆 140 的作用力将叠层中最远侧的 T 形凸片锚定器（也就是第一 T 形凸片锚定器 74）从针中弹出进入或通过组织。当 T 形凸片锚定器展开时，连接到 T 形凸片上的缝线结或环 70 通过槽 88 穿出针。注意推杆的总行程大于在扳机第一次挤压过程中一个 T 形凸片的长度，如图 27 和 28 中所示。

当推杆 140 将第一 T 形凸片锚定器 74 推出针 52 时，驱动爪 160 推动推杆驱动器 154 的远侧齿通过止回爪 182 的锁键。止回爪锁键 184 倾斜的近侧边使得止回爪能够围绕销 186 向下偏离，通过远侧的推杆驱动器齿的斜面，从而使得远侧齿 172 能够通过止回爪锁键 184。在远侧齿 172 推过止回爪锁键 184 的倾斜面之后，止回爪 182 由于弹簧 190 的弹力而弹回到与推杆驱动器 154 的下表面接触，如图 29 中所示。在第一 T 形凸片锚定器从针 52 上展开并且止回爪 182 与推杆驱动器 154 的第一远侧齿接合之后，T 形凸片已展开的触觉反馈可提供给外科医生。该触觉反馈可以通过许多种不同方式提供。在图 28 和 29 中所示的实施方式中，反馈通过手柄 22 内的弹簧加载按钮 222 提供。按钮 222 位于形成在手柄外套中的凹窝内。按钮 222 位于凹窝内从而使得按钮的一端突出进入枢转扳机 26 的通路中。当扳机 26 靠近其冲程末端，扳机的边缘接触到按钮 222 的末端，如图 28 中所示。在接触到按钮 222 之后继续旋转扳机 26 会产生额外的手动阻力，这是由于扳机必须克服反馈按钮弹簧 224 的反作用力工作。优选地，按钮弹簧 224 具有高的压缩力因此要压缩弹簧的话就需要显著的增加手动挤压的压力。按钮弹簧 224 反作用阻力通过扳机 26 被使用者感

受到，从而为使用者提供了到达冲程末端的提示。在一种替代实施方式中，扳机片段接触到销，当在抵触位置时其不允许扳机前进通过将会接触到弹簧加载按钮 222 的点。然而该销可以通过手动去除并且可以移动到不抵触的位置上，如果需要的话还允许扳机进一步的前进。

当接收到触觉反馈时，或否则扳机冲程完成时，在扳机 26 上的手动压力被释放了，从而允许扳机在位于扳机连杆 162 中的驱动爪弹簧 174 的作用下枢转回其初始位置。当扳机 26 旋转远离手枪式握把 24 时，驱动爪 160 沿着推杆驱动器 154 的下边缘向近侧被驱动回到轨道 220 的近端。第二推杆驱动器齿 172 的远侧斜面使得驱动爪能够越过并超过第二齿到达轨道 220 的近端。当驱动爪 160 向近侧移动时，在远端的推杆驱动器齿 172 和止回爪锁键 184 之间的接触阻止了推杆 140 在针内腔中向近侧移动并且推杆保持与近侧的 T 形凸片锚定器 80 接触，如图 29 中所示。

在初始 T 形凸片展开之后，针 52 从组织部位上去除并再次插入进第二个靶组织部位。为了将第二 T 形凸片锚定器在组织中展开，就要向扳机 26 再次施加手动压力使得扳机在手枪式握把 24 的方向上枢转，如图 30 中所示。当扳机 26 枢转时，杠杆 178 绕销 164 枢转从而再次向远侧并且沿着推杆驱动器 154 的边缘推动驱动爪 160 通过轨道 220。注意驱动爪 160 一开始并未与推杆驱动器 154 的近侧齿接合。当驱动爪 160 沿着推杆驱动器 154 前进时，驱动爪接触到近侧的第二推杆驱动器齿。当驱动爪接触到第二推杆齿 172 时，驱动爪向齿施加力，以使推杆驱动器被推向远侧通过轨道 218，该力克服了推杆驱动器弹簧 180 的反作用力。对于扳机 26 的第二次挤压过程，驱动爪 160 推动推杆驱动器 154 的距离基本上与 T 形凸片锚定器的长度相同。当推杆驱动器 154 前进时，连接的推杆 140 也会在针 52 中前进通过 T 形凸片锚定器的长度。在第二扳机冲程的起始位置，推杆 140 的远端接触到第

二 T 形凸片锚定器 80 的近端。第二 T 形凸片锚定器的远端悬在针 52 的开放远端上。当推杆 140 前进时，推杆向 T 形凸片锚定器 80 的近端施加将锚定器弹出针开放远端并进入或通过穿透组织的作用力。当 T 形凸片锚定器展开时，连接到 T 形凸片上的缝线穿过槽 88 退出针并保持在 T 形凸片 74, 80 和钉仓内的缝线腔 94 之间延伸，如图 30 中所示。

在第二 T 形凸片锚定器已经展开以后，装置 20 可通过复位将推杆 140 从钉仓中拉回并进入壳体 30。为了将装置复位，扳机 26 克服按钮 222 的作用力以其最大程度枢转，直到扳机撞到手枪式握把，如图 31 中所示。将初级扳机完全地枢转甚至会将驱动爪 160 向远侧推动至抵接到止回爪 182。当驱动爪 160 前进时，销 166 继续跟沿着凸轮表面 230 的过渡至驱动爪轨道 220 的上表面行进。凸轮表面 230 在图 24 中详细地示出。当销 166 到达凸轮表面 230 时，锁键 170 绕止回爪锁键 184 穿过并与止回爪的凸轮表面 185 接触。与凸轮表面 230 的接触迫使销 166 及对应的驱动爪 160 和止回爪 182 向下。当两个爪都向下移动时，爪从推杆驱动器 154 的齿 172 脱离，如图 31 中所示。解除了爪的作用力，弹簧加载的推杆驱动器 154 由推杆驱动器弹簧 180 的作用力向近侧驱动回到其轨道 218 末端上的最初的近侧起始点。当推杆驱动器 154 缩回时，驱动器将推杆 140 从针 52 上拉出并将推杆复位回至其在壳体 30 和推杆护套 142 内的最初位置。对推杆 140 的复位可以在第二 T 形凸片展开之后的任何时间发生，但是必须在将钉仓 32 从壳体 30 上去除或钉仓不能进行旋转之前实施。另外，如果推杆 140 在展开第二 T 形凸片锚定器之前进行复位，扳机 26 的两个致动装置将仍会展开第二组织锚定器。

在第二 T 形凸片锚定器已经展开并且装置 20 选择复位以后，壳体 30 和钉仓 32 通过手动按压按钮 132 和沿着手柄中的轨道 134 滑动柱杆 130 被推向远侧，如图 32 中所示。向远侧推进钉仓 32

将针 52 隐藏回针腔 144 内部，从而针尖就安全地处于钉仓内。当钉仓前进时，开放通道 34 向远侧在静止的缝线抓紧构件 200 周围穿过。当钉仓前进到缝线抓紧构件 200 的前方时，跨过通道 34 后面的缝线被抓进钩 202 的开口中，如所示。钩 202 的开口如图 25 所示可以是锥形的，以帮助将缝线引导进钩中。如果缝线长度 93 被夹在钩 202 内时，向近侧的手动拉力被施加到旋钮 216 上。在旋扭 216 的作用力通过拉杆 212 传递到滑梭 204 上，将滑梭和对应的缝线抓紧构件 202 向近侧拉进壳体中。缩回滑梭 204 的作用力压缩了收紧弹簧 210。当缝线抓紧构件 200 向近侧移动时，钩 202 抓取并缩回缝线长度 93，通过将缝线从缝线结 82 拉出以施加使缝线长度 84 变短的张力，并且钩 202 将展开的 T 形凸片锚定器 74, 80 拉到一起放在周围组织附近。如上所述，缝线的松弛端 86 被锁定在钉仓 32 内部的终止凹槽 102 中。因此，缝线长度 93 被卡在终止凹槽 102 中的固定端和连接在 T 形凸片锚定器 20 内的第二端之间。因此，当缝线长度 93 在壳体 30 中被钩 202 拉向近侧时，在缝线中会产生将 T 形凸片锚定器拉到一起的张力，如图 33 中所示。

在缝线已经收紧以使 T 形凸片锚定器 74, 80 设置成隔开期望的距离之后，缝线抓紧构件 200 通过释放旋扭 216 上的向近侧的拉力而复位。当旋扭 216 和如此在滑梭 204 上的作用力消失时，在压缩的收紧弹簧 210 内的作用力被释放了。收紧弹簧 210 张开并向后驱使滑梭 204 和连接的缝线抓紧构件 200 到达壳体 30 的远端，从而复位缝线抓紧构件。在缝线收紧之后，在第二 T 形凸片锚定器和缝线腔 94 远端之间延伸的缝线被切断，从而将 T 形凸片锚定器从钉仓上分离。切割构件 112 可用于通过将缝线缠绕通过 V 形凹口 122 切断缝线，如图 34 中所示。抓紧器可用于辅助将缝线拉进 V 形凹口。如果缝线在 V 形凹口 122 内部，拉力被施加到手柄 22 上将缝线张紧于切割构件的刀片 120 上以便切断缝线。如

果分开的抓紧器用具没有用于辅助切割，张力可以通过向旋扭 216 施加所需的作用力而被施加到缝线上以辅助切割。作为使用切割构件 112 的替代方式，从收紧的 T 形凸片锚定器上延伸的缝线可以通过使已知的外科器械穿过套管针或其他手术端口或开口予以切断，以便抓住和切断缝线。

缝线切断以后，如果装置在收紧 T 形凸片锚定器之前还未复位，推杆 140 可以复位进壳体 30 中。在装置复位并且切断缝线之后，钉仓可以从装置上去除。为了去除钉仓 32，钉仓以上面介绍过的方式相对于壳体旋转，从而使得钉仓从壳体的远端滑脱。如上所述，在切断收紧的缝线的过程中，多余的缝线被保留在钉仓缝线腔 94 内并且通过尺寸增强元件 110 保持连接在钉仓上。当钉仓从壳体 30 上去除时，多余的缝线在抓紧构件 200 周围滑动并滑出壳体，与钉仓保持在一起。因此，多余的缝线在使用后随着钉仓一起抛弃。在钉仓从壳体上去除后，展开装置 20 准备好再次连接到另外的钉仓并与另外的钉仓一起使用。

图 35 示出了展开装置的第二种实施方式。在该实施方式中，钉仓 32 基本上与前面的实施方式中的钉仓相同。然而，手柄发生了改变使得装置能够单手操作以展开 T 形凸片锚定器和收紧及切断缝线。在该实施方式中，第二只手仅需要操作按钮 132 以推进和缩回壳体 30。如图 36 至 37 中所示，在该第二种实施方式中，手柄 22 改变成包括圆柱形推杆护套固定器 232。推杆护套 142 的近端被连接到推杆护套固定器 232 的远端。推杆护套固定器 232 与壳体 30 共轴并且恰好位于手柄通道 126 内的壳体近侧。推杆护套固定器 232 的远端片段直径比壳体 30 小，使得片段能够在壳体内部滑动。在推杆护套固定器 232 远端片段的上表面中形成了轴向延伸的凹槽 234，该凹槽具有弯曲的端面。销 236 连接到壳体 30 的近端附近以便横跨推杆护套固定器的凹槽 234。当壳体 30 由按钮 132 缩回或推进时，销 236 在护套固定器的凹槽 234 中滑动。

当销 236 在固定器的凹槽 234 中滑动时，推杆护套固定器 232 随着壳体 30 滑过固定器推杆护套固定器 232 而在手柄通道 126 内保持静止。在穿过固定器的凹槽 234 的长度之后，销 236 接触到凹槽的一个弯曲端。在移动的销 236 和固定器的凹槽 234 弯曲端面之间的接触沿着与壳体 30 相同的方向驱动推杆护套固定器 232。为了缩回推杆护套 142（还有连接的针 52），随着柱杆 130 沿着轨道 134 从远侧凹部移动到近侧凹部，销 236 将推杆护套固定器 232 向手柄通道 126 的近端驱动。推杆护套固定器 232 中的凹槽 234 长度与钉仓 32 缩回的距离相符以便将针 52 从钉仓远端暴露出来。一旦销 236 接合凹槽 234 的近侧端面，壳体 30 和推杆护套固定器 232 共同行进的距离对应于针向近侧被拉回的距离，以便使推杆 140 的远端与针 52 内的 T 形凸片锚定器叠层的近端对准。销 236 和凹槽 234 端面之间的接触使得推杆护套固定器 232 和推杆护套 142 能够通过按钮 132 依次与壳体 30 一起往复运动。

图 38 至 40 示出了当推杆护套固定器 232 和壳体 30 缩回时，针 52 和推杆 140 在钉仓 32 内的相对位置。注意，为了清楚起见，缝线长度 84 和 93 的运动、缝线抓紧构件 200 和滑梭 204 从这些图上省略了。图 38 示出了完全封闭在钉仓 32 内的针 52，和与推杆护套 142 的远端相邻的推杆 140。该针和推杆的位置对应于在图 36 中所示的手柄位置，其中按钮 132 完全地在轨道 134 的远侧，以将钉仓和壳体放置在前方位置。当按钮 132 向近侧滑动时，销 236 移动通过推杆固定器的凹槽 234，使得壳体 30 能够相对于静止的推杆护套固定器 232 滑动。当壳体移动时，钉仓 32 也向近侧移动。针 52 经由推杆护套 142 连接到护套固定器 232 上。因此，由于护套固定器是静止的，针也是静止的，使得钉仓 32 远离针缩回从而暴露出针的远端，如图 39 中所示。当销 236 接触到固定器凹槽 234 的近侧端面时，销在手柄通道 126 内向近侧推动推杆护套固定器 232。当推杆护套固定器 232 移动时，固定器将针 52 向

近侧拉，这是由于推杆护套 142 和针之间的连接机构。当针 52 向近侧移动时，T 形凸片锚定器叠层的近端被拉向推杆 140 的远端。当推杆护套固定器 232 降到手柄通道 126 近端的最低点时，T 形凸片锚定器叠层接触到推杆 140（如图 40 中所示）。在这点上，柱杆 130 在按钮弹簧 136 的作用下跳起沿着轨道 134 进入到近端凹槽以将针锁定到位。伴随着推杆 140 接触 T 形凸片锚定器叠层，扳机 26 现在准备好被挤压以便展开初始的 T 形凸片锚定器。

在该实施方式中，紧固件以与前面介绍过的实施方式基本相同的方式展开。具体地，如图 27 到 31 所示，在展开 T 形凸片锚定器之前，驱动爪 160 与推杆驱动器 154 上的远侧齿接触。当扳机 26 被挤压时，驱动爪推动推杆驱动器 154，其又将推杆 140 推到 T 形凸片锚定器叠层上以展开第一 T 形凸片锚定器。当扳机 26 被挤压时，指示 T 形凸片已经展开的触觉反馈被提供给外科医生。在第二种实施方式中，该触觉反馈是由在扳机 26 和手枪式握把 24 的基部上的闭锁机构 280 提供的，如图 36 中所示。在第一 T 形凸片锚定器展开之后，闭锁机构 280 脱离并且释放扳机 26，使得驱动爪 160 能够弹回到其初始位置。当驱动爪 160 弹回时，推杆驱动器 154 保持静止，这是由于近端的第一推杆驱动器齿和止回爪 182 之间的接触，如图 29 中所示。当驱动爪 160 弹回时，驱动爪锁键啮合更近侧的第二推杆驱动器齿。这将驱动爪 160 放置到位以使推杆驱动器 154 再次与下一次扳机挤压过程一起前进，以将推杆 140 进一步向远侧驱动从而弹开第二 T 形凸片锚定器。有了这个机构，扳机 26 的每次挤压过程都会将推杆向远侧推动大约一个 T 形凸片锚定器的长度。该方法有效，因为 T 形凸片叠层最初是与推杆直接接触的，这明显不同于第一实施方式中。

在第一 T 形图片锚定器的展开和第二 T 形凸片锚定器的展开之间，按钮 132 可被向远侧拉出轨道 134 的全长从而将钉仓 32 向远侧拉过针 52 的尖。如果盖住了针尖 92，展开装置 20 可用于探

查腔壁并确定第二靶组织区。在确定了期望的组织部位之后，按钮 132 被再次按下使得柱杆 130 向近侧滑动过轨道 134 的全长进而暴露出针 52 并将针 52 拉回。当针被拉向近侧时，推杆 140 接触到第二 T 形凸片锚定器的近端。装置 20 因而准备好了击发紧固件的第二 T 形凸片锚定器。

在第二 T 形凸片锚定器展开后，装置可通过复位来将推杆 140 放回壳体 30 内部。在本文描述的第二种实施方式中，致动器进一步包括次级扳机 240。次级扳机 240 位于手柄 22 远侧边上，在初级扳机 26 和壳体 30 之间，并且在容易被握住初级扳机的同一只手够到的范围内。次级扳机 240 的一个功能是控制装置复位。如图 41 至 43 中所示，次级扳机 240 包括在扳机固定端的凸轮表面 274。凸轮表面 274 停在释放柱杆 276 的一端上，其包含在初级扳机 26 之内。伴随着扳机 26 被闭锁机构 280 保持就位，释放柱杆 276 的相对端接触到驱动爪 160 的近端。伴随着初级扳机 26 通过闭锁机构 280 保持就位，展开装置通过挤压次级扳机 240 从而使次级扳机朝向初级扳机旋转的方式被复位。当次级扳机旋转时，释放柱杆 276 被迫跟随以倾斜角度铺展的凸轮表面 274 的路径。当释放柱杆 276 随着倾斜的凸轮表面 274 行进时，释放柱杆被向上驱动到驱动爪的近端，如图 43 中所示。这个在驱动爪 160 上的向上作用力使驱动爪绕着销 168 枢转，导致驱动爪锁键 170 向后移动。当驱动爪 160 上的锁键向下枢转时，位于驱动爪的边之间的销 166 接合到止回爪锁键 184 的前端，迫使止回爪锁键也以向下的方向绕着销 186 枢转。当驱动爪 160 和止回爪 182 在释放柱杆 276 的作用下向下旋转时，推杆驱动器 154 上的次级齿从爪上解放，使得弹簧加载的推杆驱动器能够缩回到其最初的近侧位置。

复位展开装置的这个方法可联合收紧缝线的动作，从而使 T 形凸片锚定器在一起。图 37、41 和 42 示出了收紧缝线的替代实施方式，其中用到了次级扳机 240 在松弛的缝线长度上拉动。在

该实施方式中，正如在前面的实施方式中，缝线抓紧构件 200 位于壳体 30 内用来抓取到跨过钉仓近端的一段缝线上。缝线抓紧构件 200 被再次连接到滑梭 204 上。同样地，收紧弹簧 210（具有多个弹簧和连接片 208）再次从滑梭 204 基本通过壳体 30 的长度向近侧延伸，用来在收紧之后对缝线抓紧构件 200 进行复位。然而，在该实施方式中，柔性的拉动构件 242 被连接到滑梭 204 的近端从而在壳体内将滑梭向近侧拉动。如图 37 中所示，柔性的拉动构件 242 延伸滑梭 204 的近端通过收紧弹簧 210 和连接片 208。柔性的拉动构件 242 的近端连接到手柄通道 126 端部的线轴 244 上。如图 41 中所示，皱褶或结 241 形成在拉动构件 242 的近端中用来在线轴 244 中的槽内保持拉动构件。柔性的拉动构件 242 被连接到线轴 244 上从而在线轴旋转时绕线轴的顶部卷曲。线轴 244 在手柄 22 内旋转，将柔性的拉动构件 242 缠绕到线轴上。当拉动构件 242 缠绕到线轴 244 上时，拉动构件经由滑梭 204 向缝线抓紧构件 200 施加指向近侧的作用力，将缝线向近侧拉进壳体 30 中。

在该实施方式中，线轴 244 通过向次级扳机 240 施加挤压运动来旋转。如图 41、42 和 45 中所示，杠杆 246 被连接到次级扳机 240 上并且响应扳机的运动而枢转。杠杆 246 又连接到以一定角度朝向手柄近端倾斜的架 250 上。杠杆引导件 248 延伸越过杠杆 246 并且部分地沿着架 250 延伸以将杠杆约束在架上。杠杆引导件 248 由壳体内的特征部保持就位并且具有用于驱动爪弹簧 174 的路径。架 250 包括多个齿，其接合复合齿轮 252。复合齿轮 252 又与线轴齿轮 254 匹配，其就附于线轴 244 上。弹簧 256 被连接到架 250 上以驱动架 250、杠杆 246 和次级扳机 240 返回起始位置。线轴驱动器 260 附于线轴齿轮 254，以便通过齿轮进行旋转。线轴驱动器 260 包括多个驱动销 262，其使得线轴第一边上的开口环或齿环 264 旋转。线轴止回爪 266 位于线轴 244 的相对边，以便啮合在线轴的相对边上的第二开口环或齿环 270。如

图 36 和 41 中最佳所示，在第二环 270 上的线轴开口是由顺时针方向的斜面和逆时针方向的截止面形成。释放按钮 272 往复地连接到线轴齿轮 254 的轴上，与线轴止回爪 266 是偏置的关系。当按钮向着线轴齿轮 254 按下时，线轴止回爪 266 的部分 267 在释放按钮 272 的方向上向外突出实现与按钮的接触。

在第二 T 形凸片锚定器 80 展开和装置复位之后，次级扳机 240 被挤压从而收紧在 T 形凸片锚定器之间的缝线（将推杆复位到其起始位置）。挤压次级扳机 240 驱动杠杆 246 进入架 250，其又向近侧移动，带动复合齿轮 252 旋转。复合齿轮 252 的旋转又带动线轴齿轮 254 旋转。附装于线轴齿轮 254 的驱动销 262 喷合线轴齿 264，从而带动线轴 244 响应线轴齿轮的旋转运动而旋转。当线轴 244 旋转时，柔性的拉动构件 242 被拉向近侧通过手柄 22 并缠绕到线轴上。在图中所示的实施方式中，架和齿轮被设计成带动线轴 244 以顺时针方向旋转从而缠绕拉动构件 242。正如所示，线轴齿轮 254 和复合齿轮 252 被选取成能让 T 形凸片锚定器通过次级扳机 240 的两次挤压过程而被完全地收紧到一起。在负载、传动比和用户需要之间的平衡允许对收紧率进行所期望的细（若干次挤压过程）或粗糙（少至一次挤压过程）的控制。线轴止回爪 266 允许线轴 244 被驱动销带动旋转。线轴止回爪 266 通过骑坐在开口的斜面上而在第二环 270 中的齿之间移动。线轴止回爪齿 270 内的不同表面允许线轴 244 在拉紧柔性拉动构件 242 的方向上旋转，但在次级扳机被释放时会阻止线轴在释放拉动构件的逆时针方向上旋转，比如在挤压过程之间。当次级扳机 240 被释放时，线轴齿 270 的截止面和止回爪 266 的末端之间的接触阻止了线轴在解开拉动构件的方向上旋转。一旦次级扳机被释放，驱动销就被允许沿着线轴齿 264 旋转。因此，多次挤压过程可被施加到次级扳机 240 上而不会使拉动构件 242 被意外地从线轴上释放开。这时，缝线可用上面介绍过的钉仓切割构件 112 切断。

替代地，缝线可用传统的外科切割器械切断，该器械穿过一个或多个端口到达收紧的 T 形凸片锚定器。

在拉动构件 242 已经充分地缠绕到线轴 244 上来将缝线张紧并且将 T 形凸片锚定器收紧在一起之后，缝线抓紧构件 200 被复位到其在壳体远端的初始位置。为了复位缝线抓紧构件 200，释放按钮 272 向着线轴齿轮 254 按下。当释放按钮 272 被按下时，按钮接触到线轴止回爪 266 突出的部分 267，在止回爪中产生了驱动止回爪末端脱离线轴齿 270 的杠杆。当线轴止回爪 266 脱离了线轴齿 270 时，线轴 244 不再能阻止线轴的松开。如果线轴能自由松开的话，收紧的弹簧 210 扩张，将驱动滑梭 204 和连接的缝线抓紧构件 200 在壳体内向近侧回到它们的初始位置，这导致了拉动构件完全从线轴上松开。当缝线抓紧构件 200 已经返回到其初始位置从而释放了缝线上的张力时，缝线被切断从而将 T 形凸片锚定器从钉仓上分离。如果在之前没有实施过，这时缝线可用上面介绍过的钉仓切割构件 112 切断。替代地，缝线可用传统的外科切割器械切断，该器械穿过一个或多个端口到达收紧的 T 形凸片锚定器。

如上所述，初级扳机 26 的下边缘和手枪式握把 24 包括闭锁机构 280，其在初级扳机的每次挤压过程之后接合。闭锁机构 280 有助于次级扳机 240 在缝线收紧和装置复位的过程中发生挤压，这是通过将初级扳机保持在手枪式握把 24 上并且不妨碍枢转次级扳机。闭锁机构 280 在初级扳机 26 的每次挤压之后（也就是说，在每个 T 形凸片锚定器被展开之后）被释放以便从装置中发射额外的 T 形凸片锚定器。闭锁机构 280 可通过向扳机 26 施加在远离展开装置平面的方向上的压力来释放。这产生了在扳机 26 上的闭锁机构和手枪式握把 24 上的闭锁机构之间的缝隙。锁键之间的缝隙使得锁键分离，并且允许初级扳机 26 远离手枪式握把 24 弹回到其初始位置。

图 46 示出了本发明的另一种实施方式，其中钉仓发生了改变而在钉仓一侧提供了缝线开口。在该实施方式中，钉仓 32 通过上面介绍过的任何一种钉仓连接方法再次可移动地连接到展开装置 20 的远端。钉仓 32 包括可缩回的针，该针带有包含了一对至少部分封闭在针内的 T 形凸片锚定器的紧固件。T 形凸片锚定器可在插入针 52 之前用类似于上面介绍过的方式预先用缝线打结在一起。在展开前，来自 T 形凸片锚定器的缝线包含在钉仓中的缝线腔内。缝线的松弛端 86 从缝线腔通过侧开口 282 穿到钉仓外，如图 47 和 48 所示。侧开口 282 形成为展开装置壳体 30 远端中的一切口。当钉仓 32 连接到壳体 30 上时，切口与靠近缝线腔 94 近端的钉仓相匹配。如图 49 中所示，钉仓 32 的近端在缝线腔 94 近侧开口处向内凹陷形成缝线退出钉仓的通路 284。

在第三种实施方式中，推杆再次被提供在展开装置内部，用来从钉仓上展开 T 形凸片锚定器。推杆在 T 形凸片展开之前是静止在推杆护套内的。当钉仓 32 连接到装置壳体 30 上时，推杆护套再次与针的近端相匹配从而将护套连接到针上，并且使推杆与针内腔在轴向上对准。如图 50 中所示，在该实施方式中，手柄 22 再次包括推杆致动机构，其用来在扳机 26 被挤压时向远侧驱动推杆 140 通过针。在该实施方式中，与第二种实施方式中介绍的连杆相似，该连杆被包含在手柄 22 中。连杆响应扳机 26 的枢转运动来推动驱动爪 160。驱动爪 160 最初接合推杆驱动器 154 的近侧的第一齿。推杆 140 以与上面介绍过的相同方式被连接在推杆驱动器 154 内。当驱动爪 160 向远侧行进时，推杆驱动器 154 也向远侧行进，使推杆 140 在针中的 T 形凸片锚定器叠层的方向上移动。在该实施方式中，连杆在扳机 26 的每次挤压过程中仅将驱动爪 160 推动单个 T 形凸片锚定器的长度。驱动爪 160 在每次扳机 26 的挤压过程中又将推杆 140 推动一个 T 形凸片锚定器的长度。

为了释放 T 形凸片锚定器，按钮 132 向近侧滑动以缩回壳体 30 和连接的钉仓 32，从而将针 52 从钉仓的远端暴露出来，如图 51 中所示。一旦针 52 完全暴露出来了，按钮 132 就进一步向近侧滑动以在近侧方向上拉动壳体 30、钉仓 32、推杆护套（连接到壳体内的推杆护套固定器 232）以及针 52。针 52 与钉仓 32 一起被拉向近侧以便将 T 形凸片锚定器叠层（在针内）的近端拉进接触于静止的推杆 140 的远端并且将第一 T 形凸片锚定器推动到针的远端。与第二种实施方式类似，在该实施方式中，扳机 26 保持了用于展开两个 T 形凸片锚定器的相同冲程。在针 52 从钉仓 32 暴露出来且推杆 140 接触到了 T 形凸片锚定器叠层的近端时，扳机 26 被挤压来展开第一 T 形凸片锚定器。当扳机 26 被挤压时，驱动爪 160 向远侧推动推杆驱动器 154，引起了推杆 140 从针中弹出第一 T 形凸片锚定器。在 T 形凸片锚定器被释放之后，为外科医生提供触觉反馈。图 50 和 51 显示了替代的利用了抵抗弹簧 296 的触觉反馈实施方式。抵抗弹簧 296 被连接到扳机 26 上进而面对手枪式握把 24。当扳机 26 朝向手枪式握把 24 枢转时，弹簧 296 的向外弯曲的自由端接触到手枪式握把。抵抗弹簧 296 具有高刚度，使得要继续枢转扳机就需要额外的手动挤压压力。在收到触觉反馈时，或相反在完成扳机冲程时，扳机 26 就被释放了。当扳机 26 就被释放时，驱动爪 160 向近侧运动回到其初始位置，以前面的实施方式中所介绍过的方式。当驱动爪 160 向近侧移动时，推杆驱动器 154 由于与止回爪 182 的接触而保持前进。然后扳机 26 第二次被挤压以从针 52 中展开第二 T 形凸片锚定器。

在第二 T 形凸片锚定器展开之后，装置以与前述第一种实施方式相似的方式复位。也就是说，扳机 26 被完全地枢转直到撞到手枪式握把 24。完全枢转的扳机 26 进一步将驱动爪 160 向远侧驱动到止回爪 182 上，引起了销 166 向下枢转止回爪锁键 184。当销 166 前进到止回爪锁键 184 时，销还接触到了手柄中的凸轮

表面 230，其向下驱动销和对应的爪 160, 182。当爪向下移动时，两爪都从推杆驱动器齿 172 上脱离，使得推杆驱动器 154 能够弹回其初始的近端位置。当推杆驱动器 154 缩回时，驱动器将推杆从针 52 中拉出并将推杆复位回与壳体 30 一起。

在展开装置复位之后，松弛的缝线末端 86 被收紧以将 T 形凸片锚定器拉在一起。优选地，缝线末端 86 在此实施方式中是通过用手抓住缝线而张紧的，并且沿着壳体 30 的轴线给缝线施加作用力。在这种情况下，缝线优选足够长，从而它能够穿过套管针并且缝线末端 86 是位于或靠近手柄 22。在 T 形凸片已经收紧到期望的位置时，松弛的缝线被切断。缝线可以用钉仓切割构件切断，比如上述的，或者用其它已知类型的外科切割器械。

图 52 示出了本发明的第四种实施方式，其中展开装置发生了改变以包括保护性外护套 290，其向远侧延伸超过钉仓的长度。外护套 290 向近侧延伸超过壳体 30 并且连接在按钮 132 的近端上。在该实施方式中，按钮 132 被连接在外护套 290 上而不是壳体 30 上，以便相对于钉仓缩回和推进外护套。壳体 30 通过位于靠近壳体近端的销 300 被固定在手柄 22 内，如图 53 所示。切割装置比如 V 凹口 294 可配在外护套 290 的远端中，用来在收紧后切断缝线。当按钮 132 处于远侧位置时，比如在图 53 中所示，针 52 隐藏在外护套 290 内。当按钮 132 按下使柱杆 130 沿着轨道 134 滑动，外护套 290 被沿着钉仓缩回以将针 52 从钉仓 32 的远端暴露出来，如图 54 中所示。当按钮 132 和连接的柱杆 130 位于轨道 134 的近端时，如图 55 中所示，外护套 290 是处于完全缩回位置并且如上述的钉仓联接构件被暴露出来从而允许对钉仓的去除和替换。在该实施方式中，钉仓 32 发生了改变因而针 52 保持在钉仓远端上的固定的、暴露的位置。针和在前面的实施方式中一样不会通过针通道推进和缩回。

如图 56 中所示，一对 T 形凸片锚定器 74, 80 被预加载在针

52 中以便用装置展开。T 形凸片锚定器被一个接一个的堆叠在针的远端上。从 T 形凸片锚定器上延伸的缝线长度 84 经由缝线凸片 298 被保持在钉仓内部的缝线腔 94 中。缝线的松弛末端 86 从缝线腔 94 的远端穿出，如图 57 中所示。在该实施方式中，第二推杆 292（在图 56 中示出）位于针 52 内。第二推杆 292 延伸通过在第二 T 形凸片锚定器 80 的近端和钉仓 32 的近端之间的针内腔。还是在该实施方式中，与前面的实施方式相似的抵抗弹簧 296 可连接在扳机 26 和手枪式握把 24 之间。如上所述，抵抗弹簧 296 在扳机 26 朝向手枪式握把完全旋转的时候接触到手枪式握把 24。当抵抗弹簧 296 在扳机 26 和手枪式握把 24 之间被压缩时，弹簧提供 T 形凸片锚定器展开的触觉反馈。如前面实施方式中的那样，存在多种提供触觉反馈的方法并且可互换使用。

当钉仓通过任何上述的方法加载到壳体 30 的远端上时，壳体中推杆 140 的远端与钉仓中第二推杆 292 的近端对准。图 58 示出了推杆在展开装置壳体和钉仓之间的对准情况。为了展开 T 形凸片锚定器，外部护套 290 被部分缩回，如图 54 中所示，进而暴露出针 52。然后将暴露出的针插入组织的用于锚定器的期望部位(未示出)。针 52 穿透了组织，扳机 26 被手动地向手枪式握把 24 挤压。当扳机 26 枢转时，扳机向手柄内的驱动爪 160 施加使驱动爪向远侧前进的作用力。当驱动爪 160 前进时，驱动爪向推杆驱动器 154 上的远侧齿施加也使推杆驱动器前进的作用力。推杆 140 的近端被连接到推杆驱动器 154 内（正如在前的实施方式中），因此推杆驱动器的远侧运动使推杆从壳体推进针 52。当推杆 140 前进到针 52 中时，推杆驱使第二推杆 292 在针内向前。对于扳机 26 的每次挤压，驱动爪 160 和推杆驱动器 154 将推杆 140 向前推动与 T 形凸片锚定器长度相等的距离。因此，推杆 140（其从壳体 30 延伸）将钉仓中的第二推杆 292 推入钉仓中，其推入距离足够将第一 T 形凸片锚定器弹出针尖。当 T 形凸片锚定器展开时，

抵抗弹簧 296 接触到手枪式握把 24。超过该点对扳机持续的挤压因而就需要额外的压力，对外科医生发出 T 形凸片锚定器已经展开并且扳机可被释放的信号。在扳机 26 上的压力释放之后，扳机在驱动爪弹簧 174 的力的作用下枢转回起始位置。当扳机 26 枢转回去时，驱动爪 160 也以上述的方式回到其在手柄中的轨道 220 内的起始位置。推杆驱动器 154 由于接触止回爪 182 而保持前进。

再次挤压扳机时，驱动爪 160 就向第二（近侧的）推杆驱动器齿施加使推杆 140 再次前进到针 52 内的第二推杆 292 上的作用力。推杆 140 将第二推杆 292 向远侧驱动足够将第二 T 形凸片锚定器弹出针 52 的距离。在第二 T 形凸片锚定器被展开后，装置可被复位，通过完全枢转的扳机 26 撞到手枪式握把 24（抵抗着弹簧 296 的阻力）将推杆驱动器 154 复位回到其初始位置，以图 31 中所示和对于第一种实施方式上面所述的相同方式。在展开装置被复位之后，按钮 132 向远侧前进从而将外护套 290 拉回超过针 52 的尖，如图 53 中所示。外护套 290 的远端放在足够接近第二组织锚定器的区域中的组织上，从而提供抵抗缝线收紧的阻力。为了收紧缝线，缝线末端 86 在沿着壳体 30 的长度方向上被拉向近侧。有了外护套 290 的远端提供的阻力，由于对折的缝线 84 在尺寸上变短使得组织锚定器收紧在一起。在收紧后，从结 82 上延伸的缝线 93 接着可用装置本身、抓紧器或其他类似工具手动地拉进位于外护套 290 的末端的凹口 294 中，以切断缝线的松弛末端。在缝线被切断之后，装置可从套管针上去除。在装置被去除之后，按钮 132 向近侧缩回从而暴露出钉仓联接构件，如图 55 中所示。用过的钉仓之后可以从展开装置上去除，并且用新的钉仓替换进而继续手术。

有许多手术，其中软组织比如但不限于胃肠管道内的组织被靠近。所述的装置可能具有对于软组织对合的有益应用的实例包括对各种不同的瘘管、穿孔、造口、或有意的穿过切割的闭合，

为组织操纵产生的临时或持续的悬吊，以及对为了其他目的而产生的对人造线的加固。如上所述，紧固件展开装置示例性的应用是用在腹腔镜 GVR 手术中。图 59 是 GVR 术中患者的等比例视图，其中通过使用腹腔镜-内窥镜混合手术在胃腔壁上形成皱襞。在混合手术中，通过将柔顺的内窥镜 402 通过食管穿进胃腔 404 内部实现了对一个或多个皱襞部位的可视化。内窥镜 402 提供了对胃腔 404 的吹气、照明以及可视化，以及作为进入腔内的通路。胃腔 404 通过内窥镜 402 被吹气以便产生足够坚硬的工作表面，其可以不损伤腔的相对侧壁而被刺穿。对胃腔进行吹气也使得腔边界和期望皱襞的部位可以用腹部外的触诊绘制出来。

胃腔 404 已经通过内窥镜 402 进行绘制，如果需要的话腹腔也被吹完气了之后，套管针被插入腹壁以形成到腹膜腔的通路。图 60 示出了通过腹壁 410 中的切口插入的套管针 406。套管针 406 在腹壁 410 中到位时，本发明的紧固件展开装置 20 可穿过套管针并进入腹膜腔 412。在腹膜腔内，钉仓 32 的远端被压到腔的前壁上以便探查腔的外部表面。在探查腔壁时，针 52 被缩回进钉仓 32（在第一到第三种实施方式中）或由外护套 290 覆盖（在第四种实施方式中）。腔壁的锯齿形切口可通过内窥镜看到以便确定插入针 52 的恰当部位。腹腔镜可视化可用于辅助或替换内窥镜观察从而确定恰当部位。在恰当的插入部位已经决定之后，按钮 132 沿着手柄顶部滑动以便暴露出针 52。如果是上述的第四种实施方式中的情况，按钮 132 向近侧滑动以缩回外部保护性护套 290 而远离暴露出的针尖。之后，前腔壁 414 被针尖刺穿到达胃腔内部。针 52 被足够防止针掠过前腔壁的外部表面的作用力插入到腔 404 中。在针 52 位于胃腔内时，装置扳机被挤压，以将第一 T 形凸片锚定器展开进入或通过腔壁，以任何上述的方式。

在第一 T 形凸片锚定器被展开进入腔 404 中之后，针 52 从腔中去除。在优选的情况下，缝线环 70 在针 52 被去除时紧紧地围

绕着对折的缝线 84 的缝线，部分缝线保持在腔壁内。替代地，如果缝线环 70 足够大，当针 52 被去除时，缝线环从第一 T 形凸片锚定器 74 上被拉回通过腔壁。在针 52 被从腔 404 中去除之后，钉仓 32（或保护性护套 290）被拉回越过针尖。再次用钉仓远端探查前壁，如图 61 中所示，以便确定出第二 T 形凸片锚定器的部位。一旦恰当的放置部位被确定了，针 52 就再次被暴露并通过前壁 414 插入胃腔 404。针 52 位于胃腔 404 内时，预先结好的第二 T 形凸片锚定器 80 就展开进入腔的内部。

在第二 T 形凸片锚定器 80 被展开之后，针 52 从前壁 414 中去除，从而将连接的缝线 84 通过壁拉回。在两个 T 形凸片锚定器通过腔壁展开时，缝线抓紧构件 200 被缩回（在上述的开始的两个实施方式中）以便向缝线 84 施加张力。当张力被施加到缝线上时，组织被拉到一起并且朝着展开装置，这是由于缝线的松弛末端被保持在钉仓内。缝线 86 的松弛末端穿过在钉仓和壳体之间的侧缝线开口 282（正如上述的第三种实施方式中那样），或穿出钉仓 32 的远端（正如上述的第四种实施方式中那样），缝线可用手或用外科器械比如抓紧器被手动张紧，以便拉住缝线。在装置的第三种实施方式中，手动拉住缝线末端 86 会将胃壁拉到与钉仓的远端接触。如前两种实施方式，这里提供的阻力允许组织锚定器被收紧在一起。然而，在装置的第四种实施方式中，保护性护套的远端被压到前腔壁上来提供在收紧和切割过程中的阻力。钉仓或护套尖的额外的阻力是必需的，这是由于 T 形凸片锚定器和缝线两者都从展开装置脱开，从而在前三种实施方式的情况下能够阻止装置施加阻力。

当缝线张紧以便缩短对折缝线的长度 84 的尺寸时，T 形凸片锚定器 74, 80 被拉到一起，置于围绕着每个 T 形凸片锚定器的浆膜组织附近。在 T 形凸片锚定器和连接的缝线已经用于放在腔壁附近，剩余的缝线长度被调整进入到钉仓上的切割构件或，替代

地，进入到外护套上的切割凹口。有了从展开装置无论内部还是外部而来施加到缝线近端的松弛末端上的张力，装置被拉回远离T形凸片锚定器，以便将缝线张紧到刃边并且切断缝线。切断之后，展开装置和连接的钉仓通过套管针被撤回，而剩余长度的缝线保留在钉仓内。替代地，在第三种和第四种实施方式的情况下，展开装置从腹膜腔去除，并且松弛的缝线末端86后来被抓紧器或其他外科工具通过套管针撤回。图63示出了胃腔404，其中T形凸片锚定器74, 80被滑动结82收紧并锁定在一起，以便放置在胃腔壁外部的浆膜层附近并形成皱襞416。

如图63中概略地所示，一个或多个用附图标记420标识的额外的紧固件可在GVR术中沿着腔壁展开。套管针可在腹壁内弯折，或（如果需要的话）在腹壁内去除并重置，以便达到所有期望的紧固件部位。缝线材料是在每个紧固件中的T形凸片锚定器之间收紧在一起，以便在腔壁皱襞416的长度上延伸，如图63和64中所示。用于形成皱襞的紧固件的数量取决于期望的皱襞长度和紧固件之间的期望的间隔。优选地，每个紧固件沿着期望的皱襞线的长度均匀地间隔开。同样地，在每个紧固件内，T形凸片锚定器优选地横贯皱襞线均匀地隔开，因此优选地形成了均匀的组织皱襞而不会发生扭曲或聚束现象。缝线锚定装置适当的相对间隔可通过内窥镜确定。替代地，额外的套管针可插入腹壁中并与光学用具结合使用，从而可见地通过腹腔镜确定缝线锚定装置恰当的位置。

前述的对本发明优选实施方式的介绍是为了解释和说明而提出的。意图并不是要穷举或限定本发明到公开的精确形式。显而易见的修改或变化在上述教导下是有可能的。所选的和介绍的实施方式是为了最好的解释本发明的原理及其实际应用，从而使得本领域的普通技术人员能够以各种实施方式中和适于特定可预想到的用途的各种改变来利用本发明。本发明的范围通过在此所附的权利要求书限定。

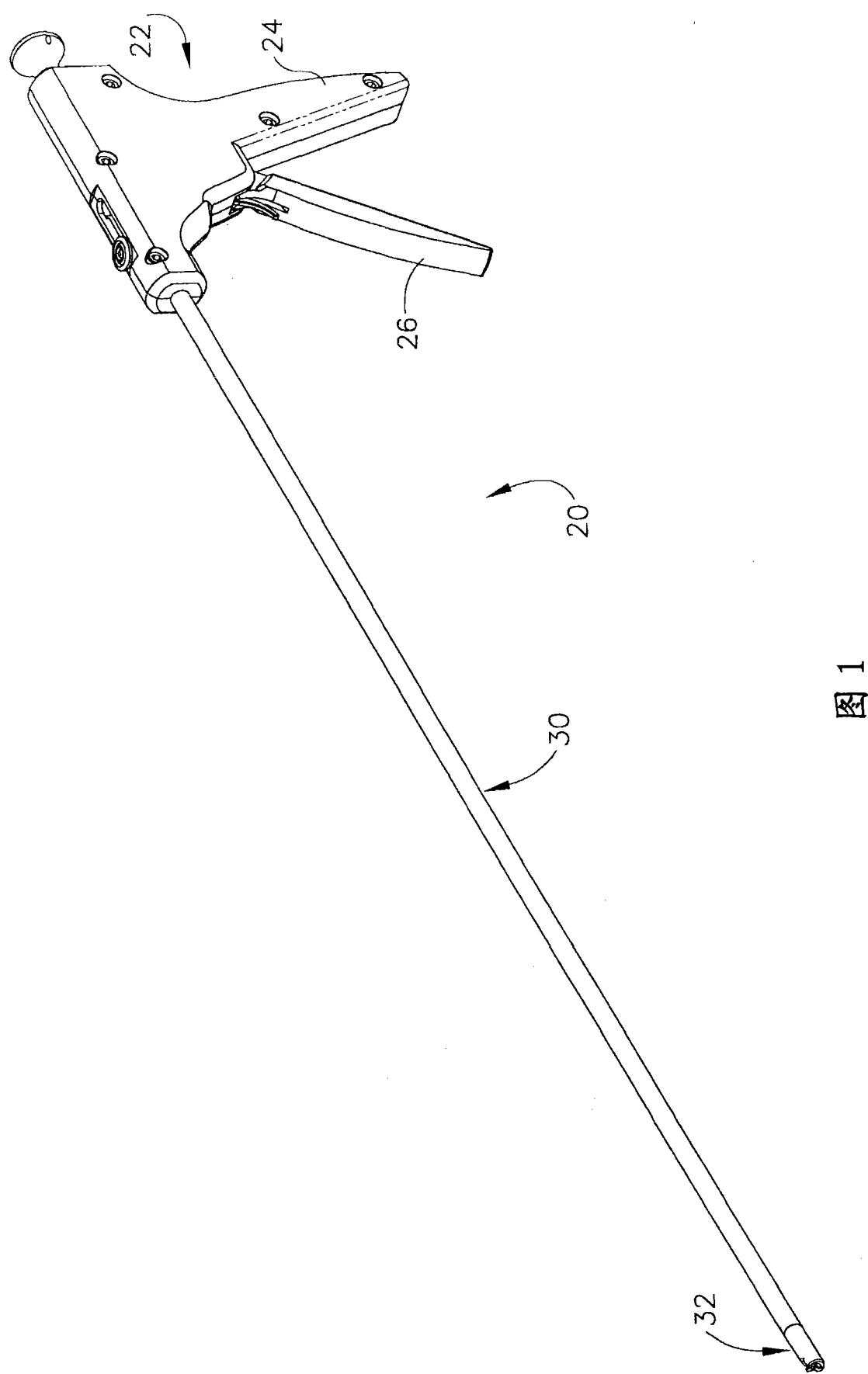


图 1

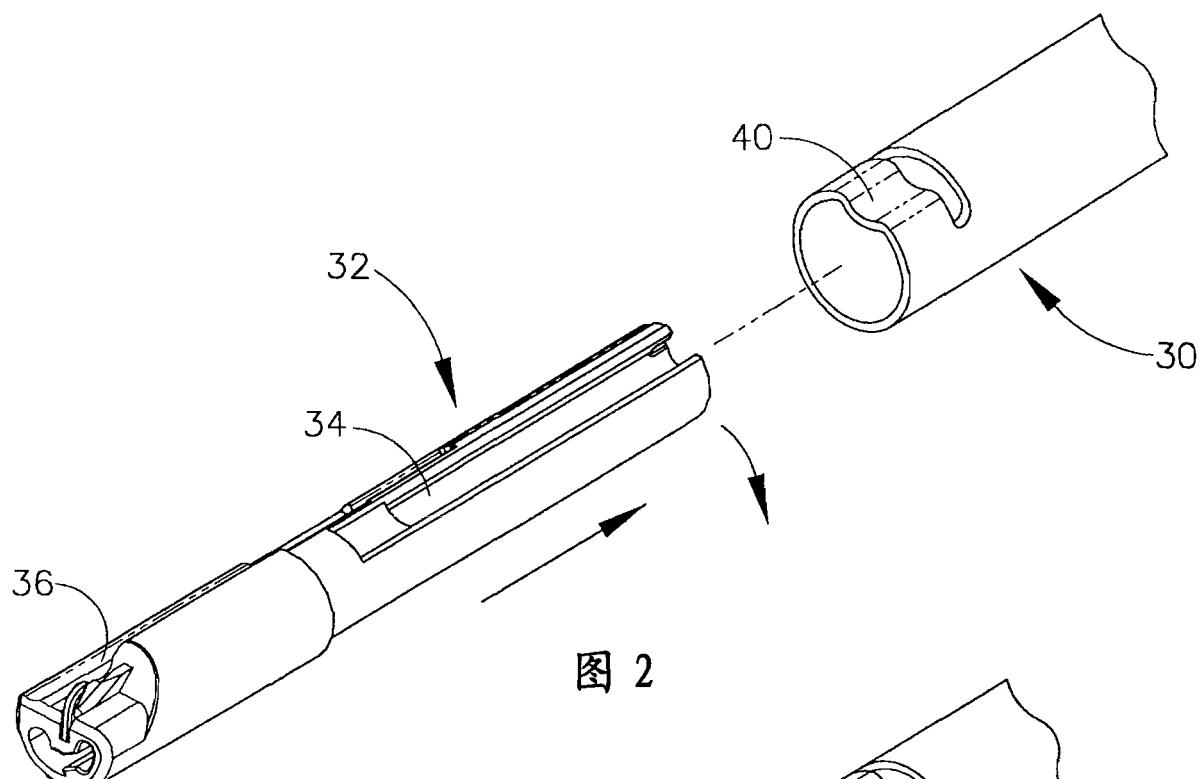


图 2

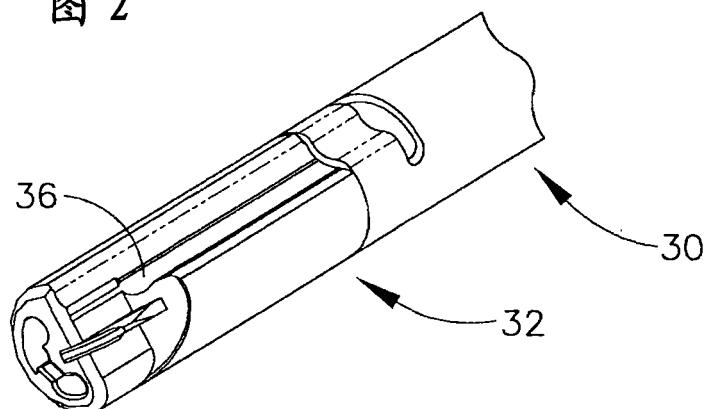


图 3

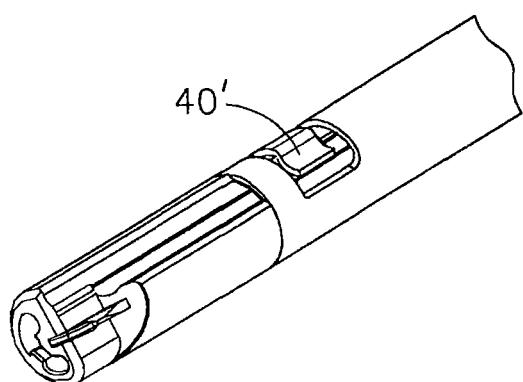


图 4A

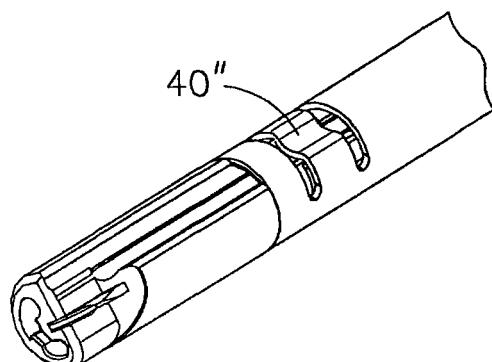


图 4B

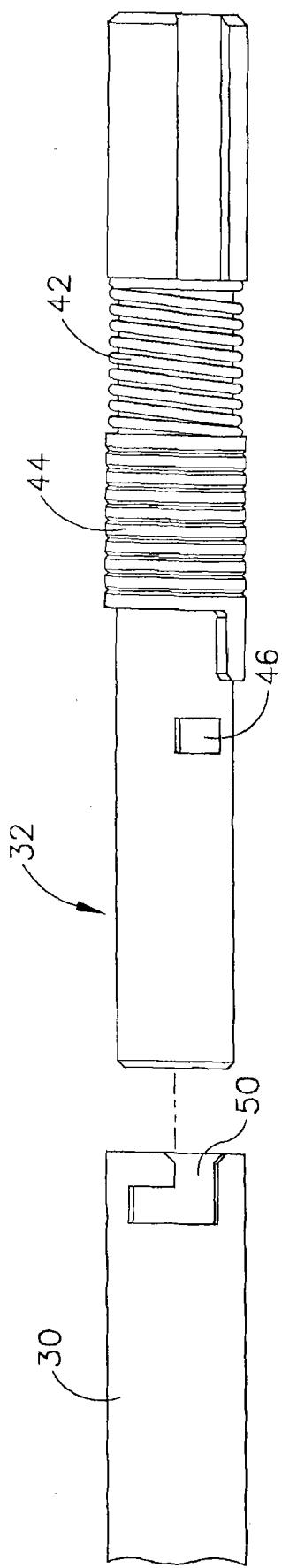


图 5

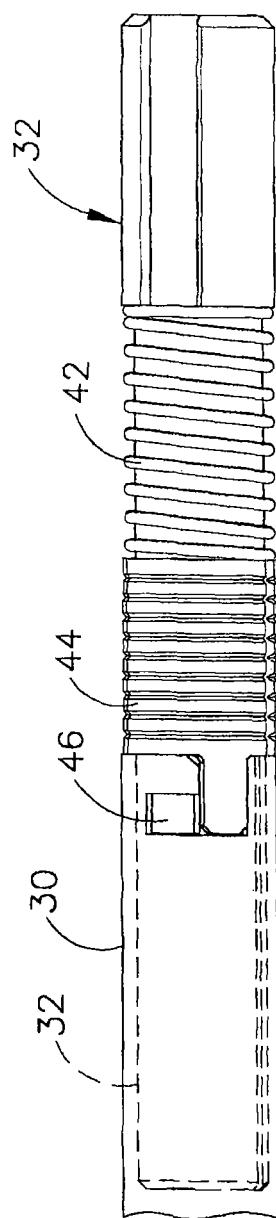


图 6

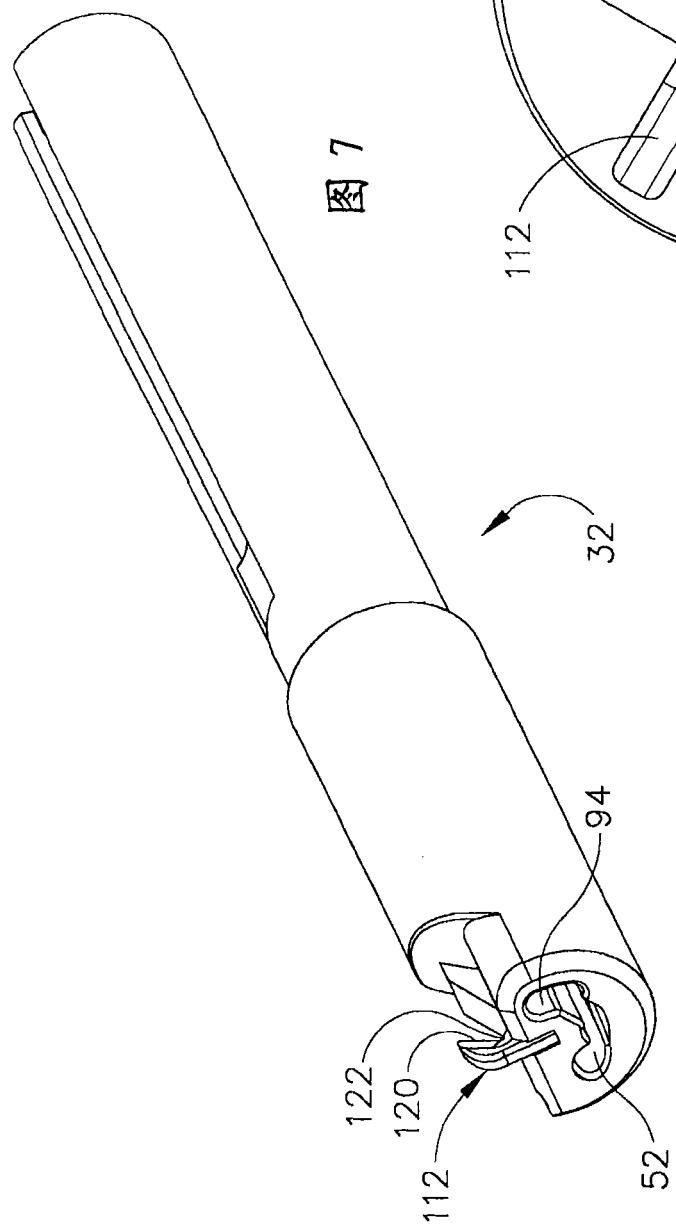


图 7

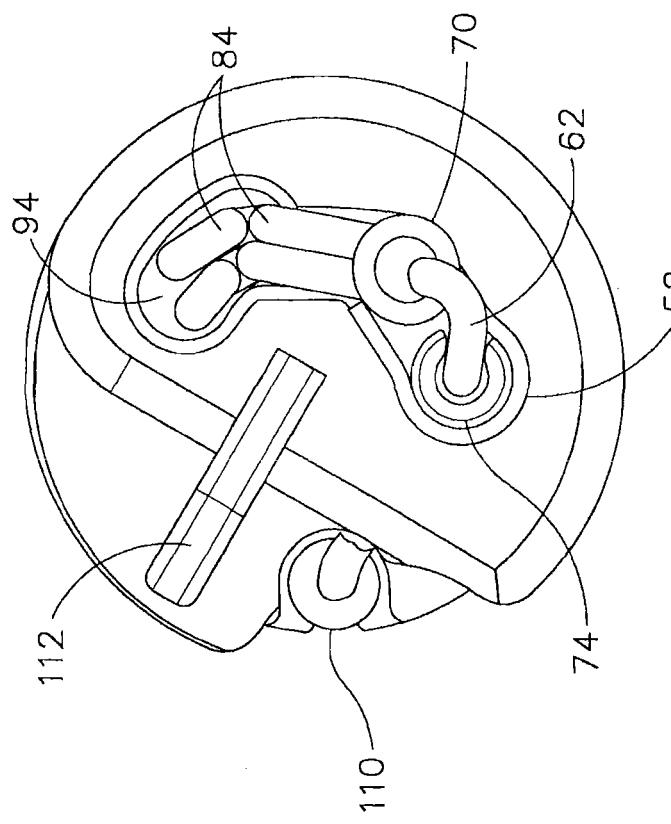
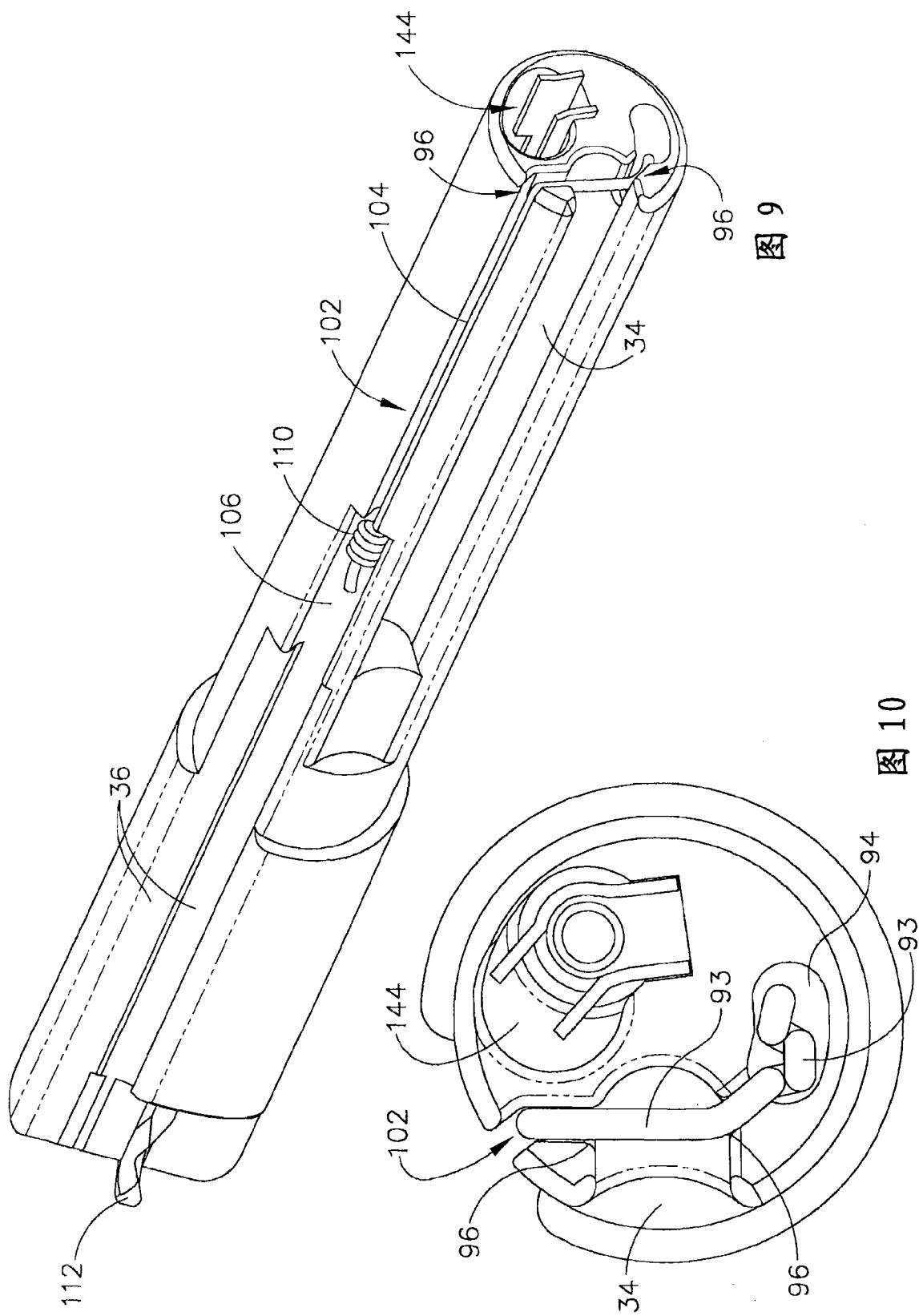


图 8



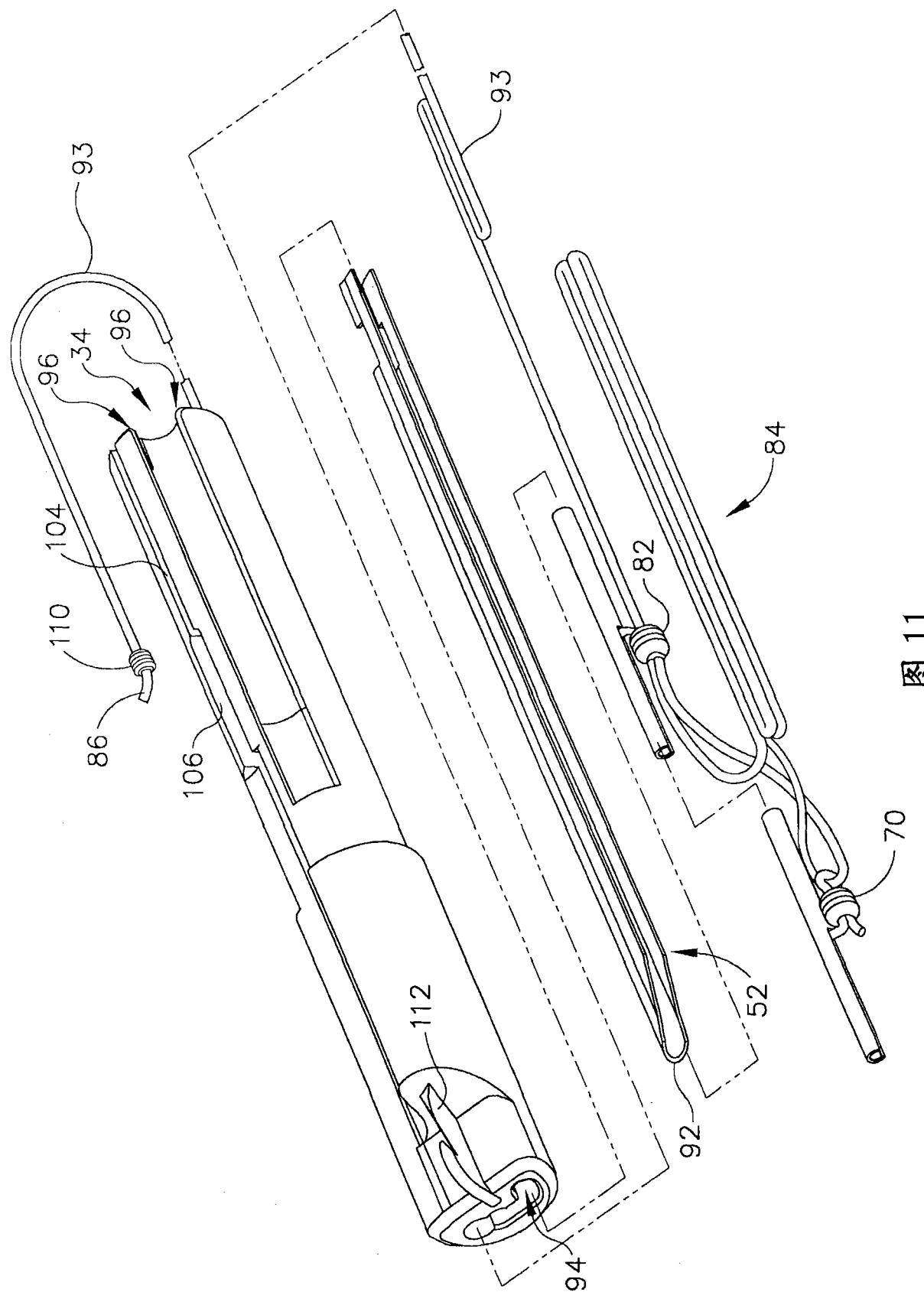


图 11

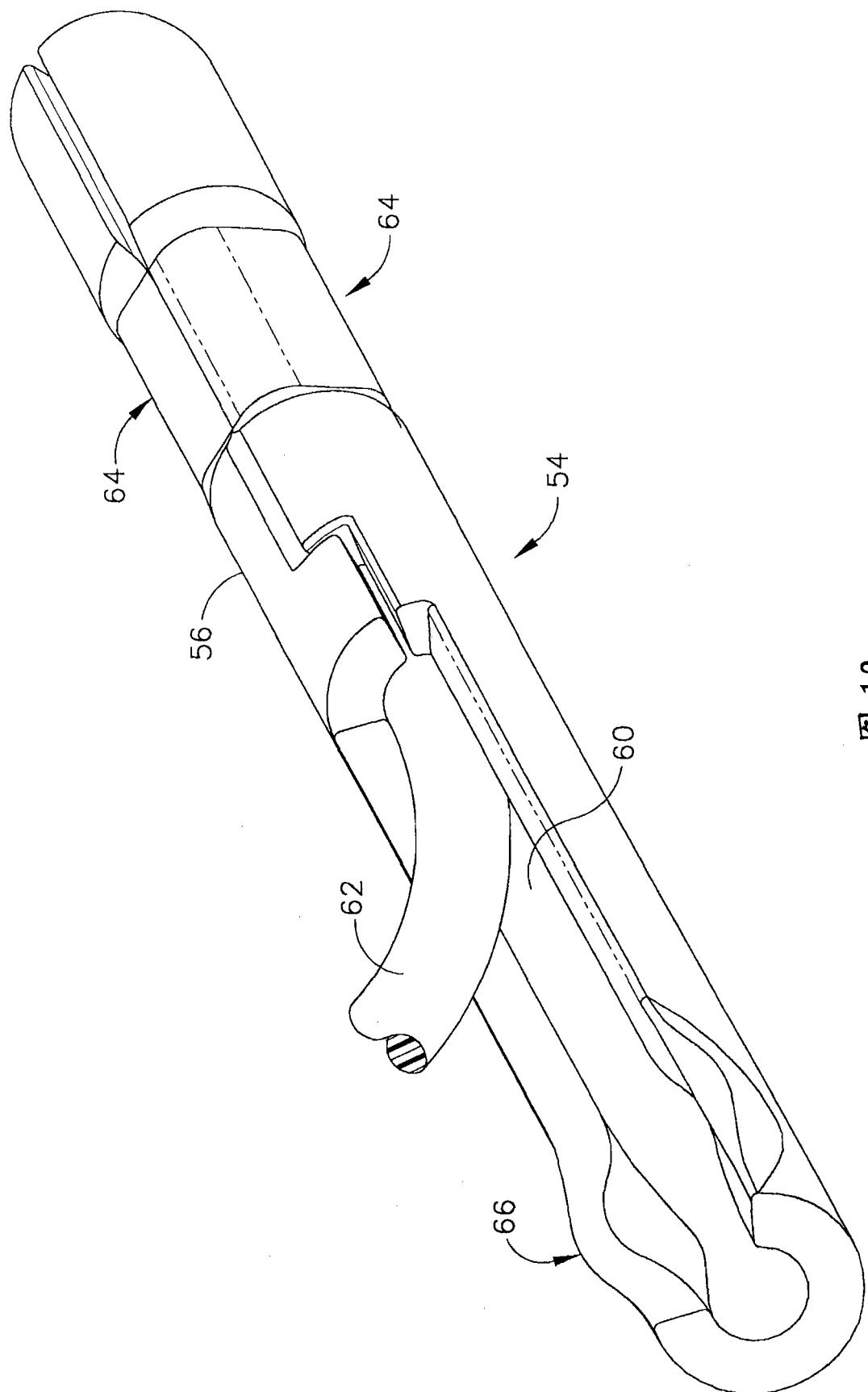


图 12

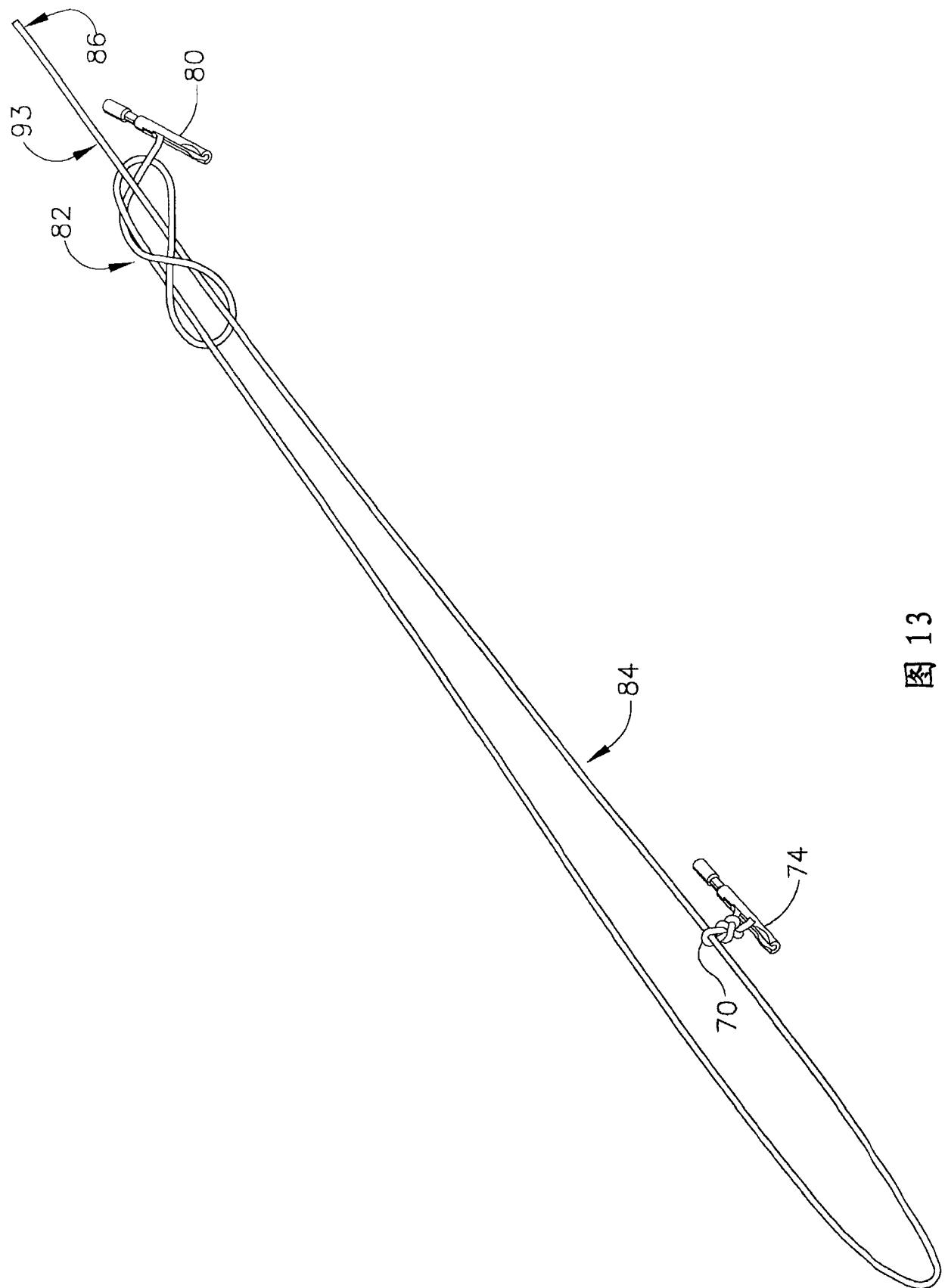


图 13

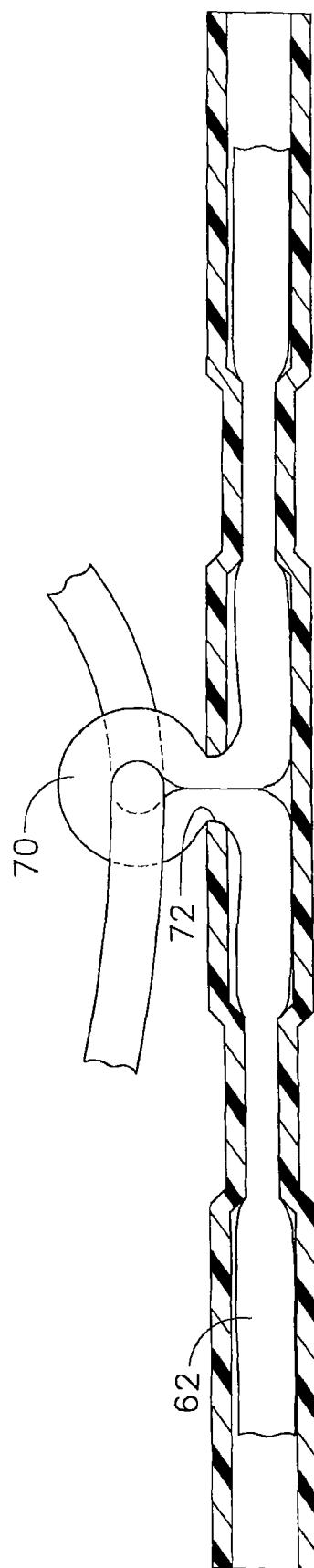


图 14

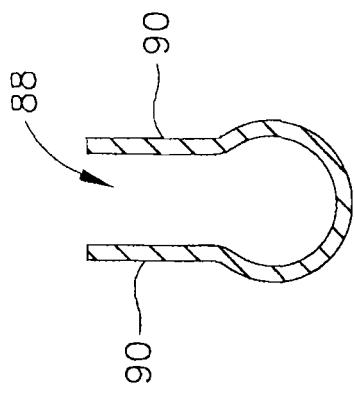


图 15B

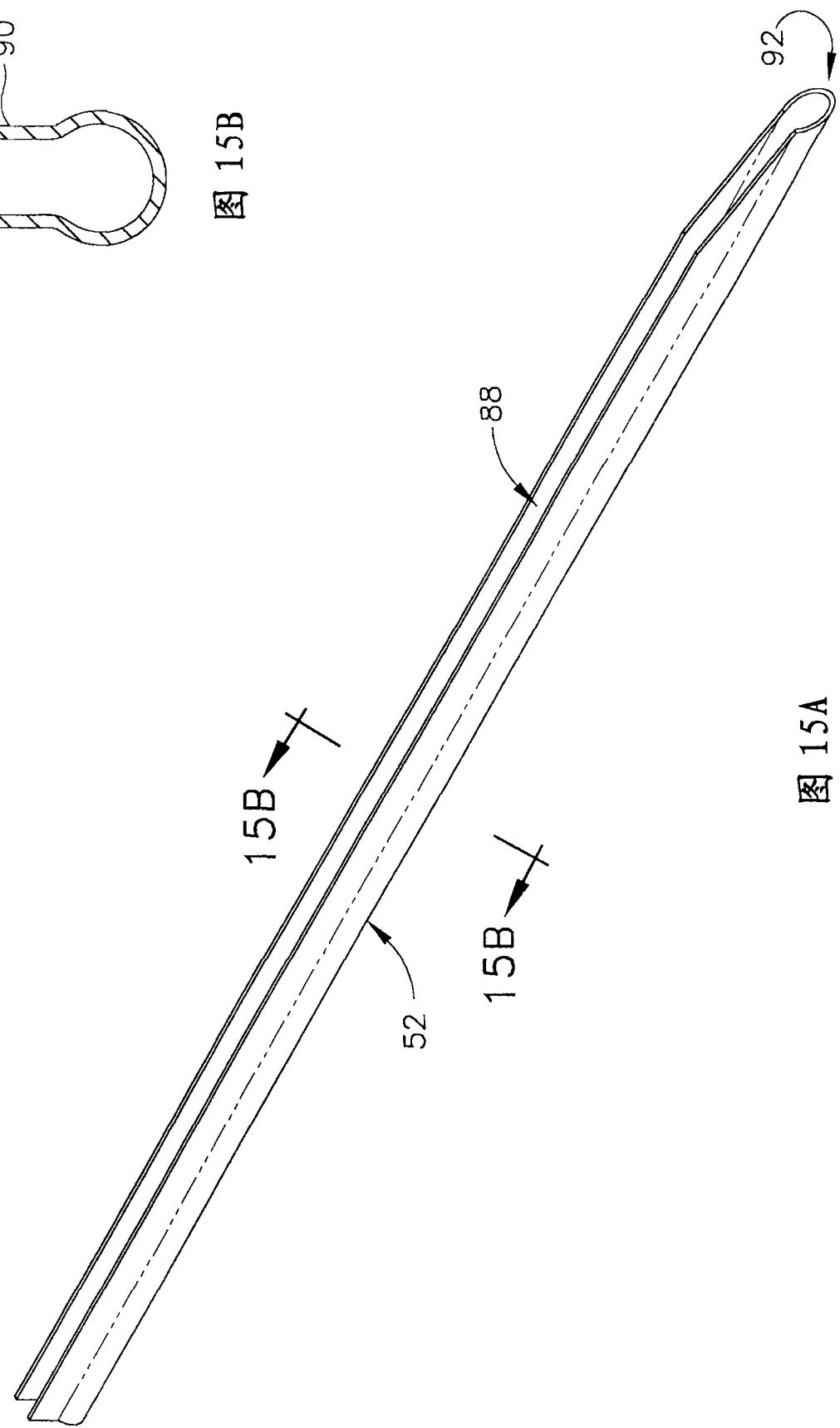
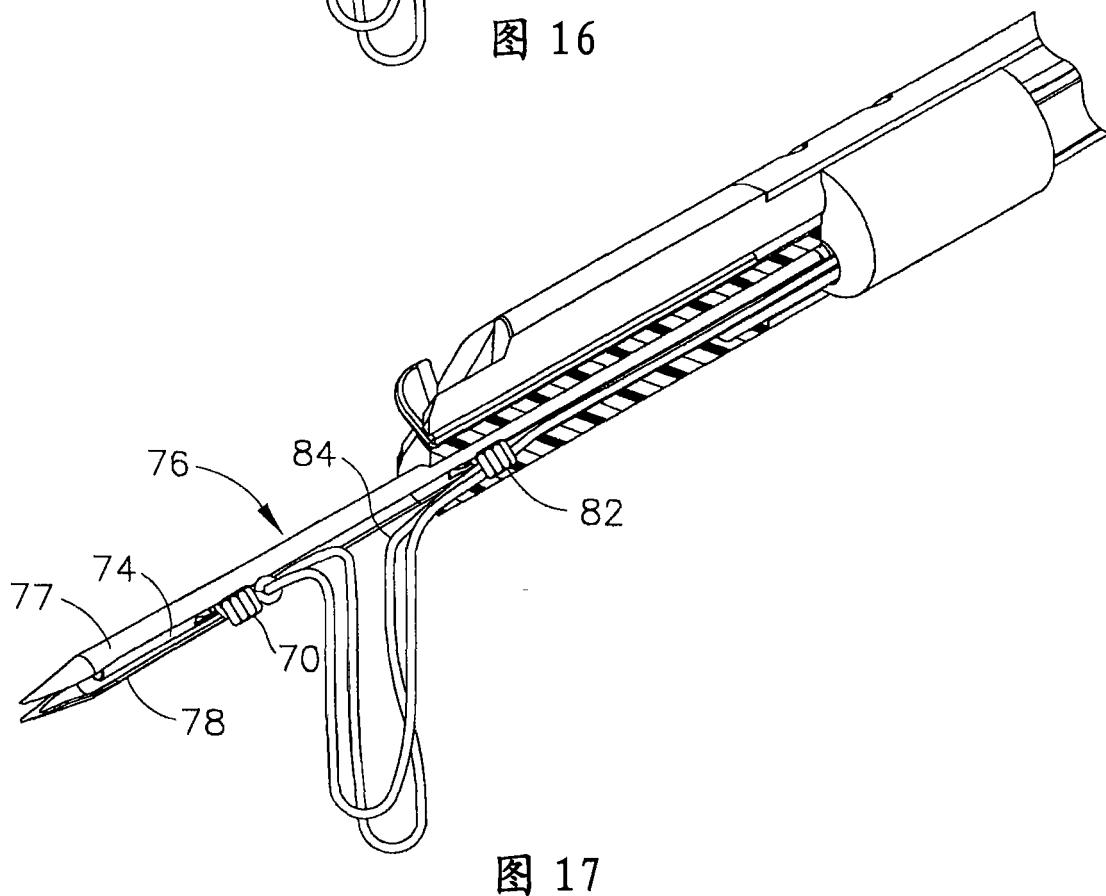
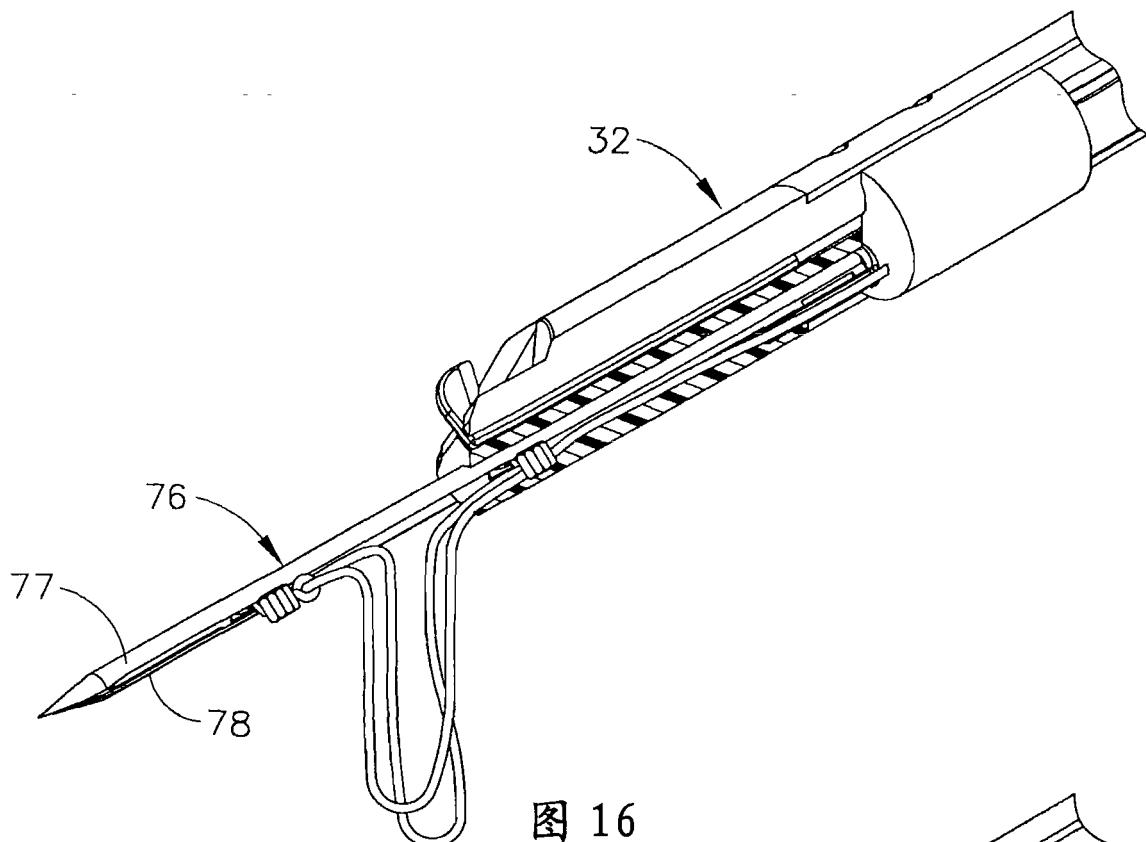


图 15A



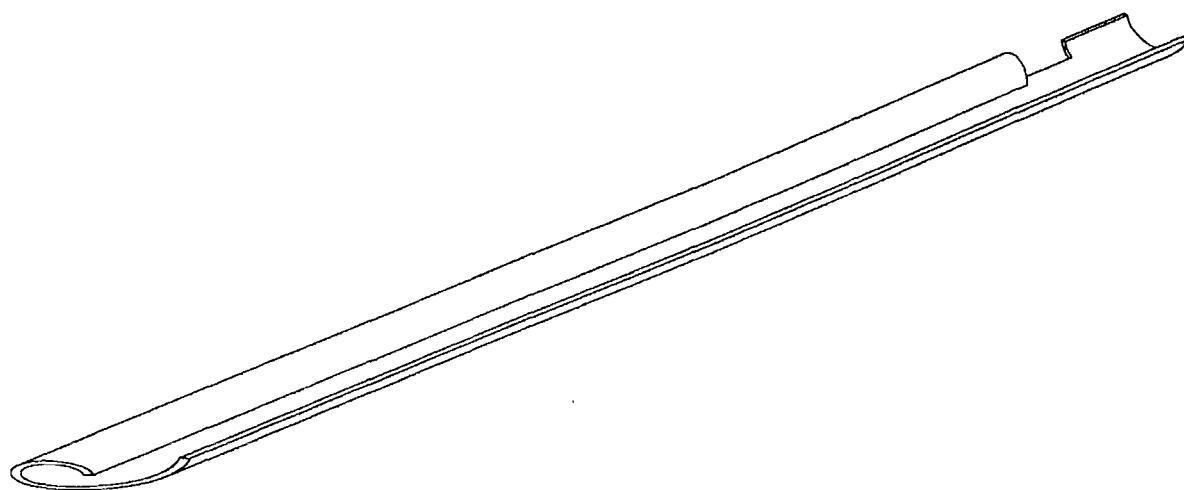


图 18A

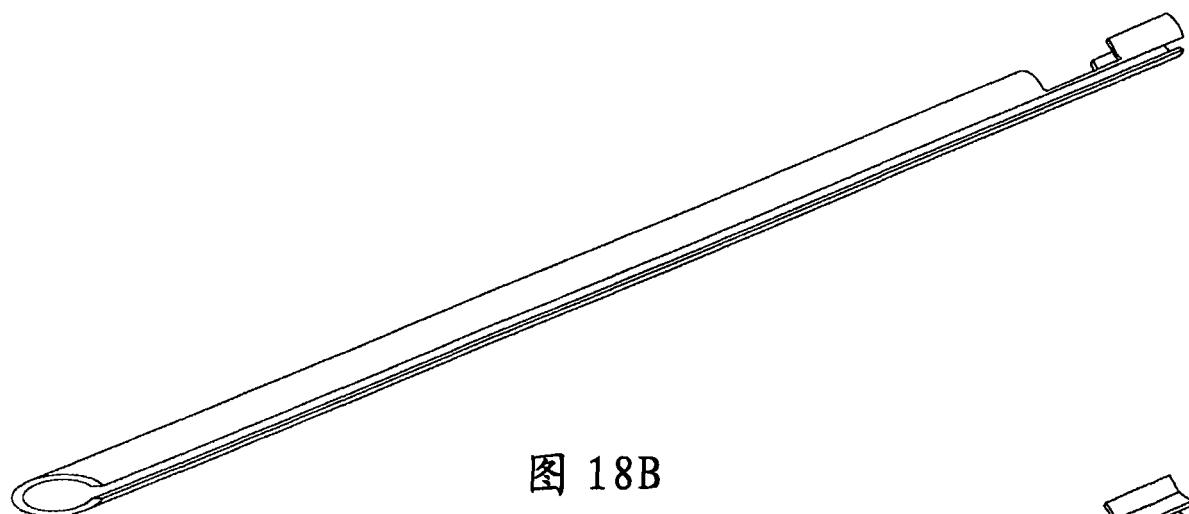


图 18B

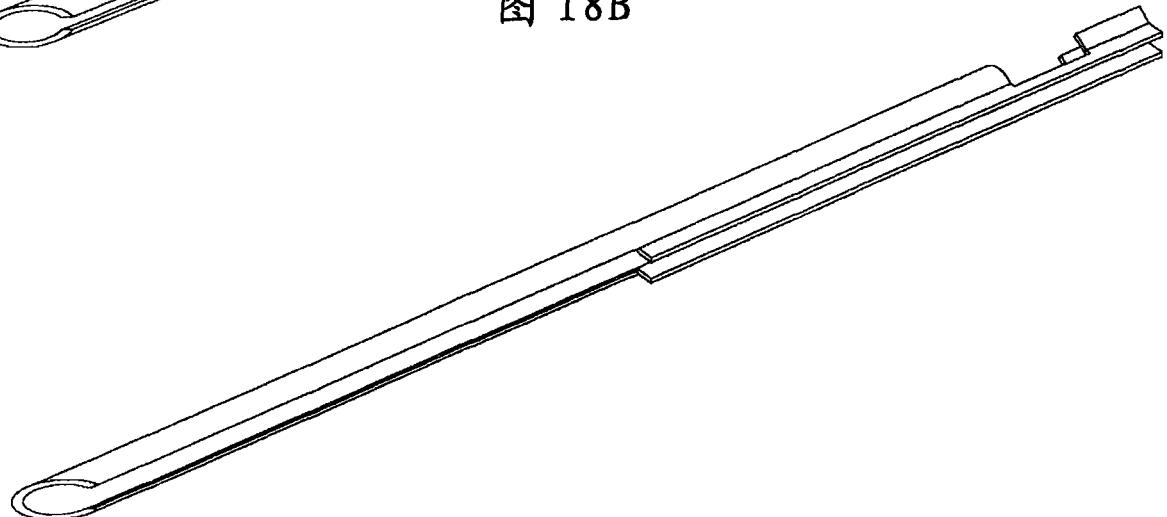


图 18C

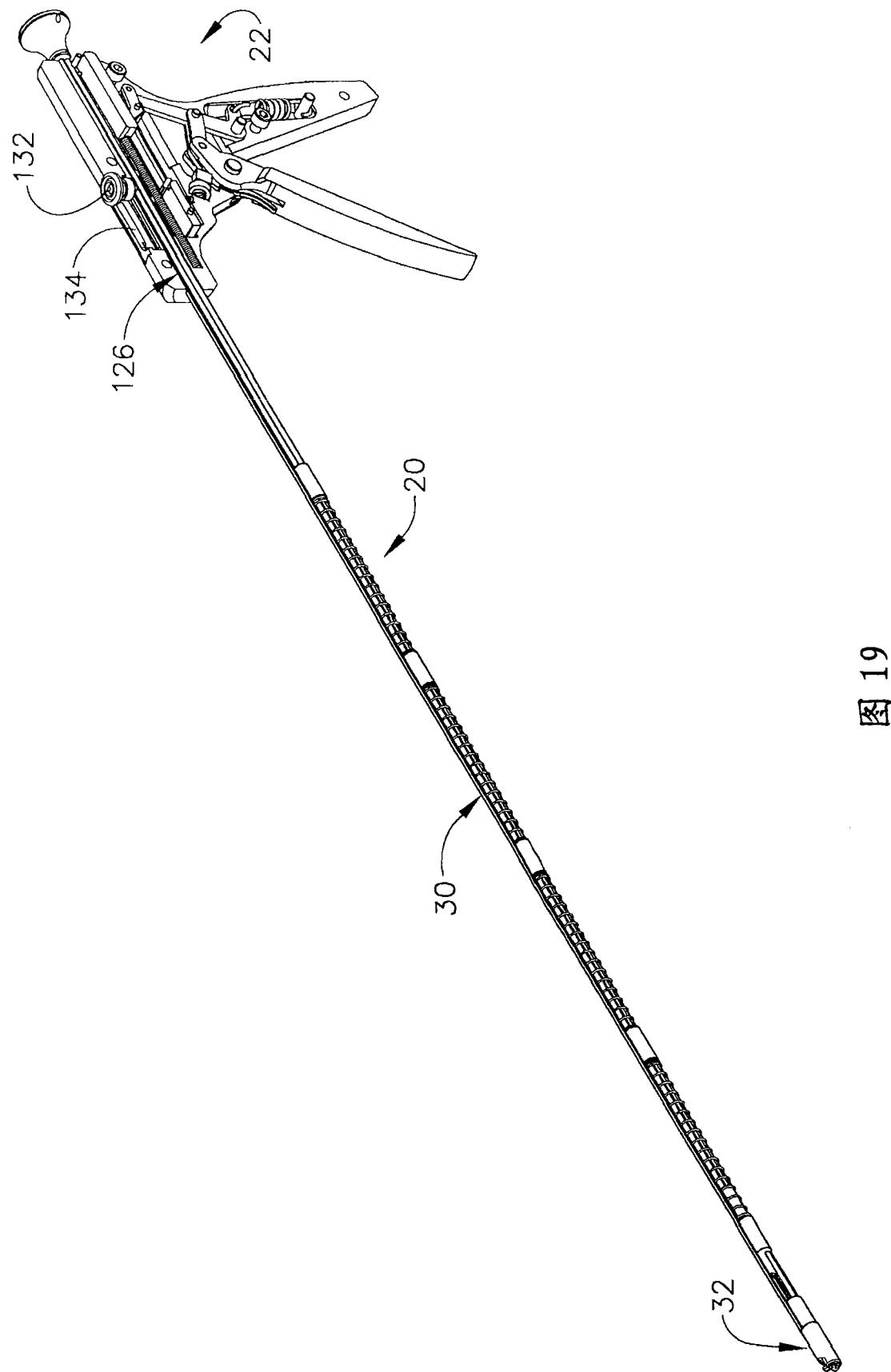


图 19

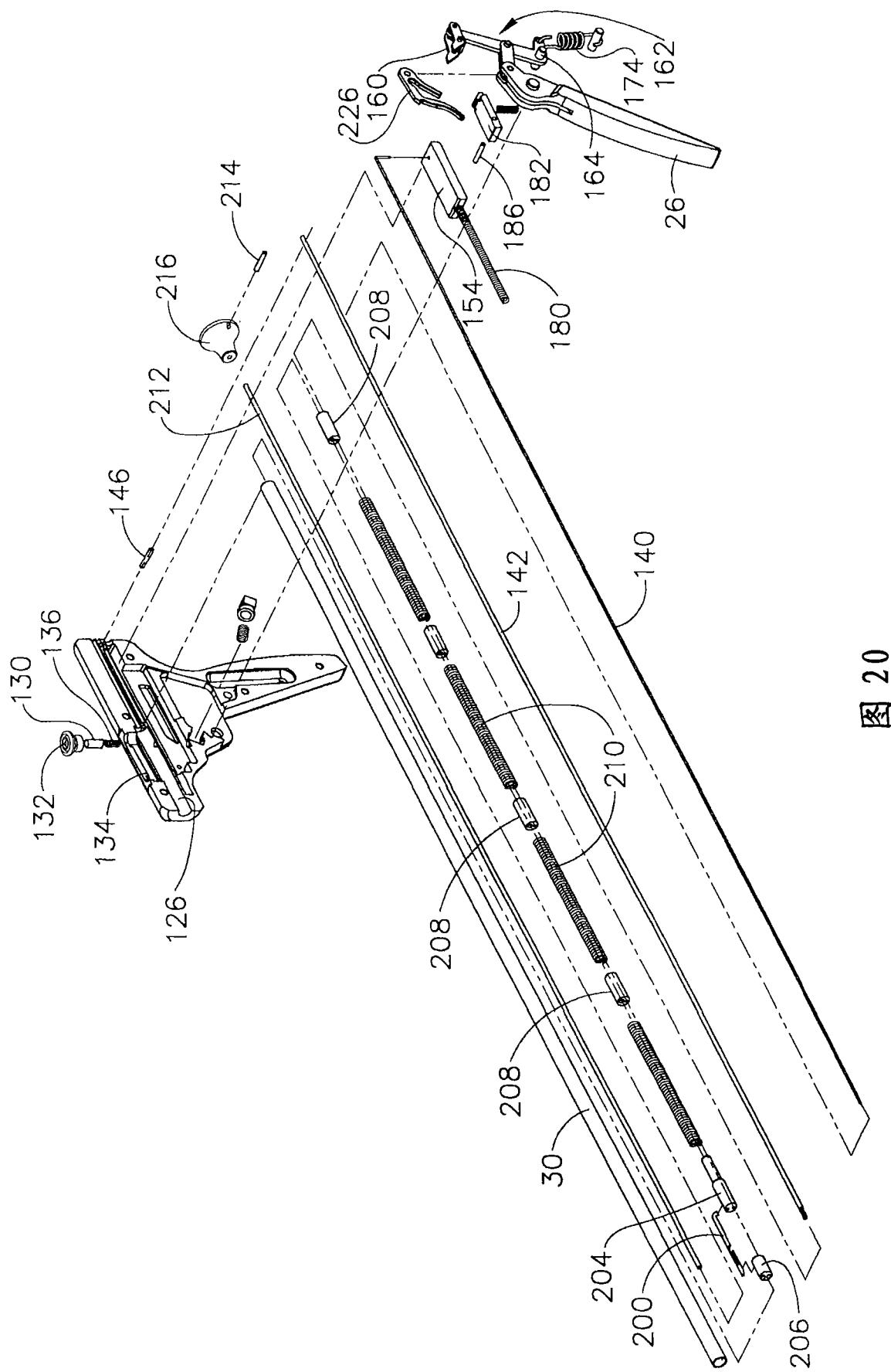


图 20

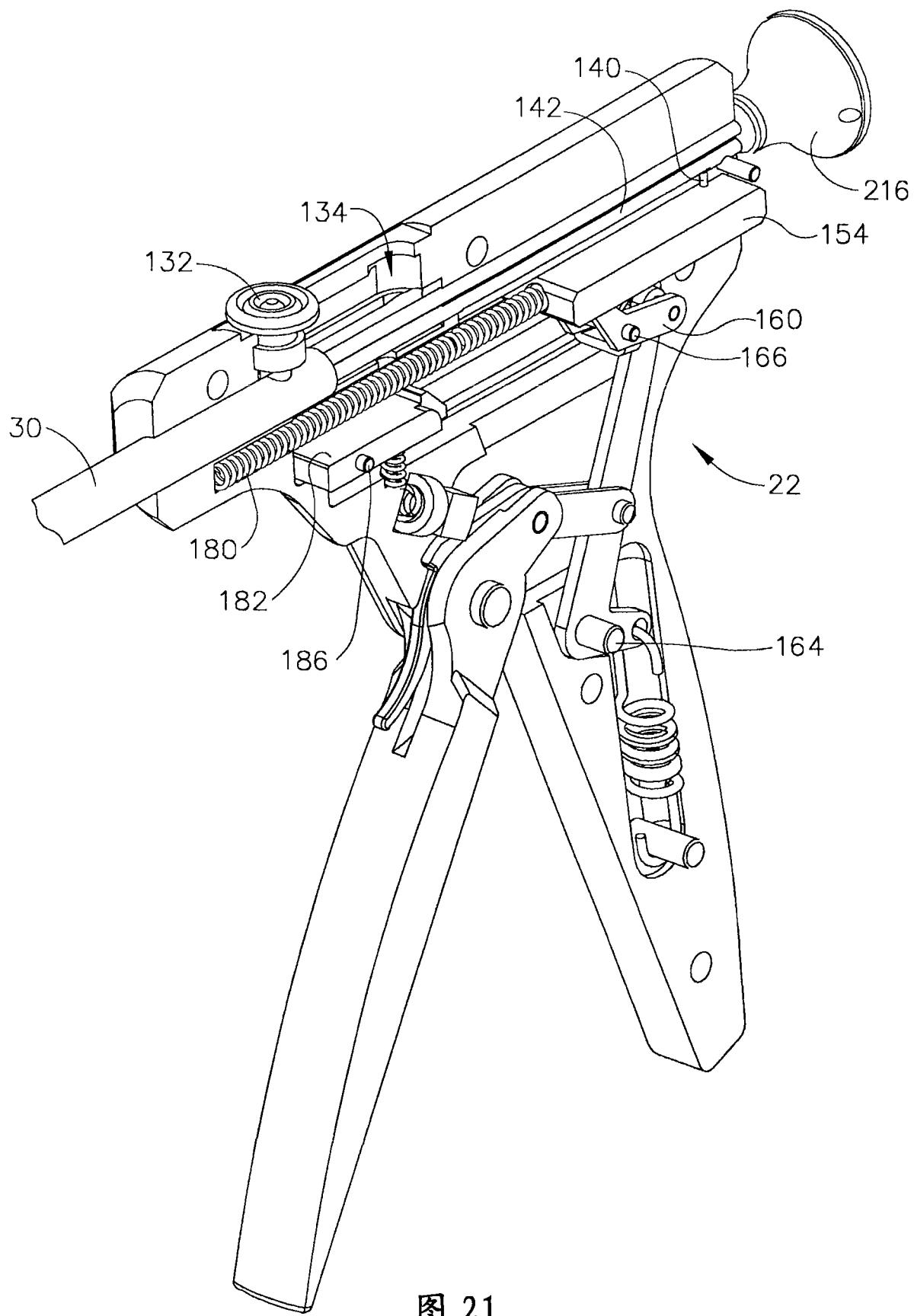


图 21

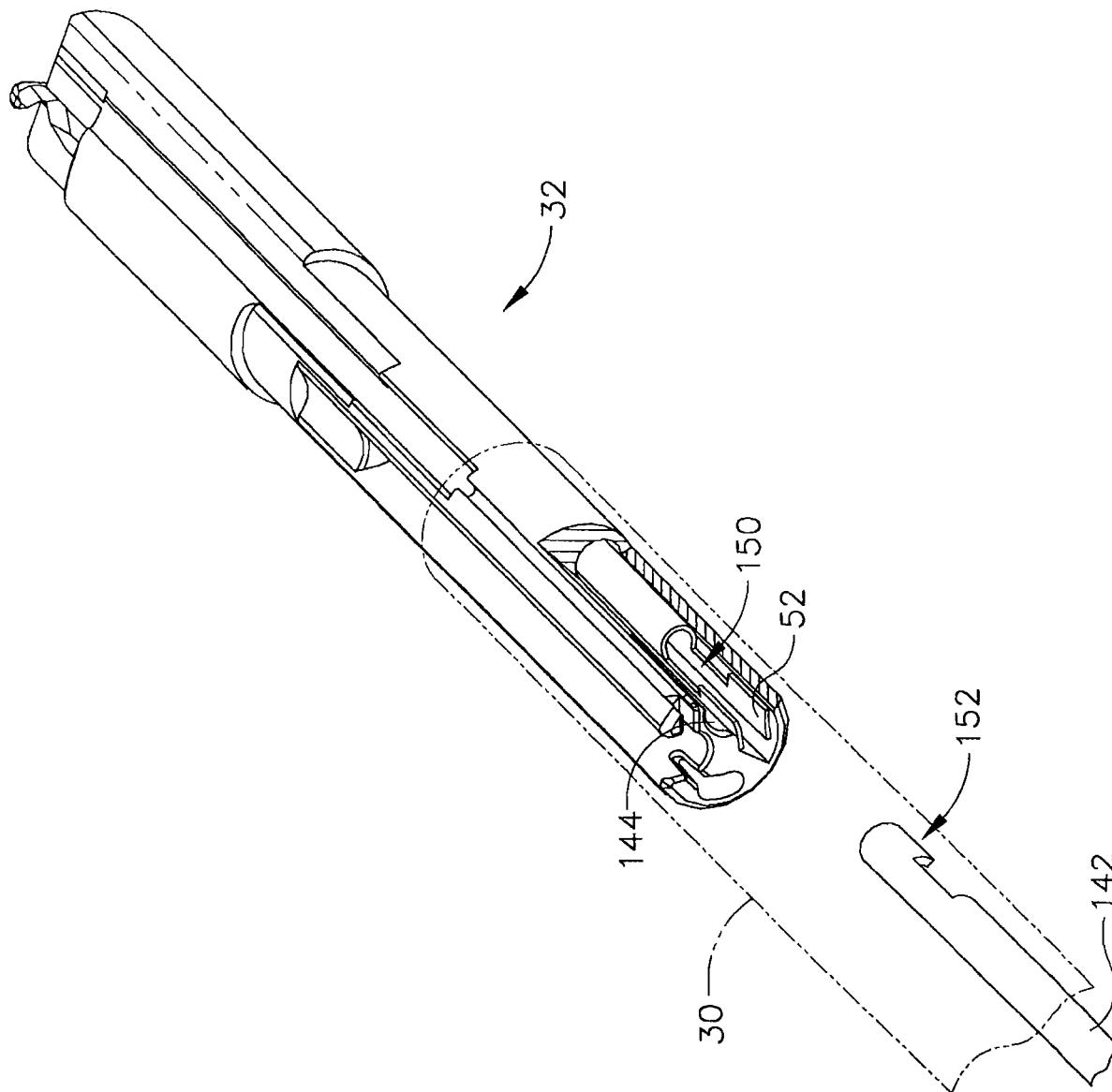


图 22

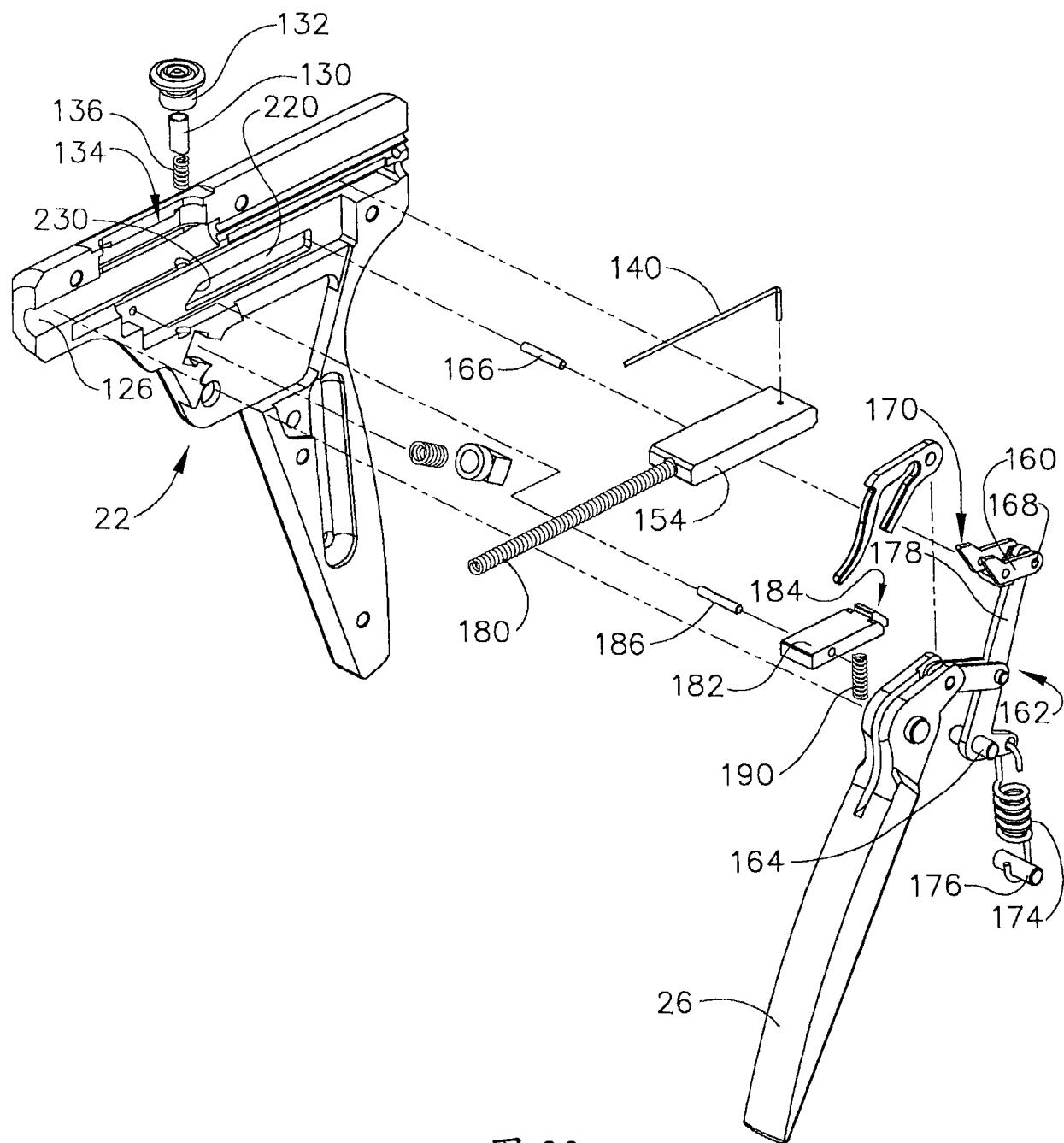


图 23

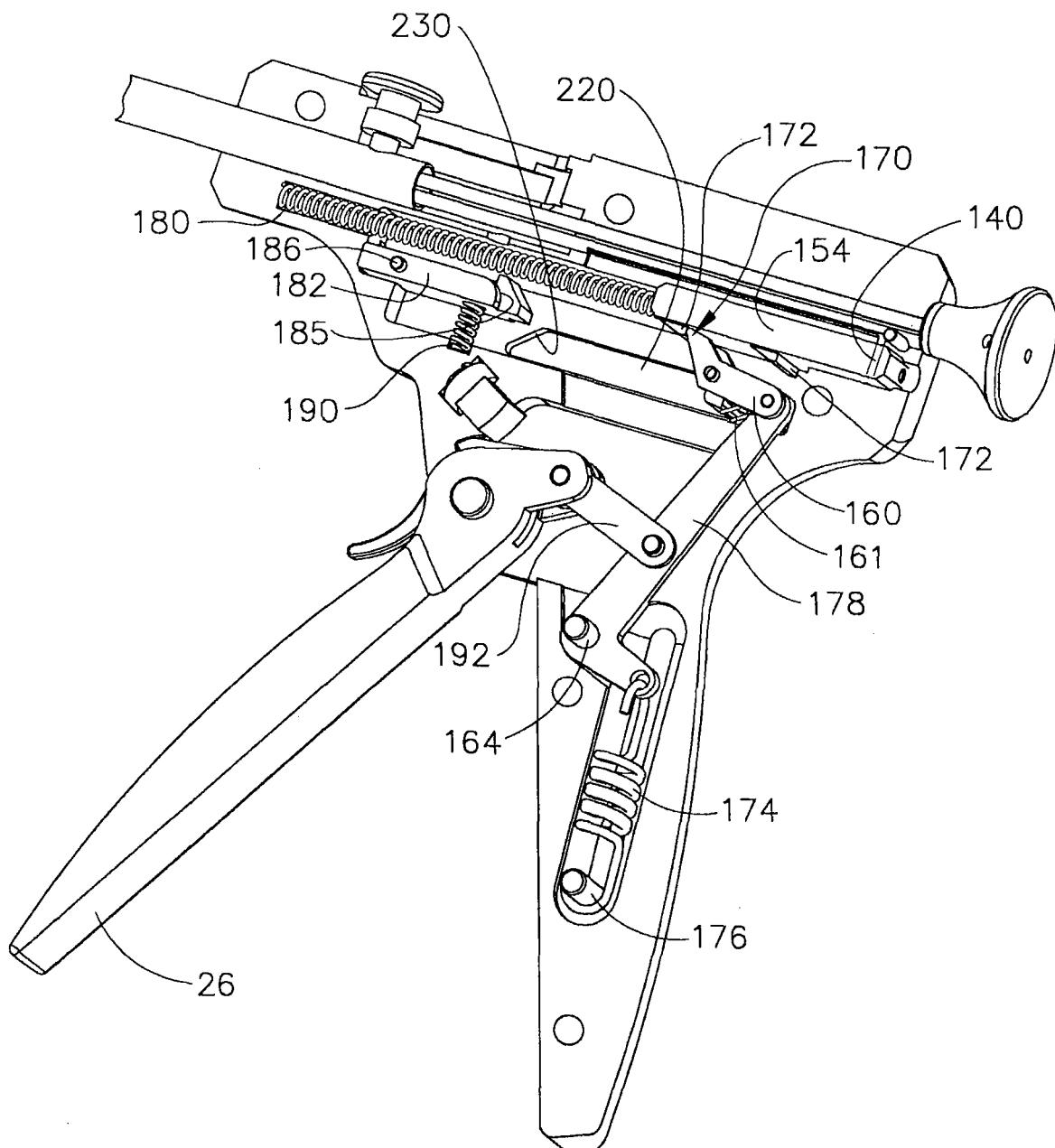


图 24

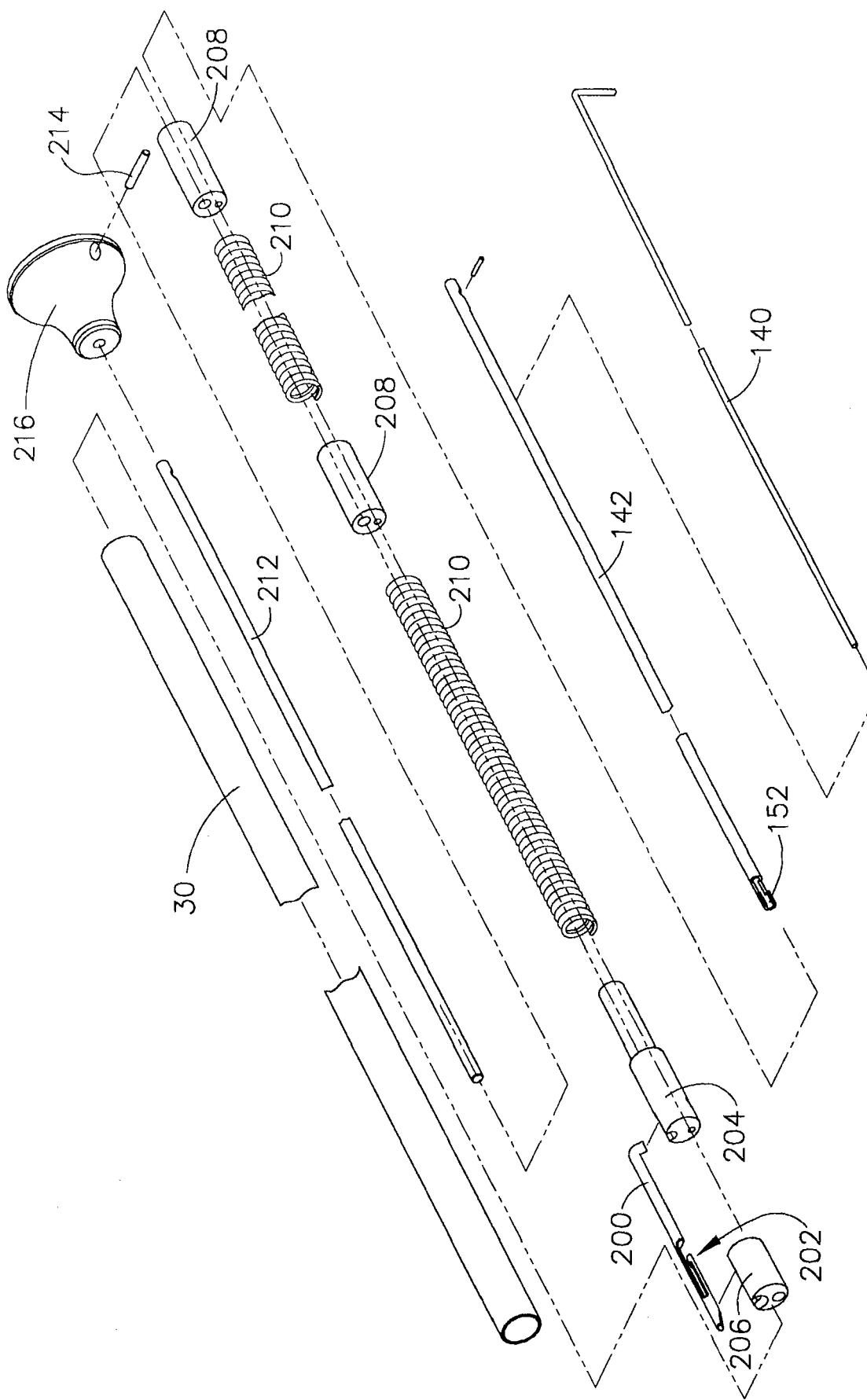


图 25

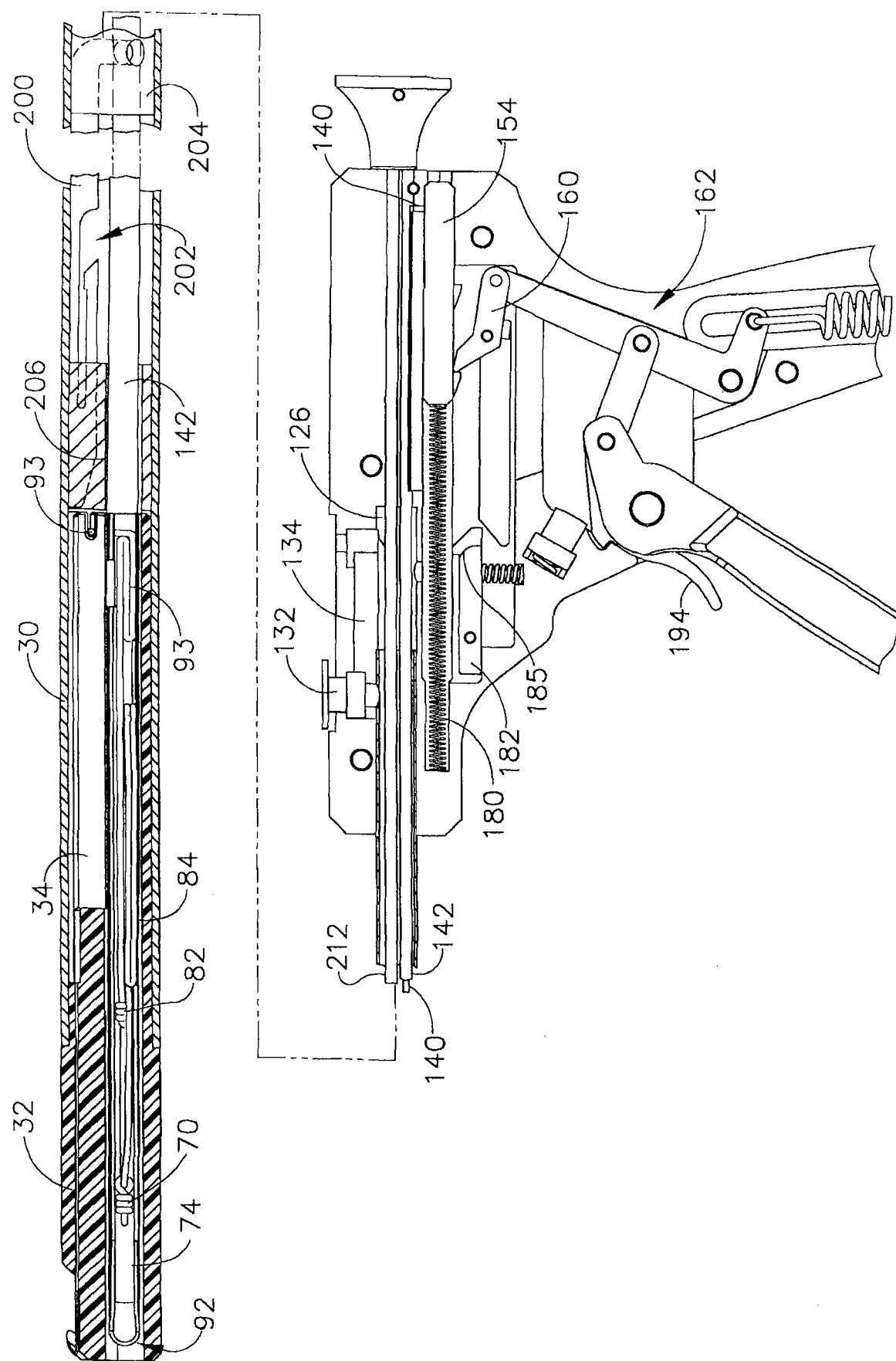


图 26

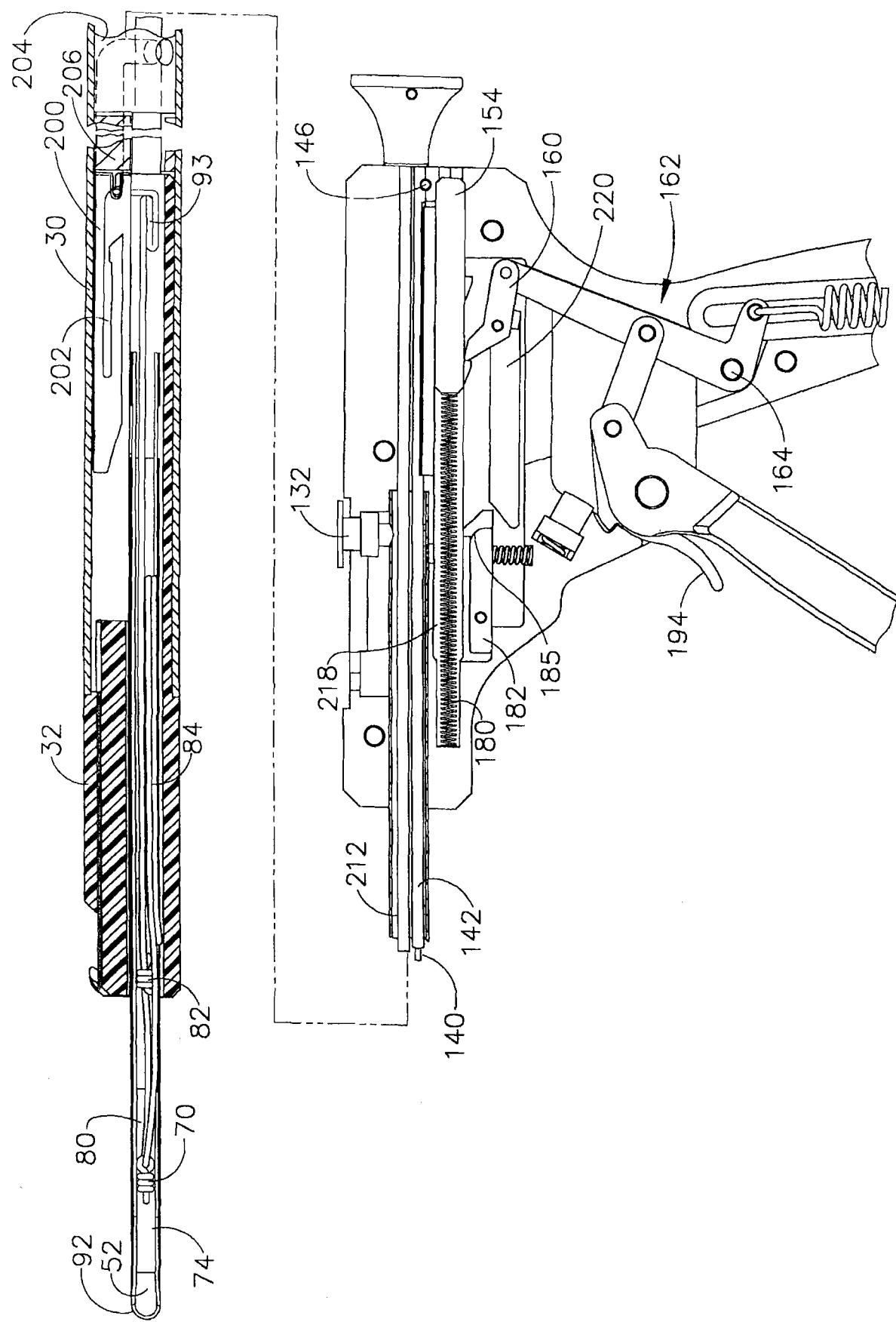


图 27

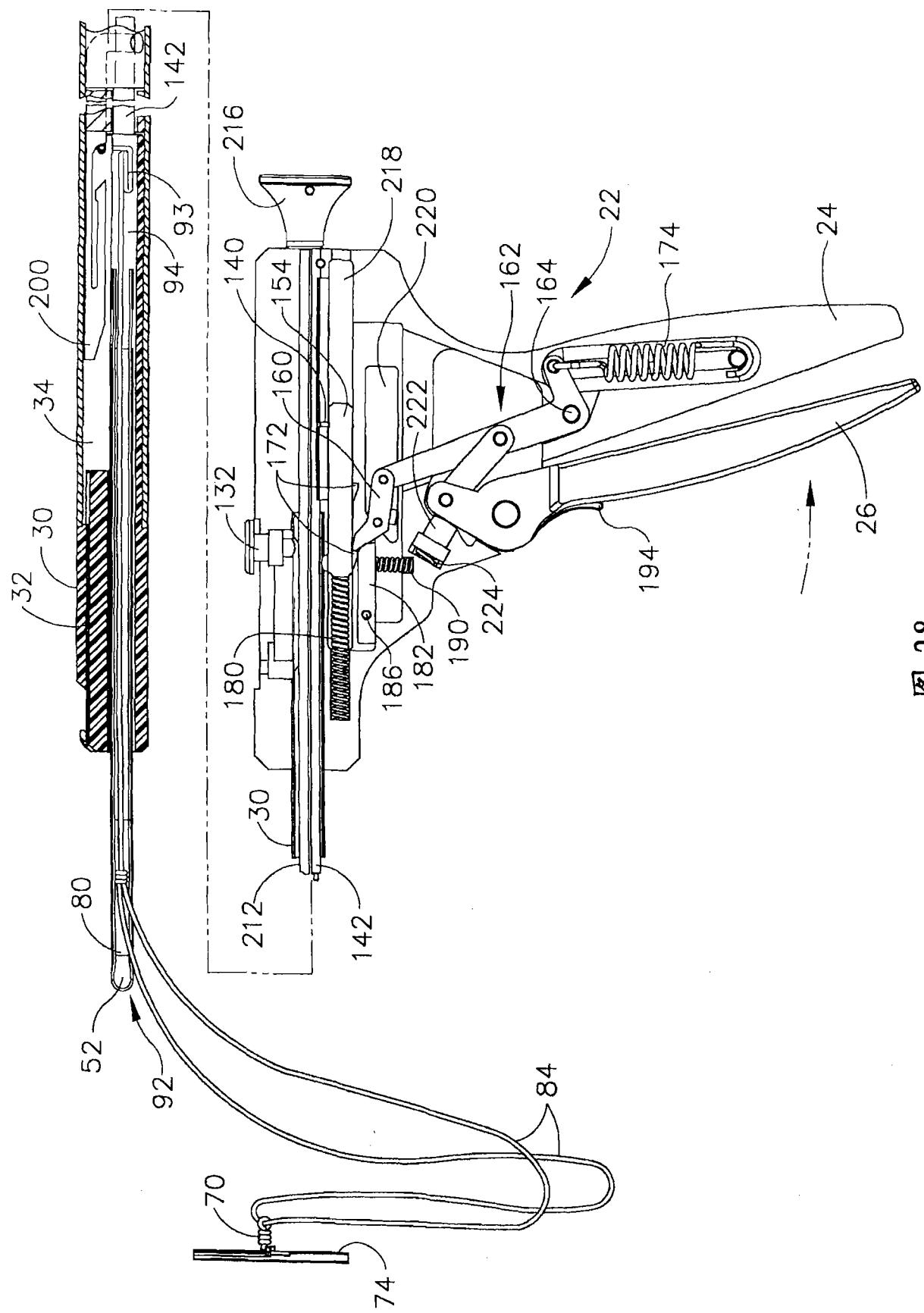


图 28

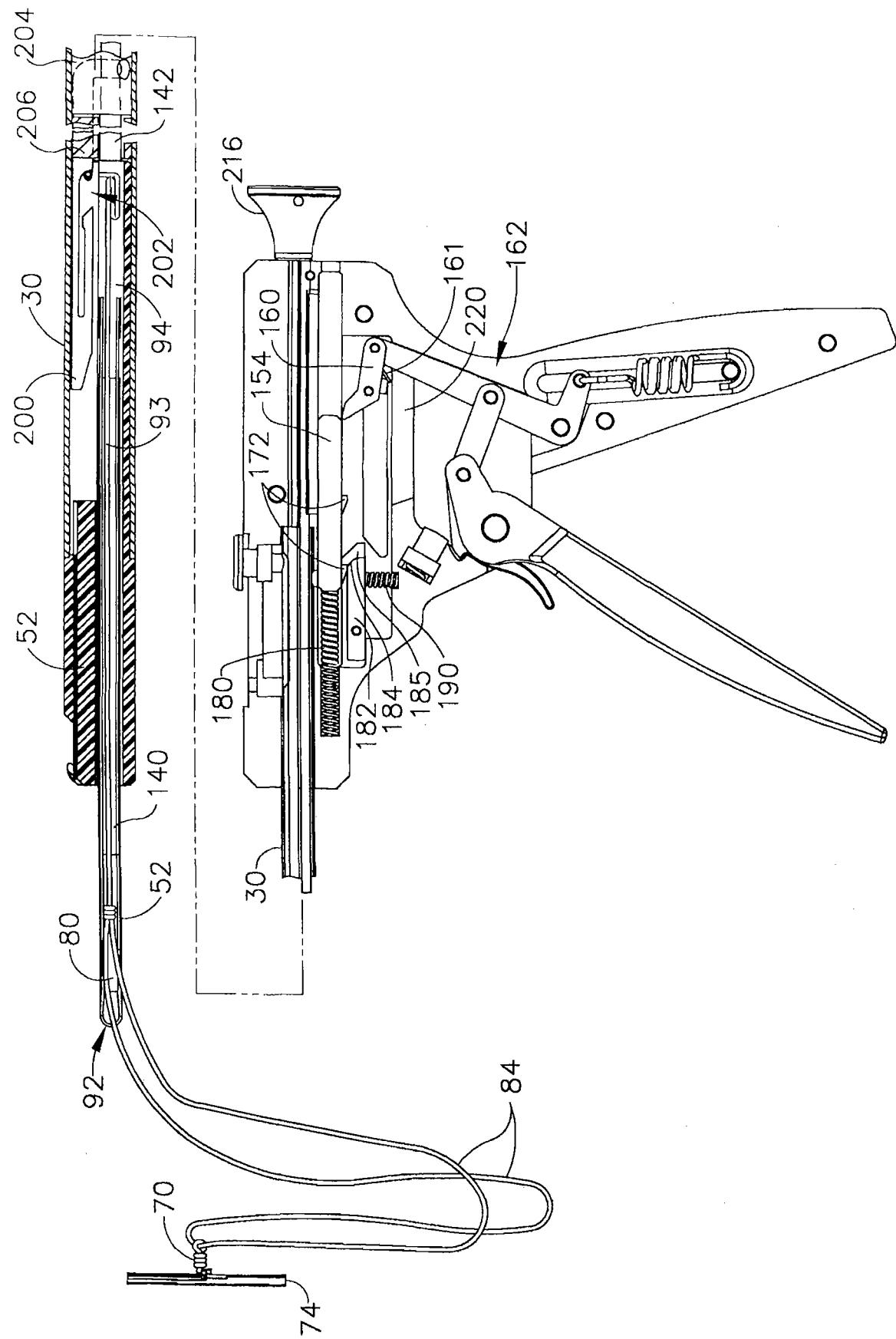


图 29

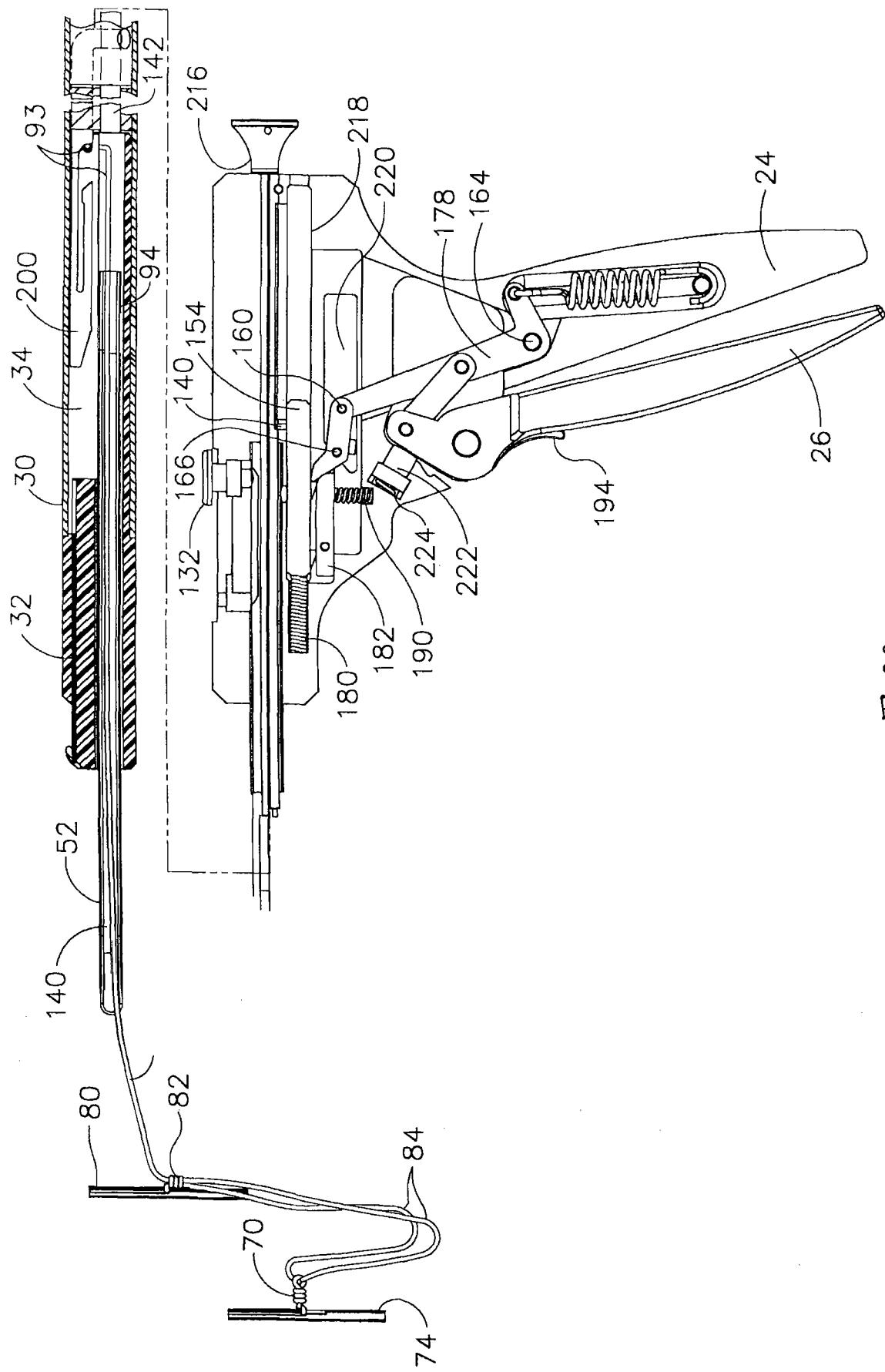


图 30

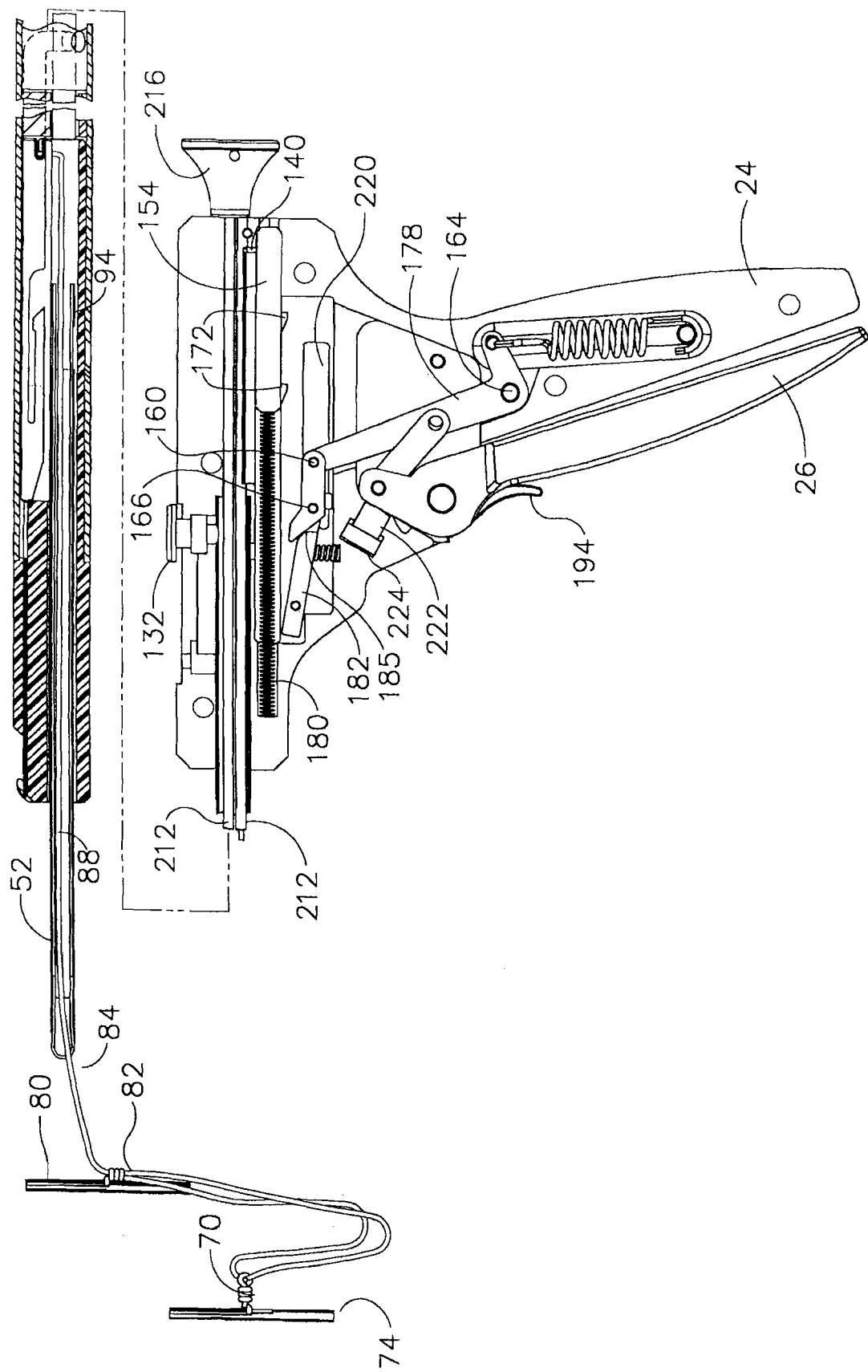


图 31

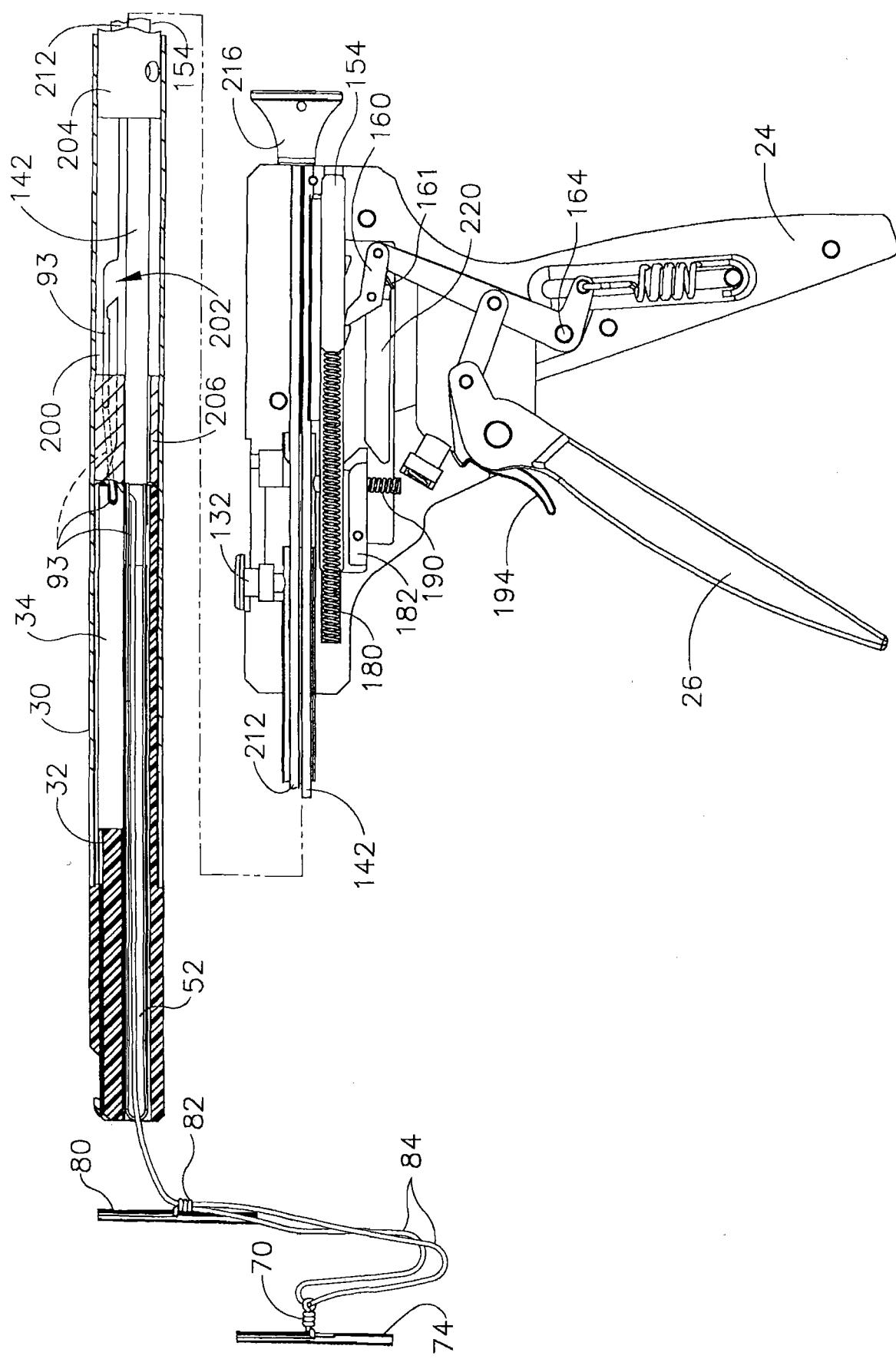


图 32

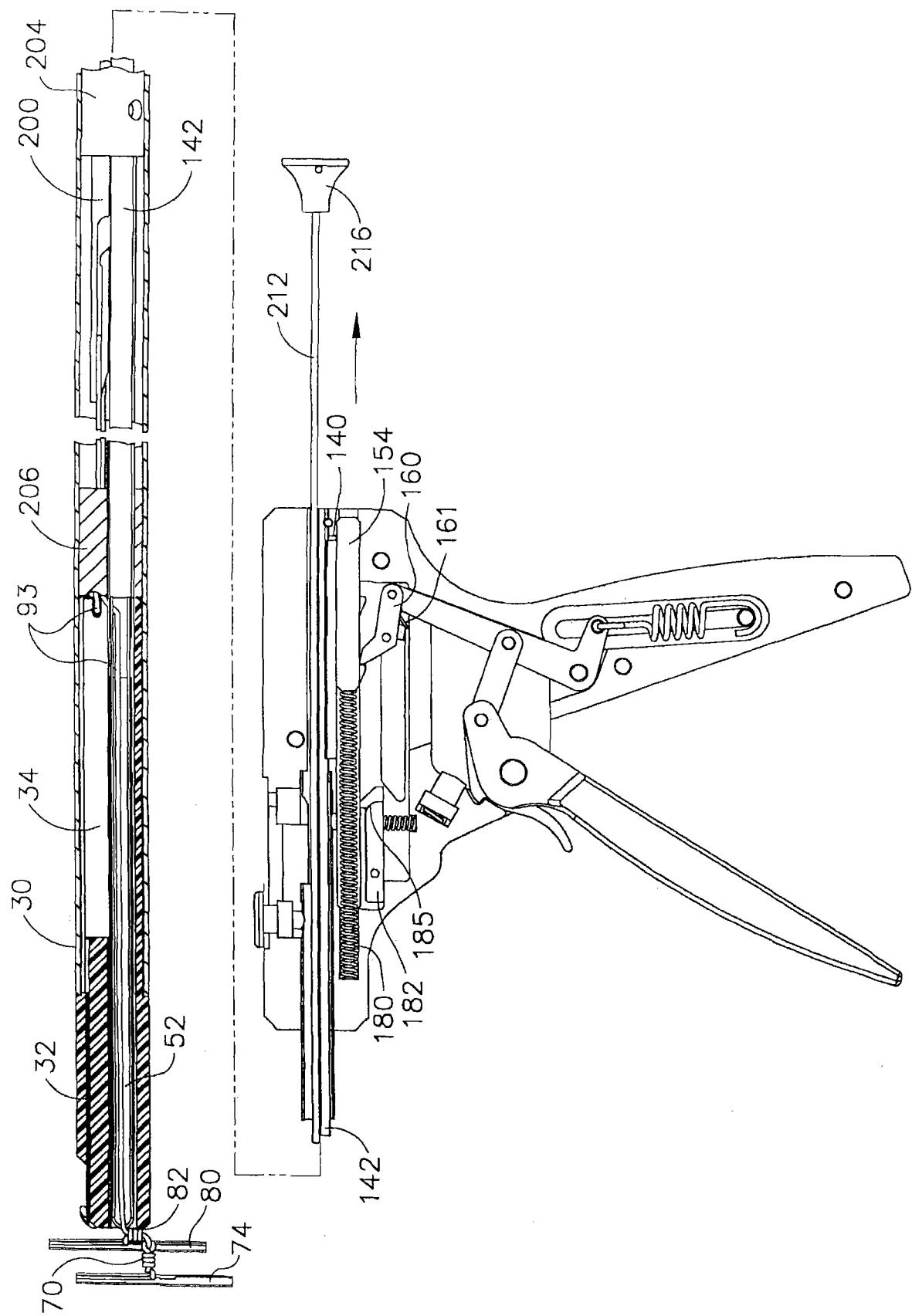


图 33

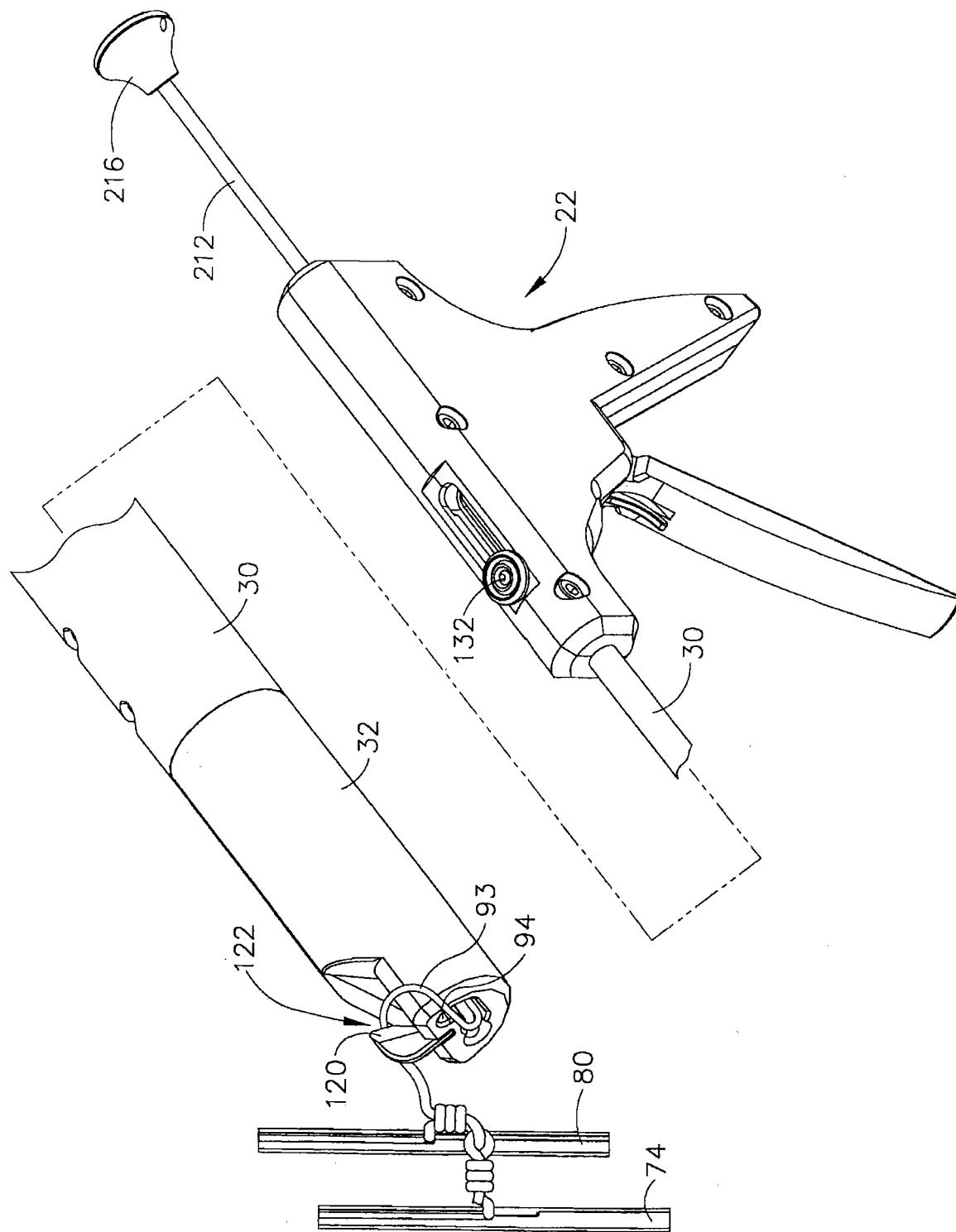


图 34

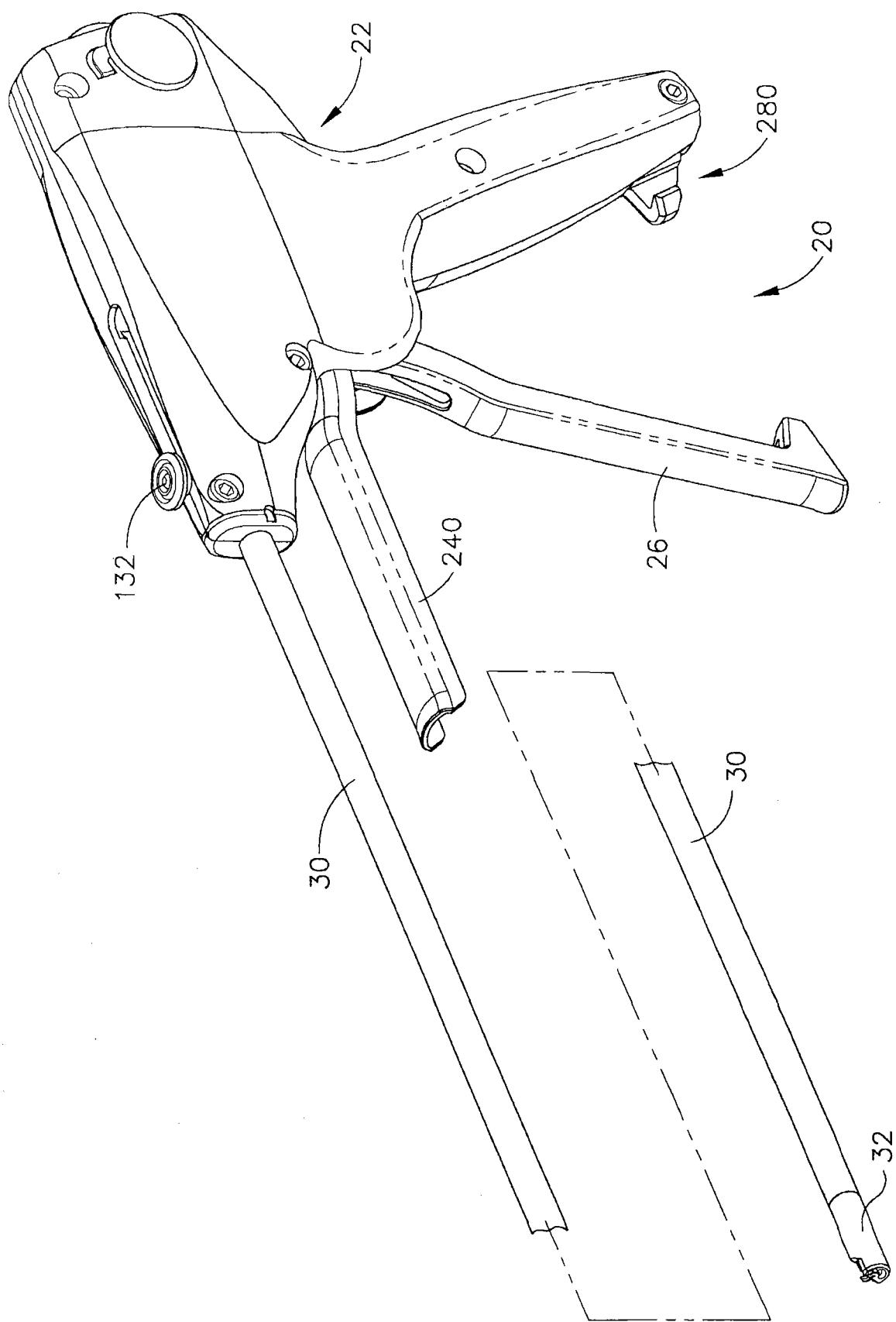


图 35

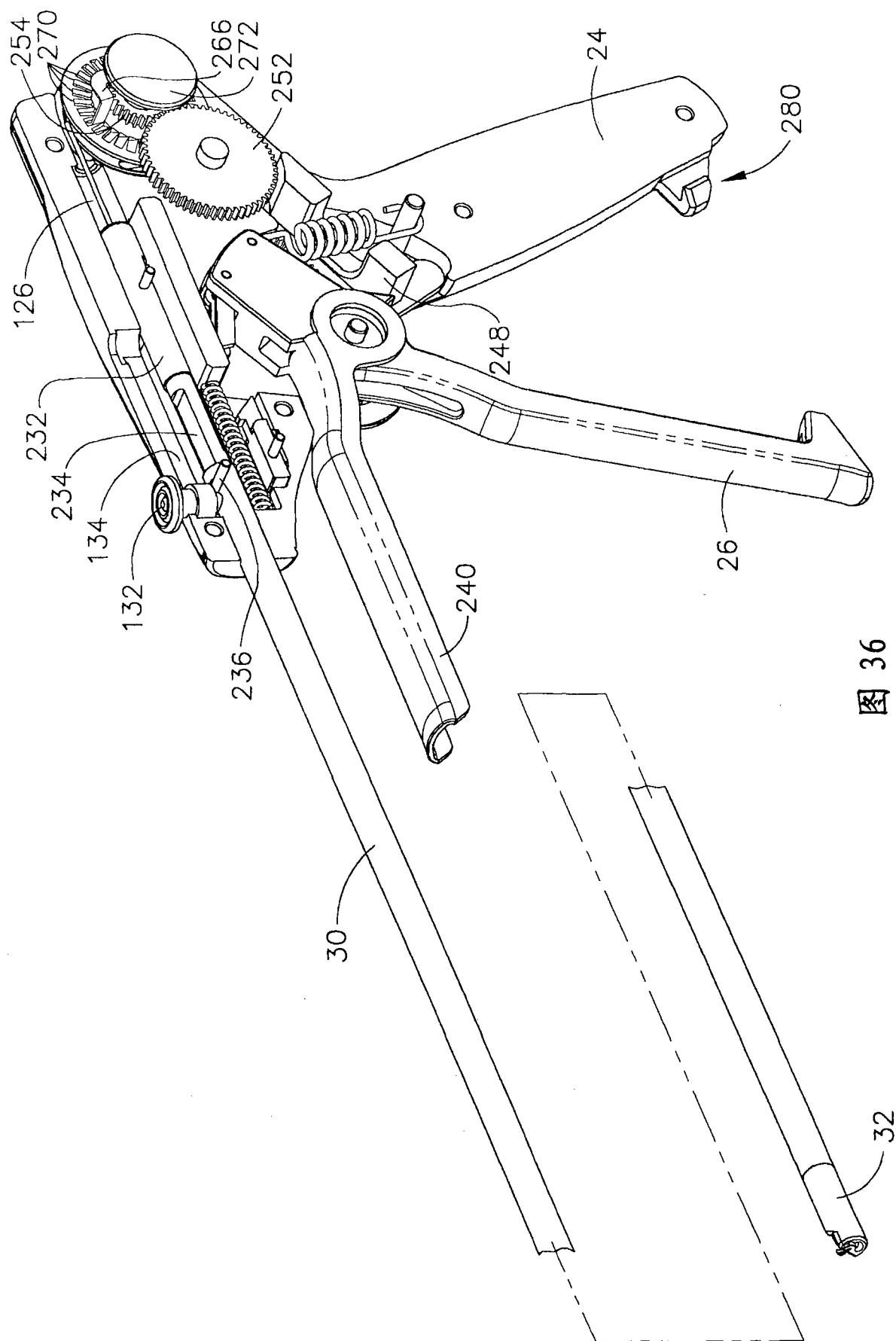


图 36

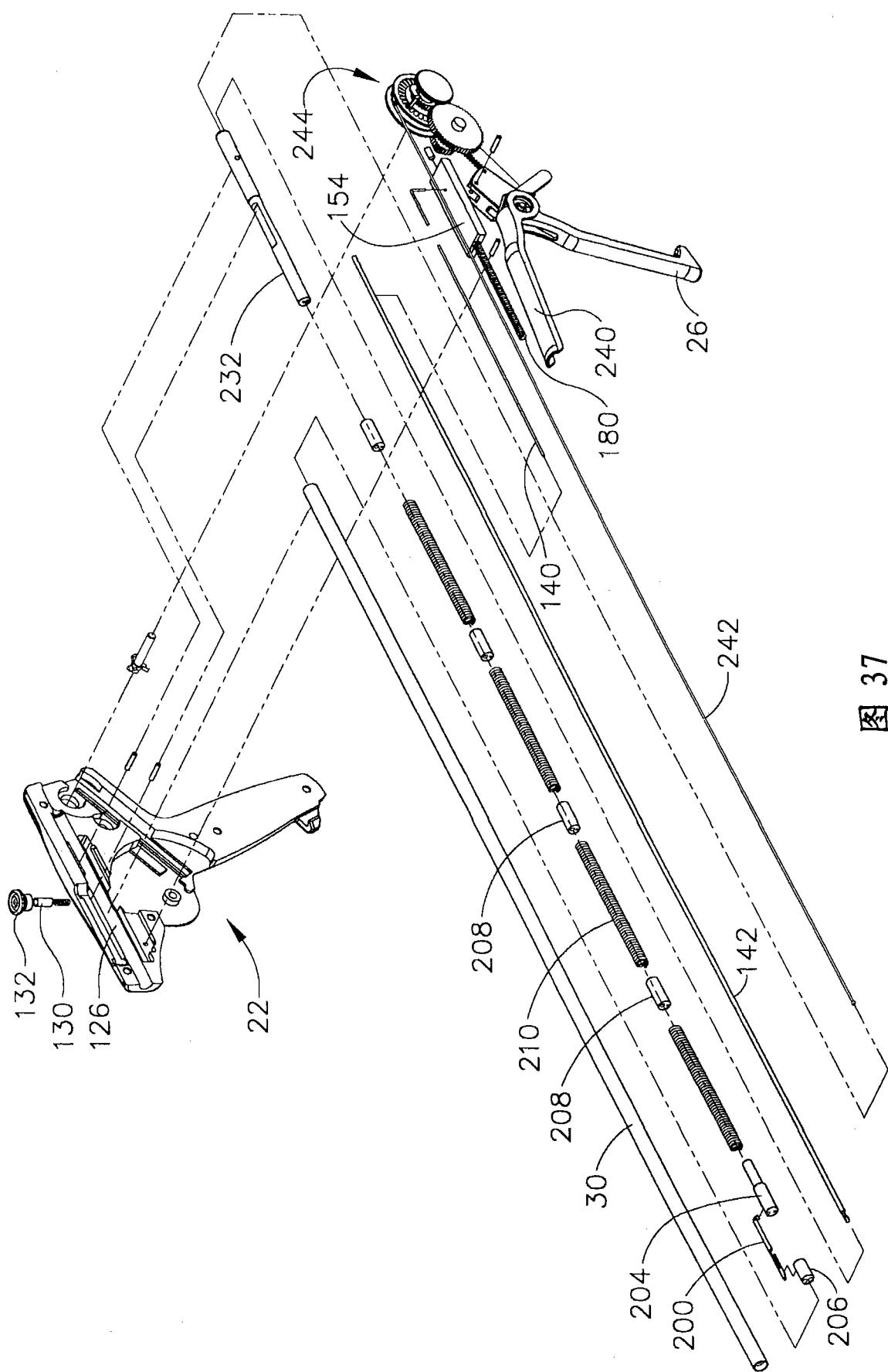


图 37

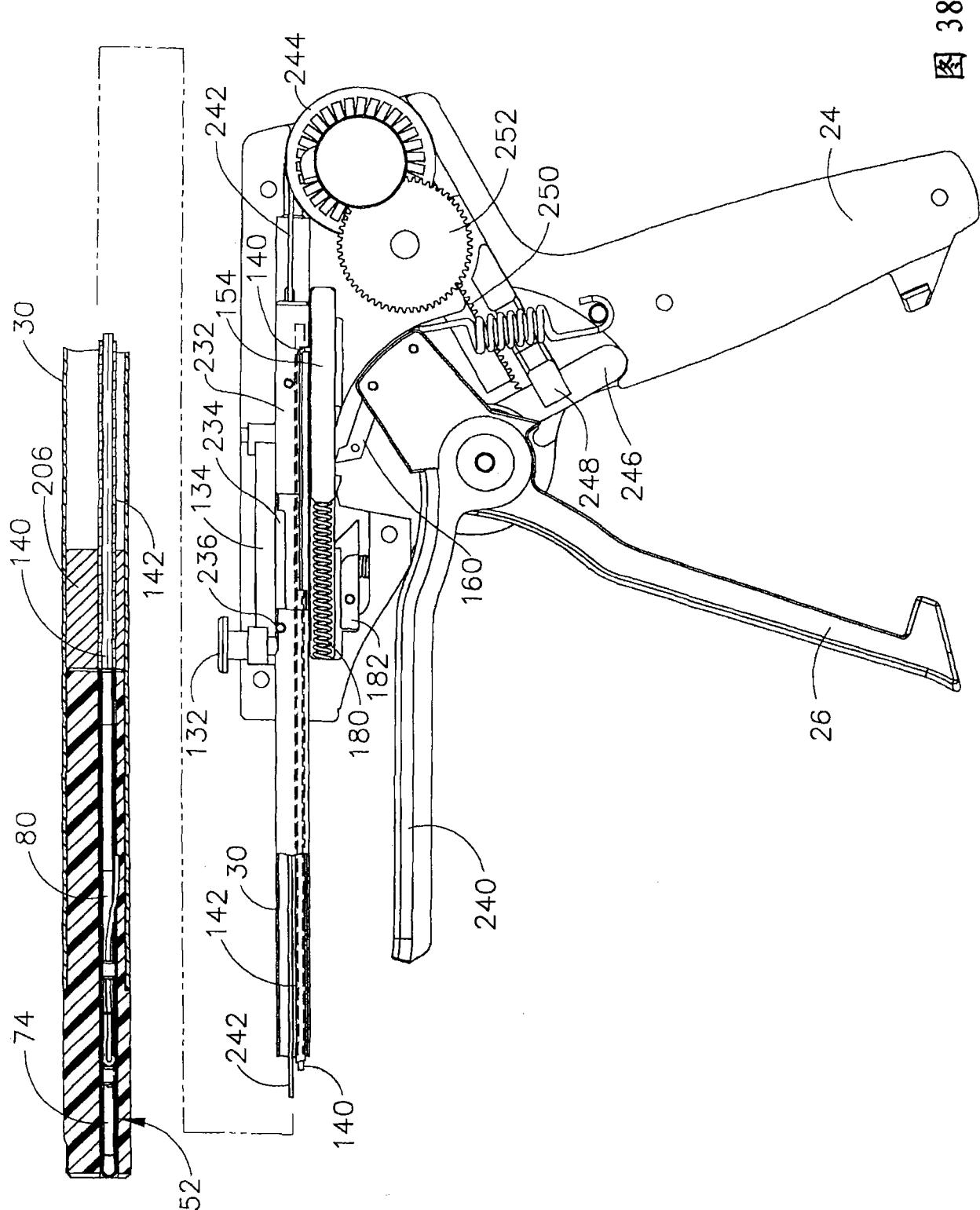


图 38

图 39

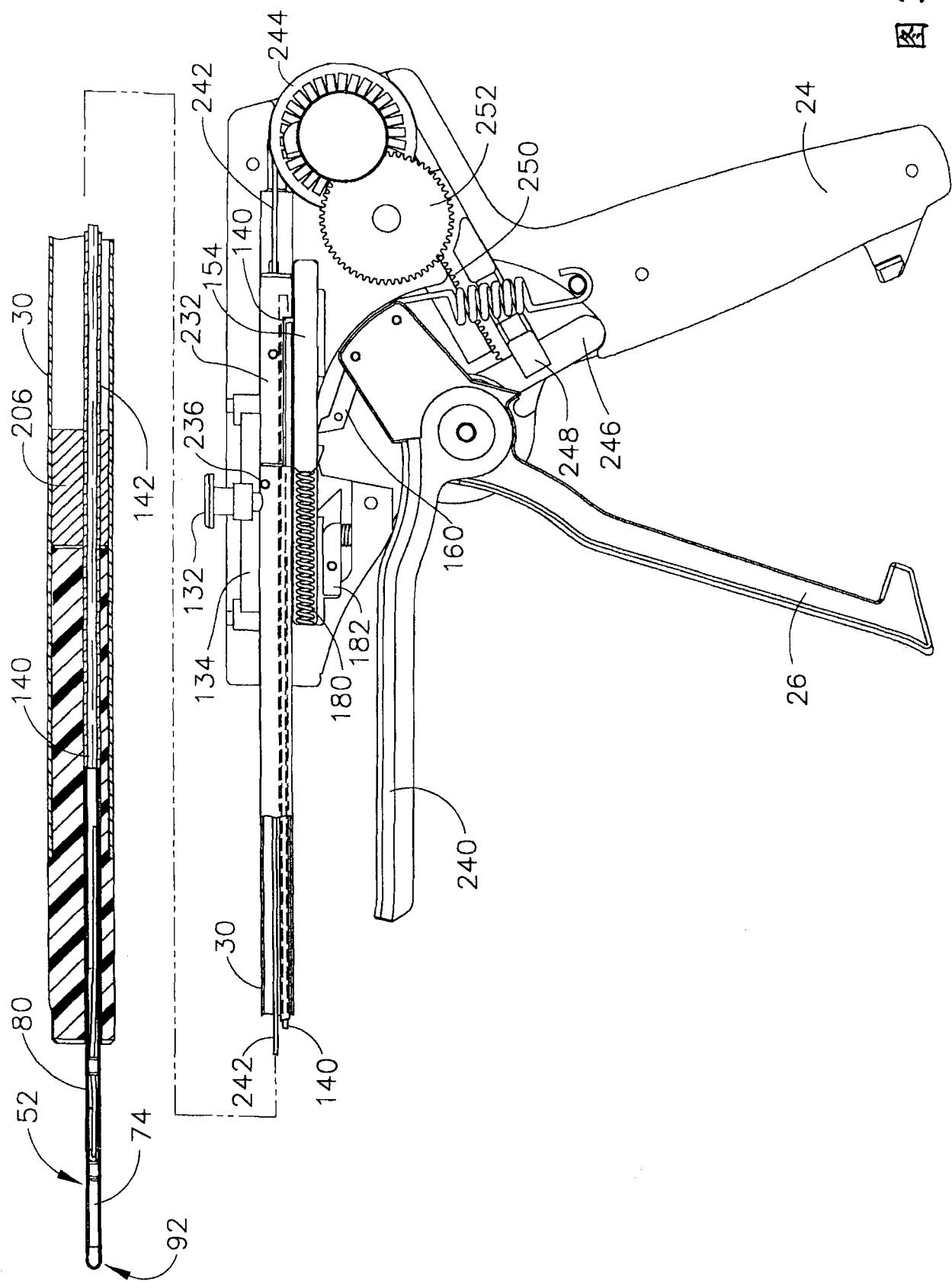
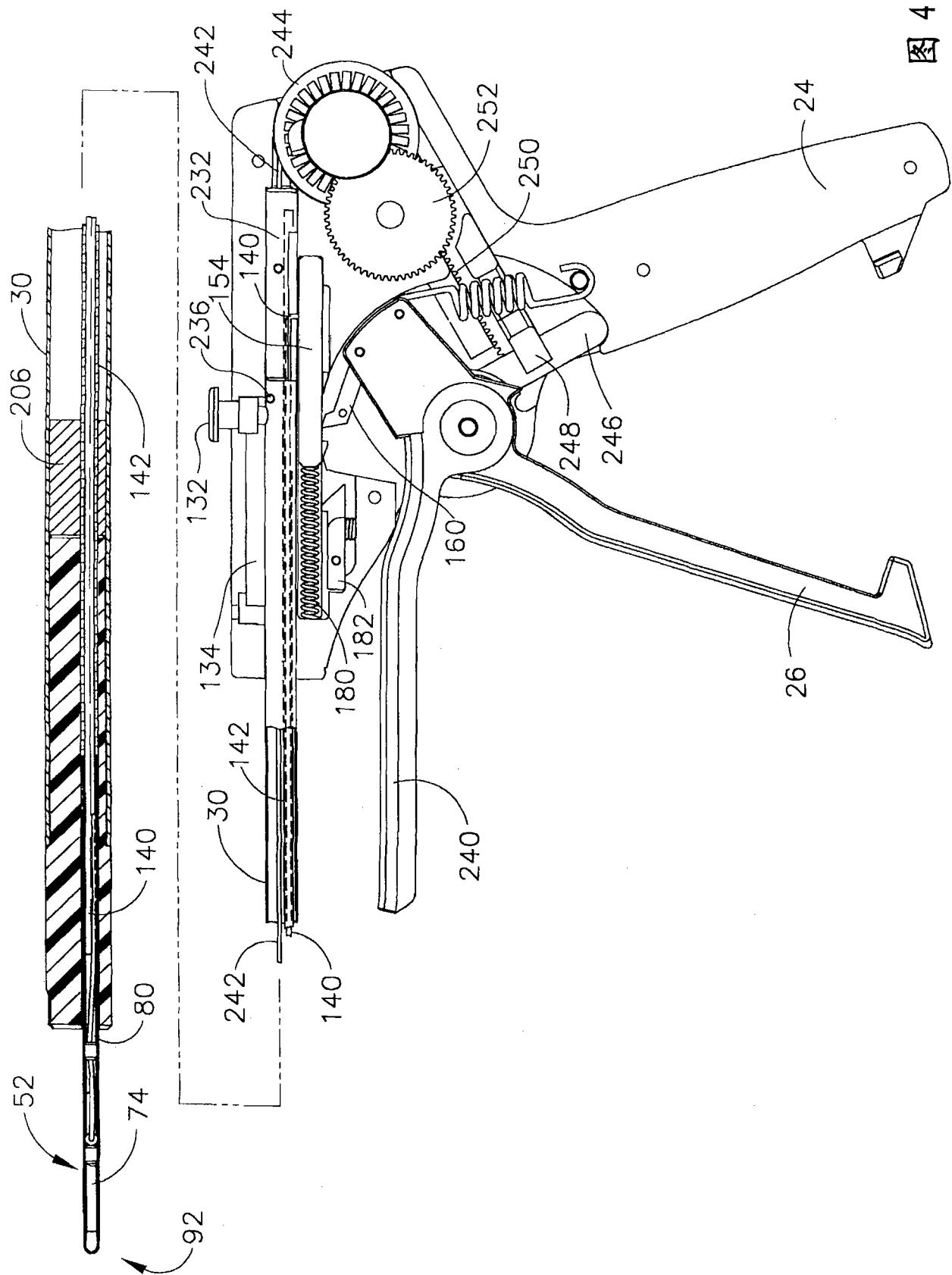


图 40



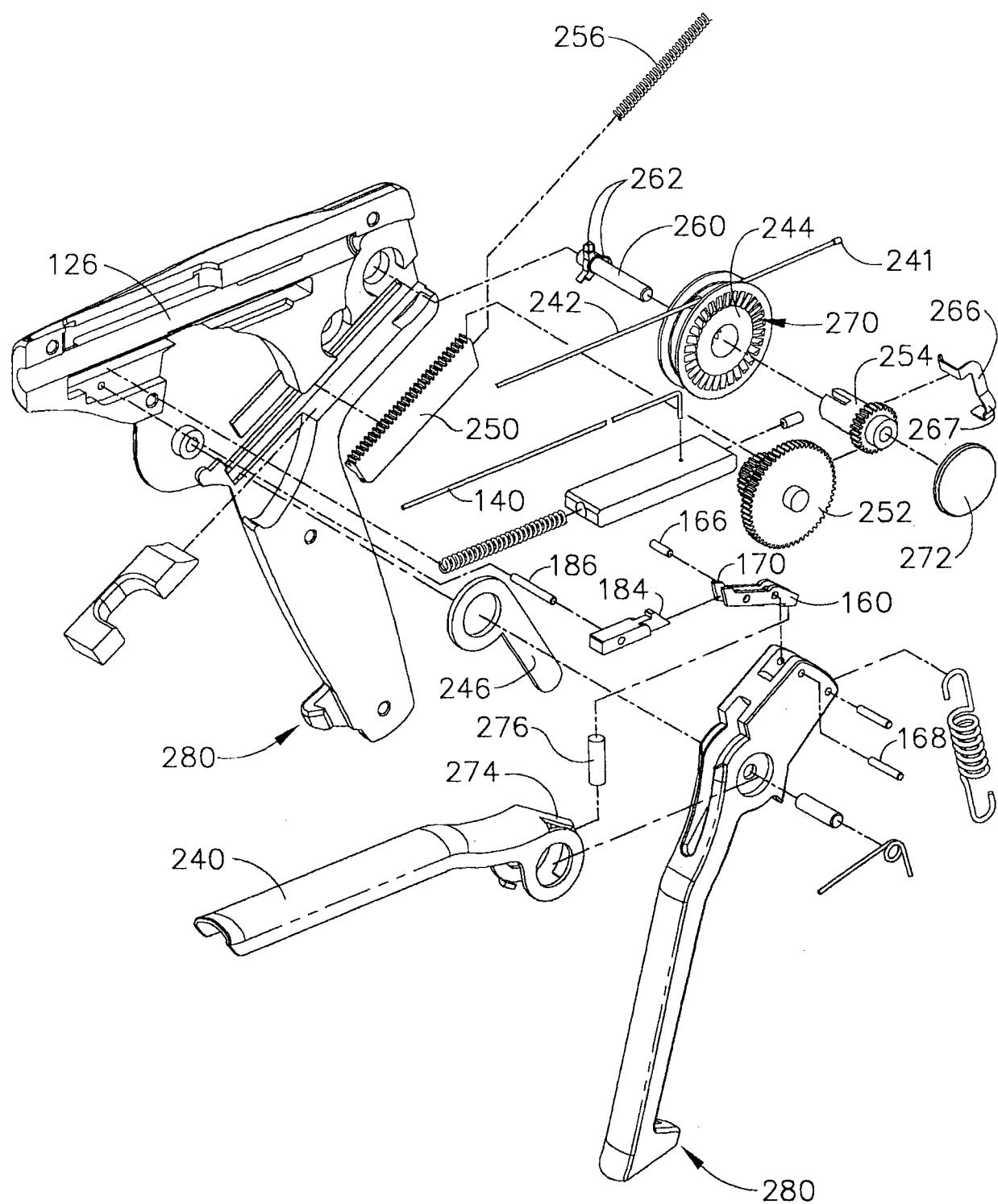


图 41

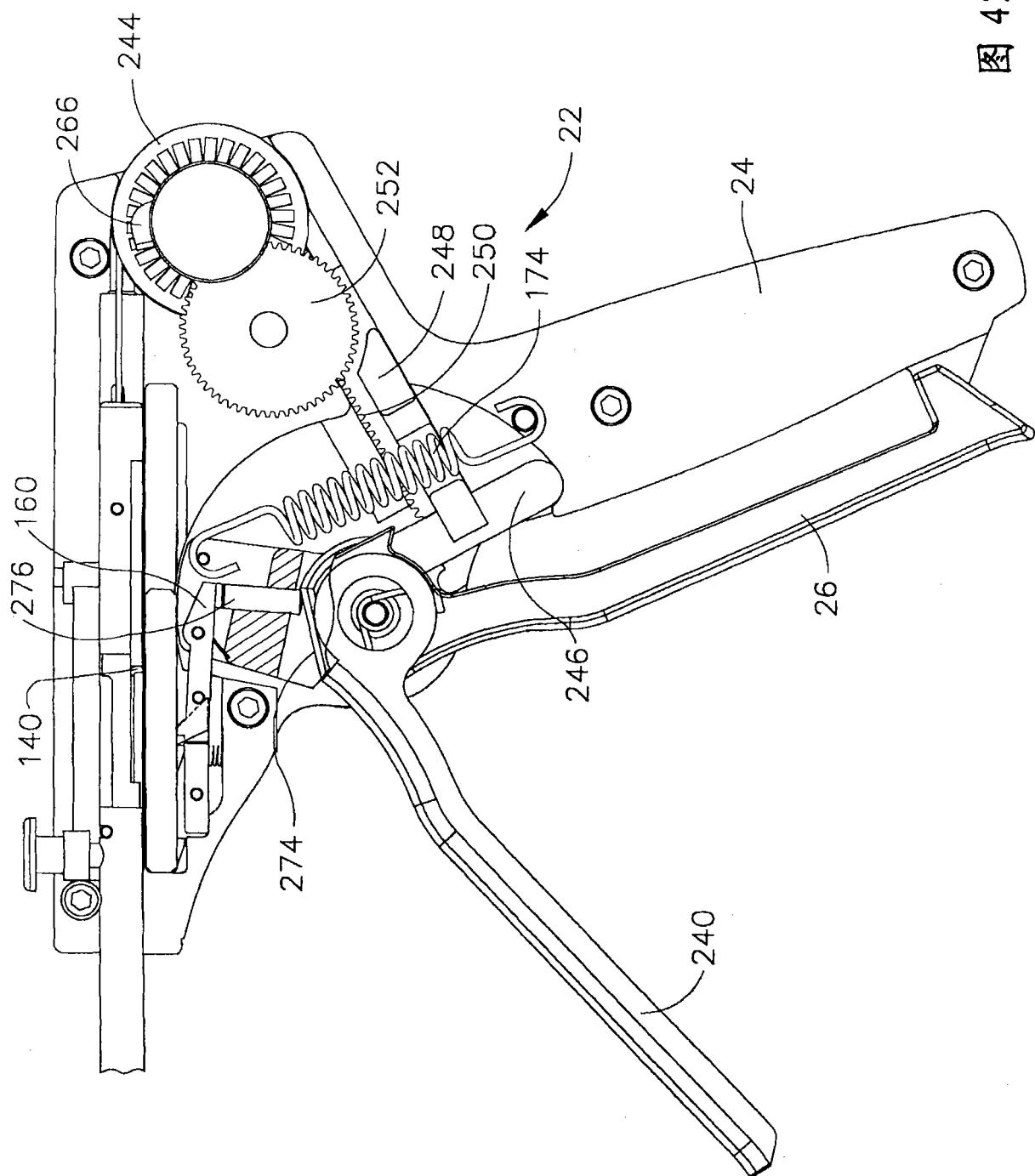


图 42

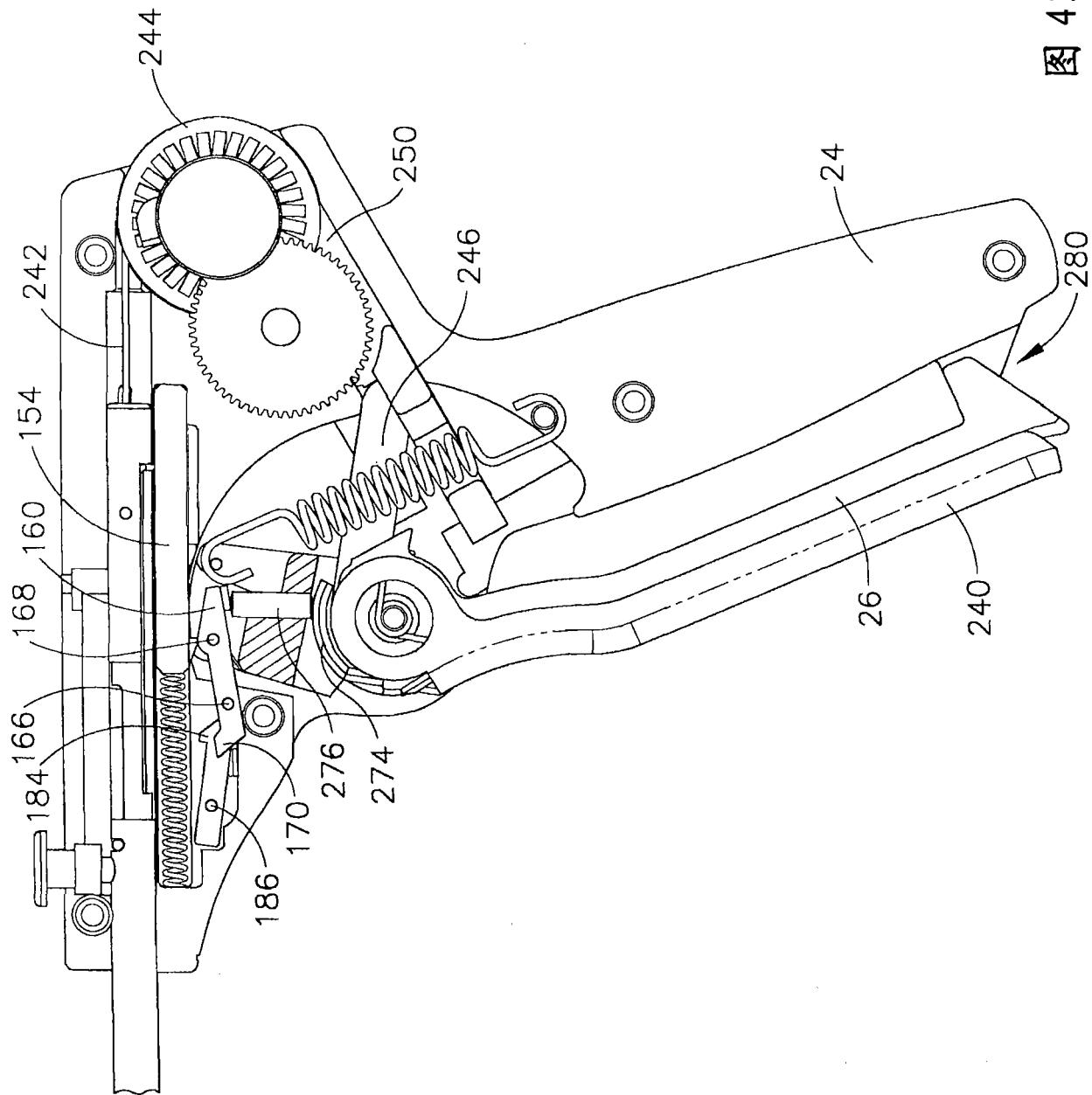


图 43

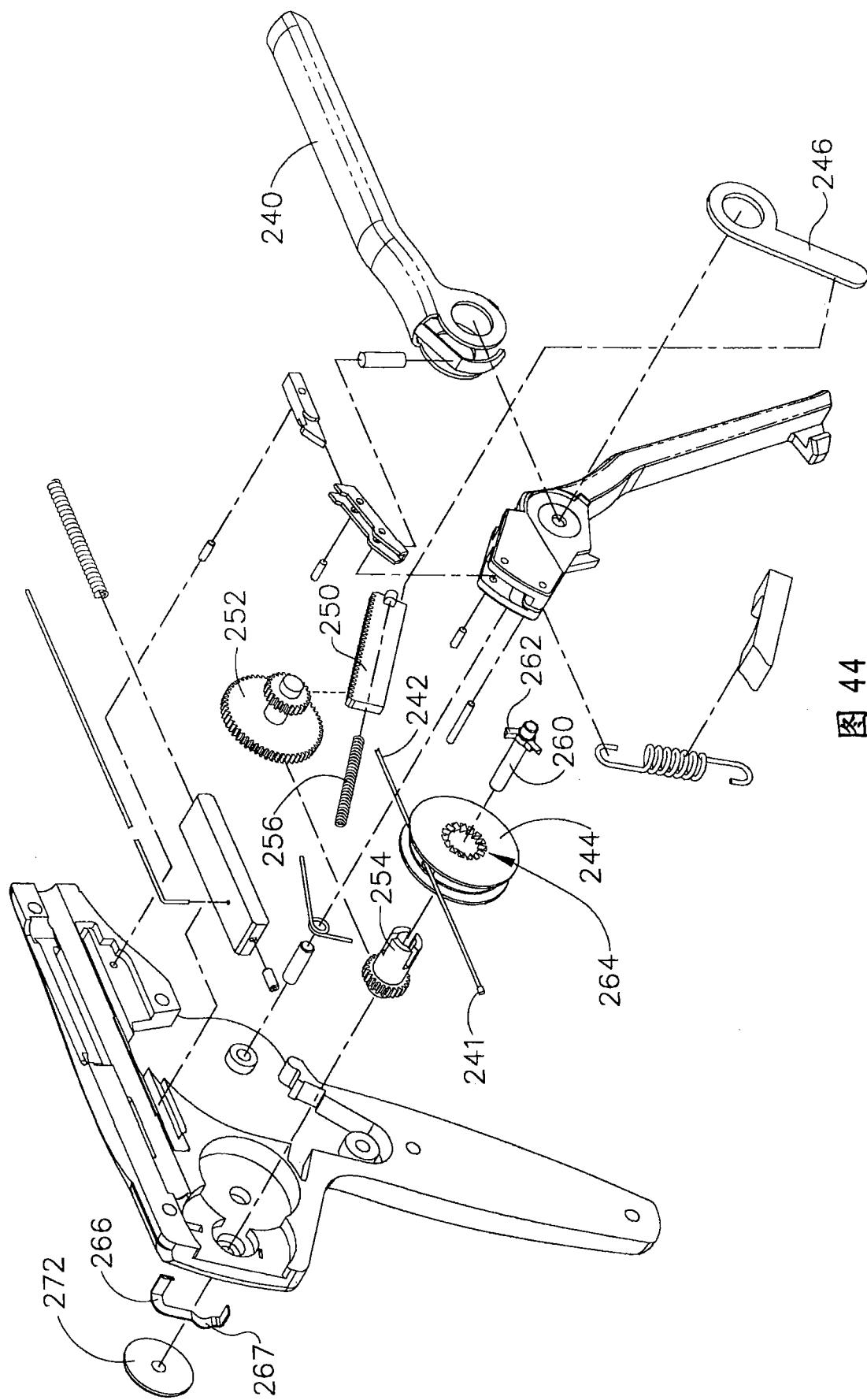


图 44

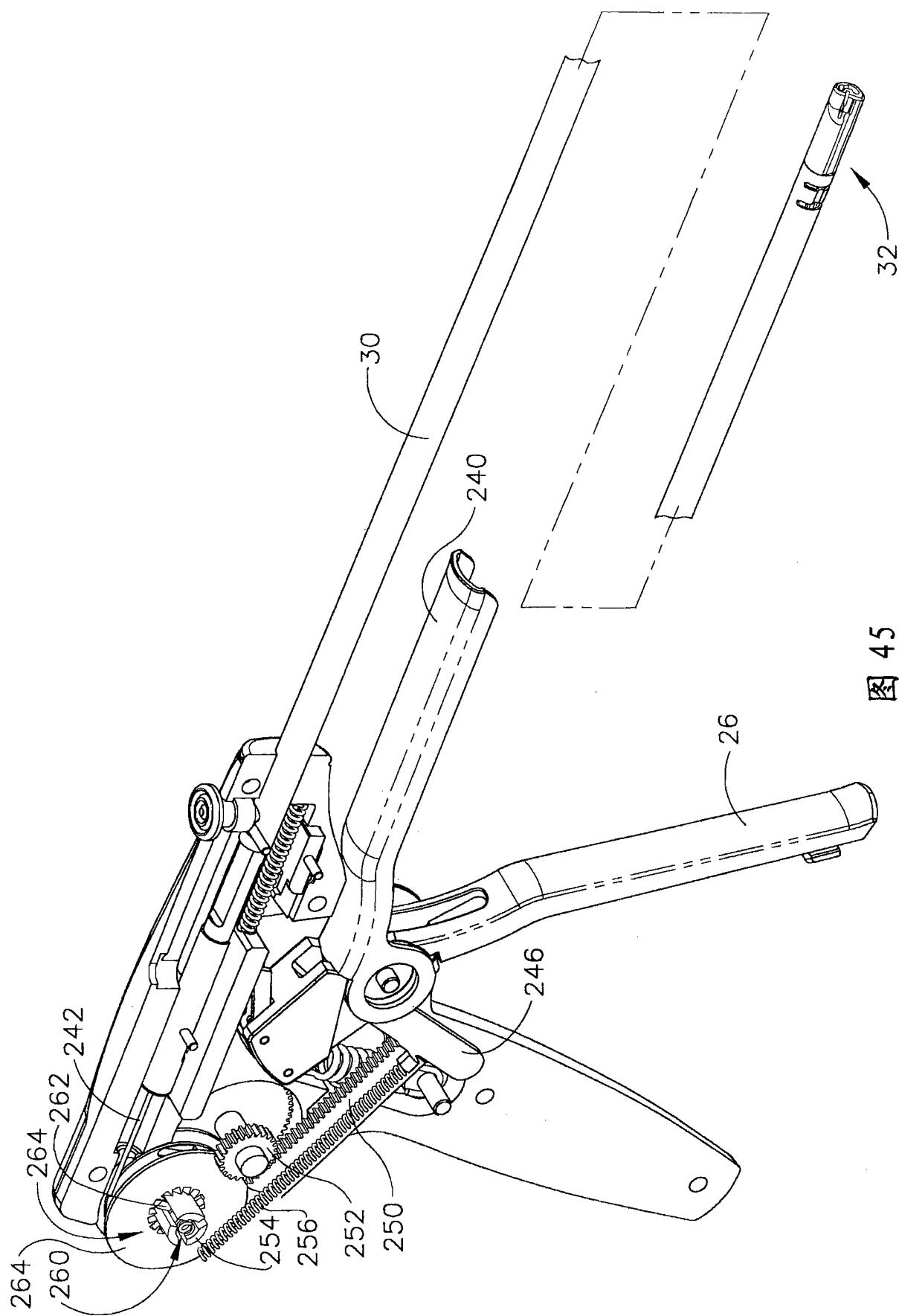


图 45

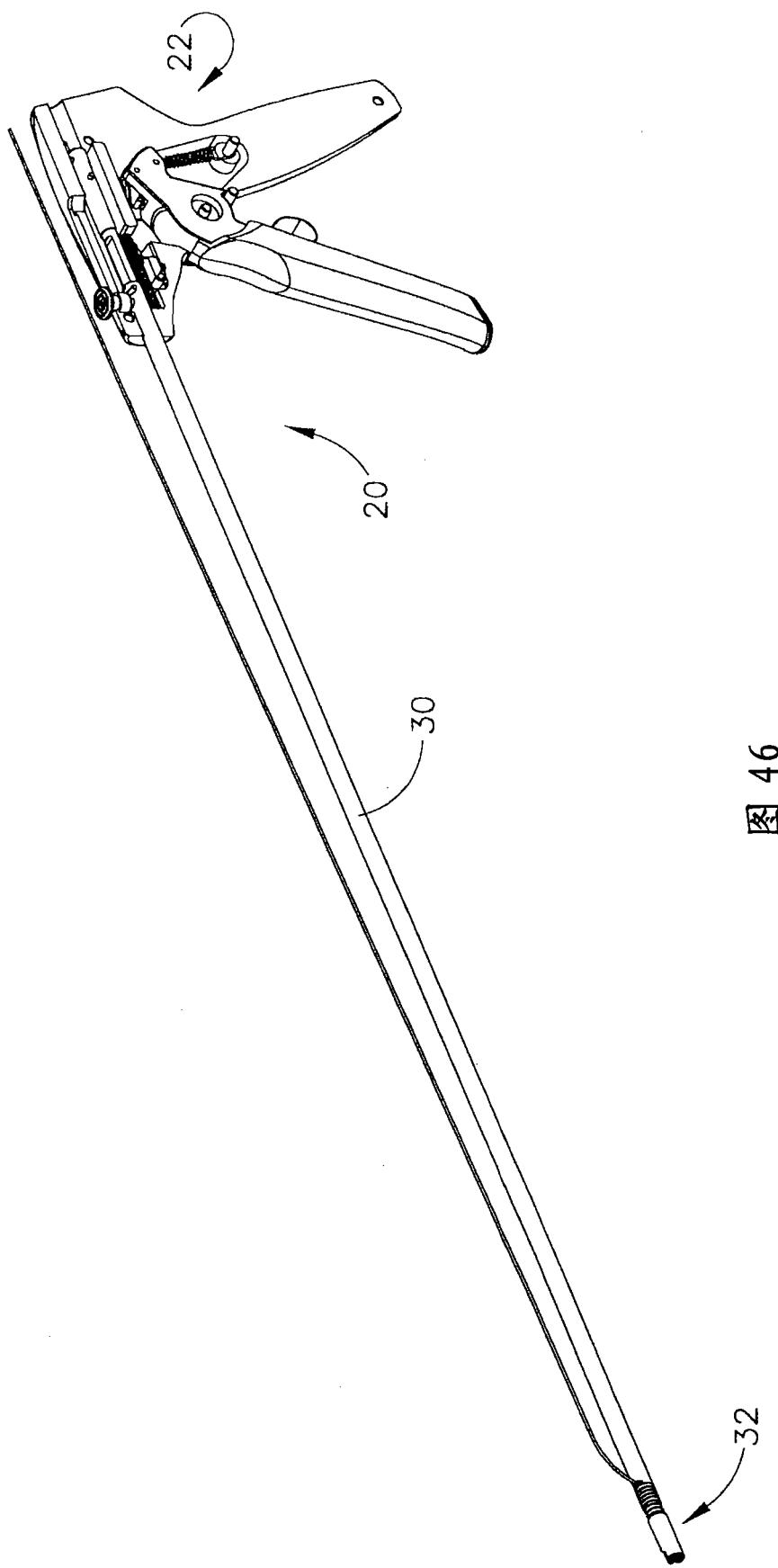


图 46

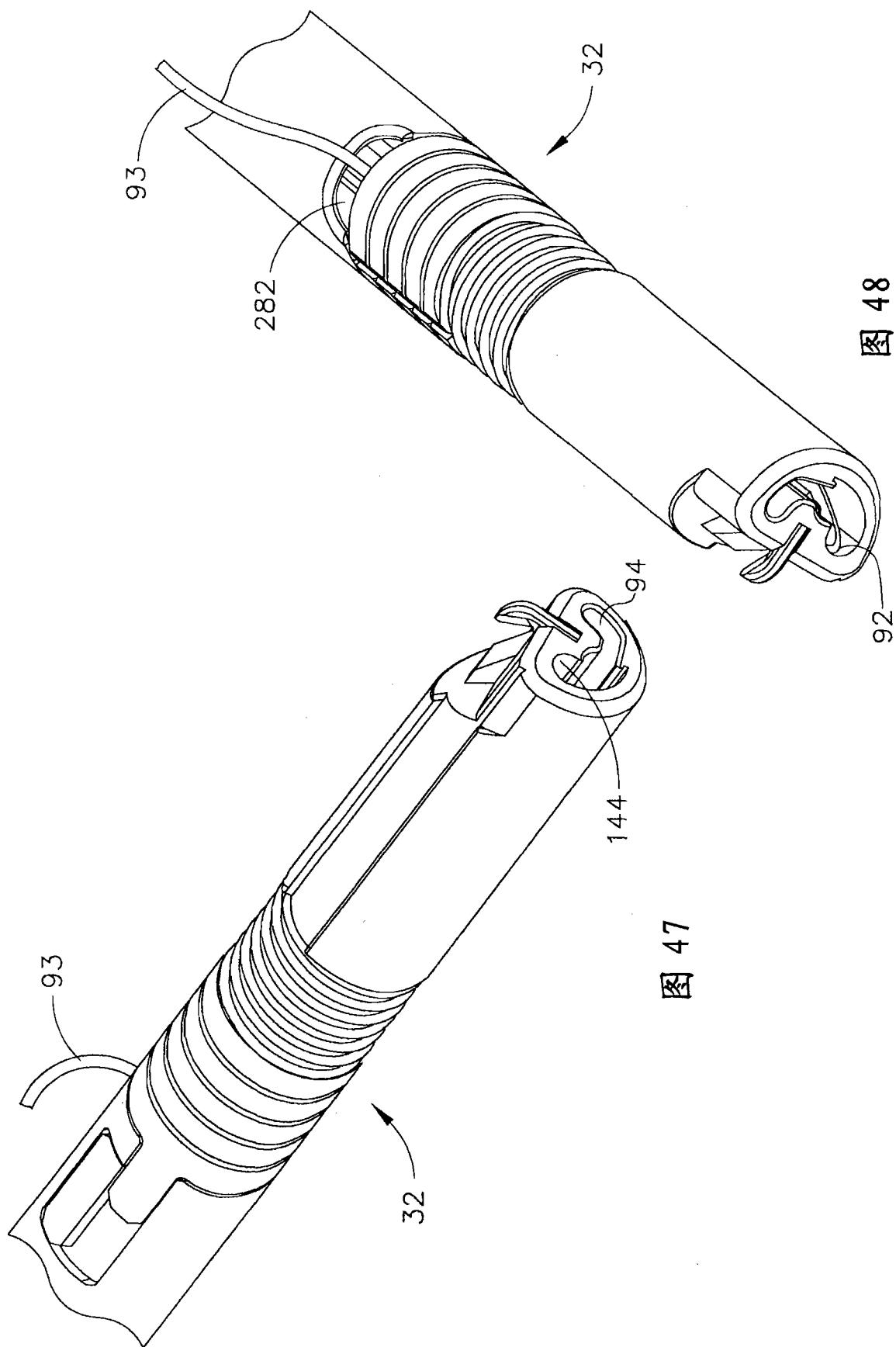


图 47

图 48

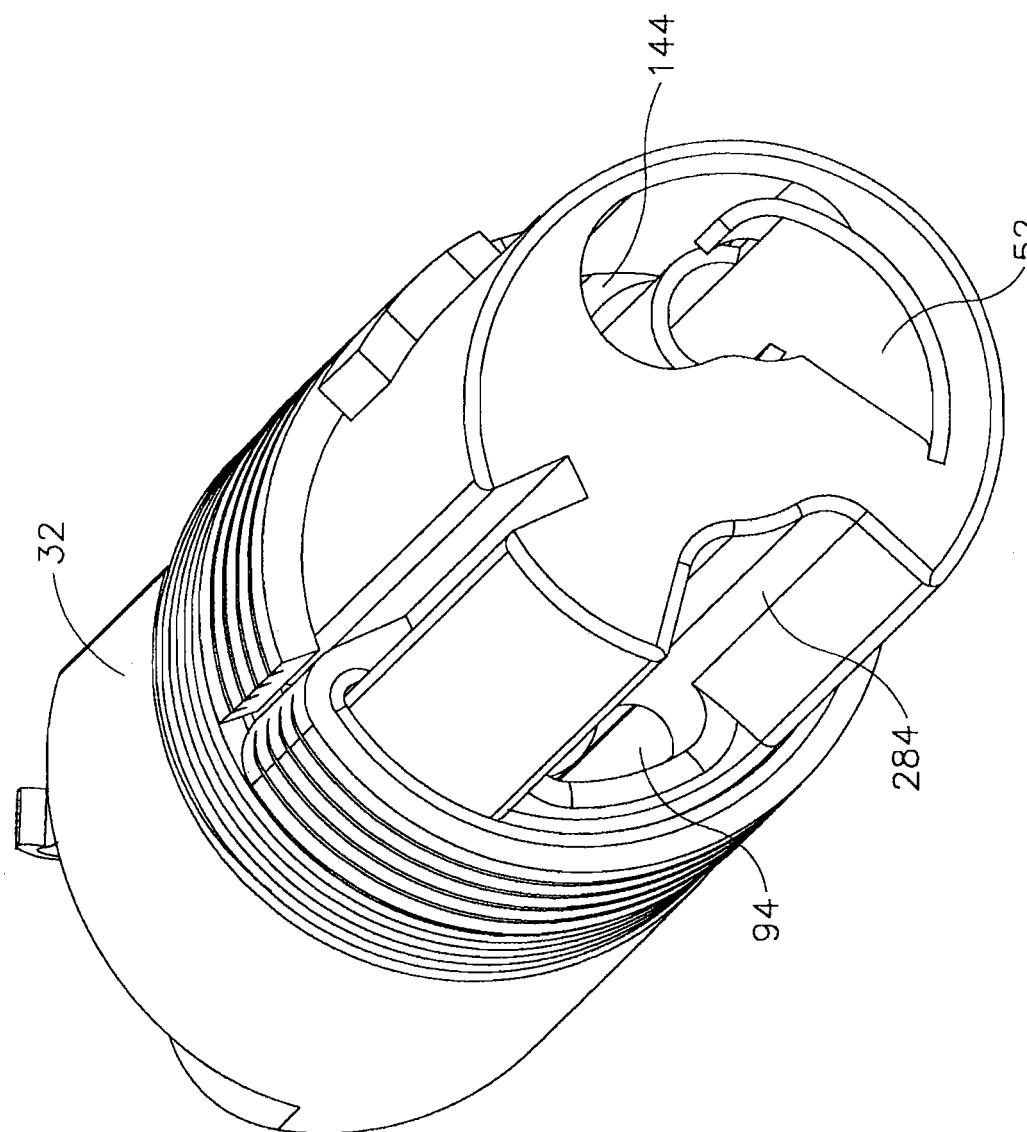


图 49

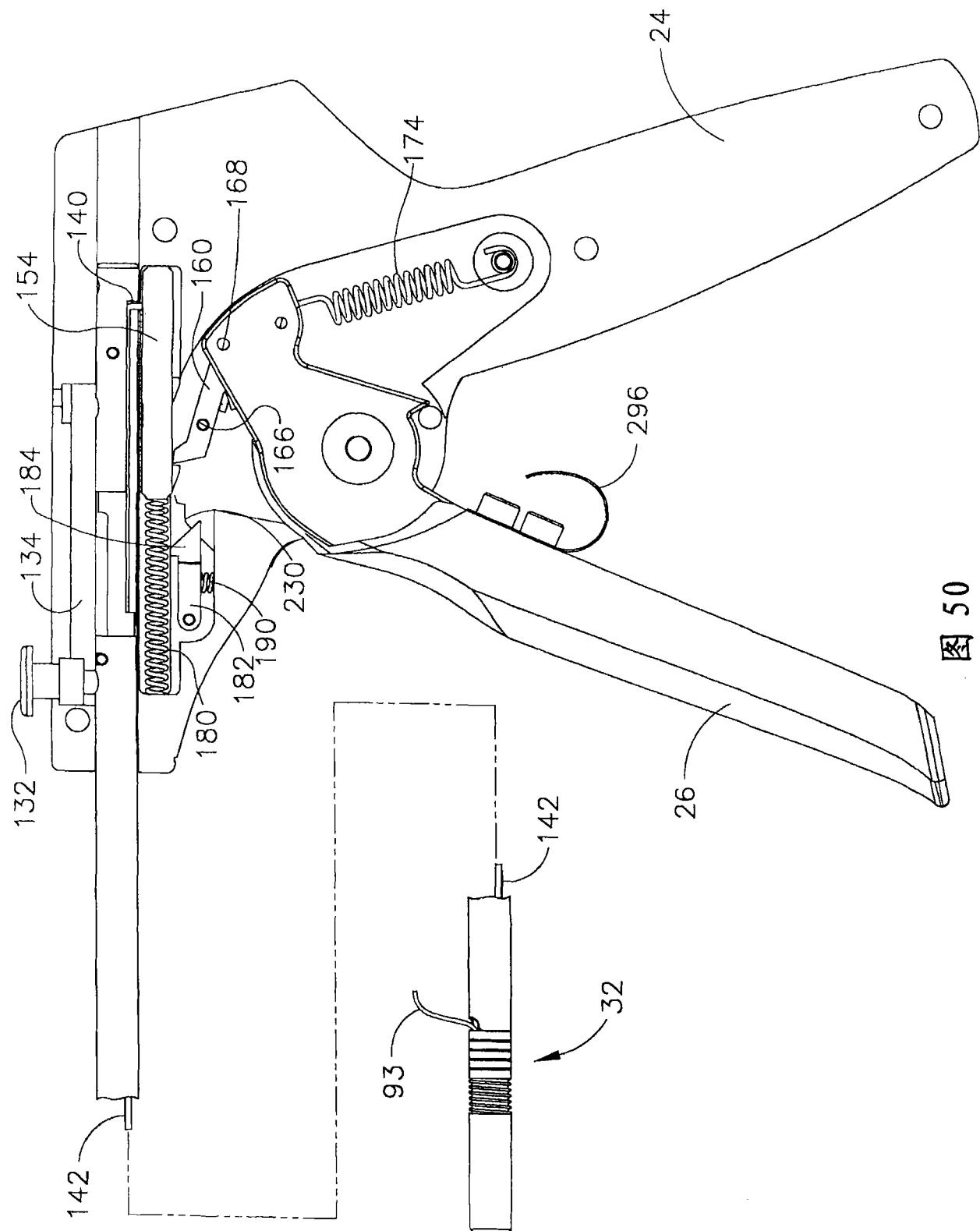


图 50

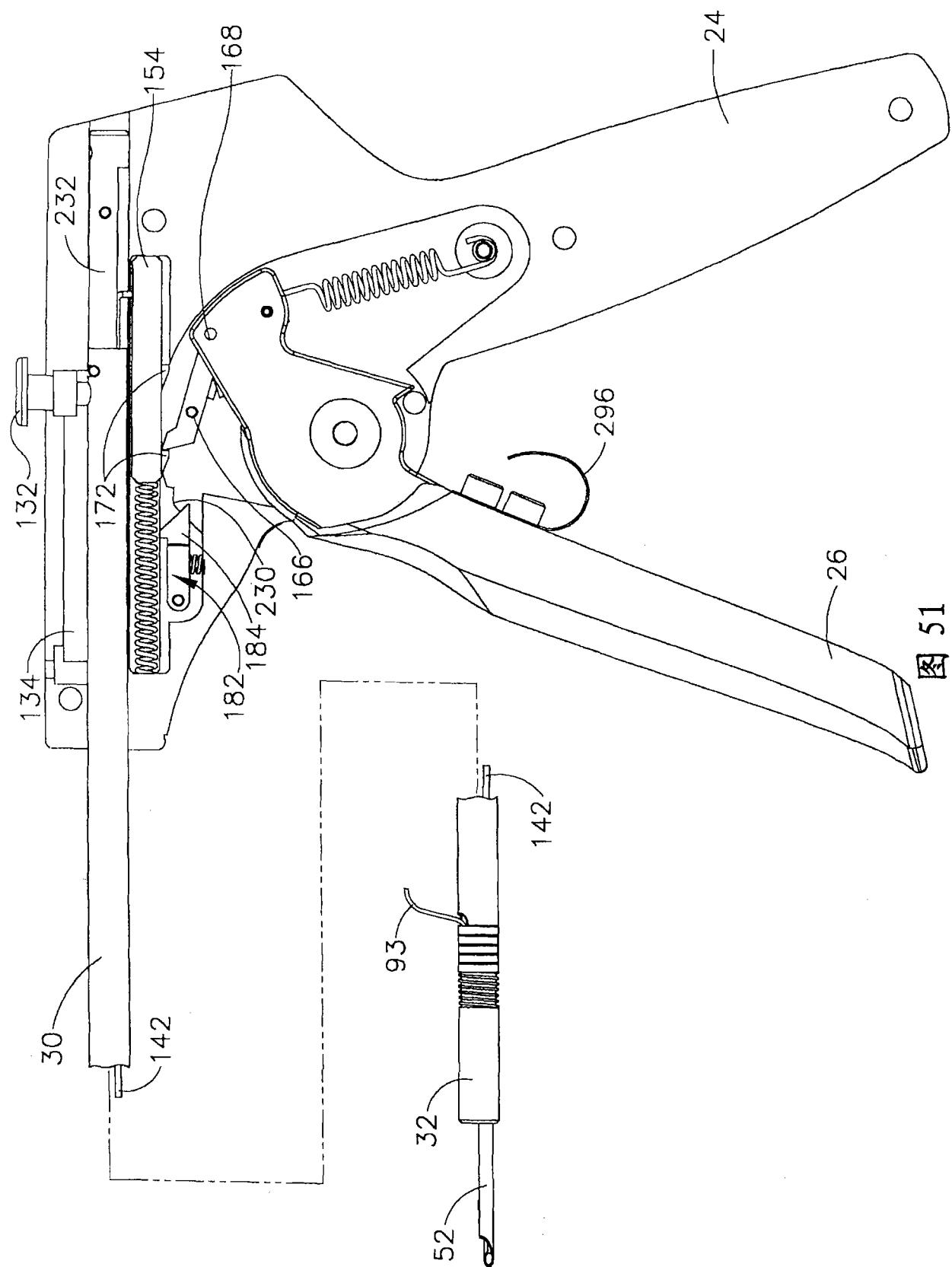


图 51

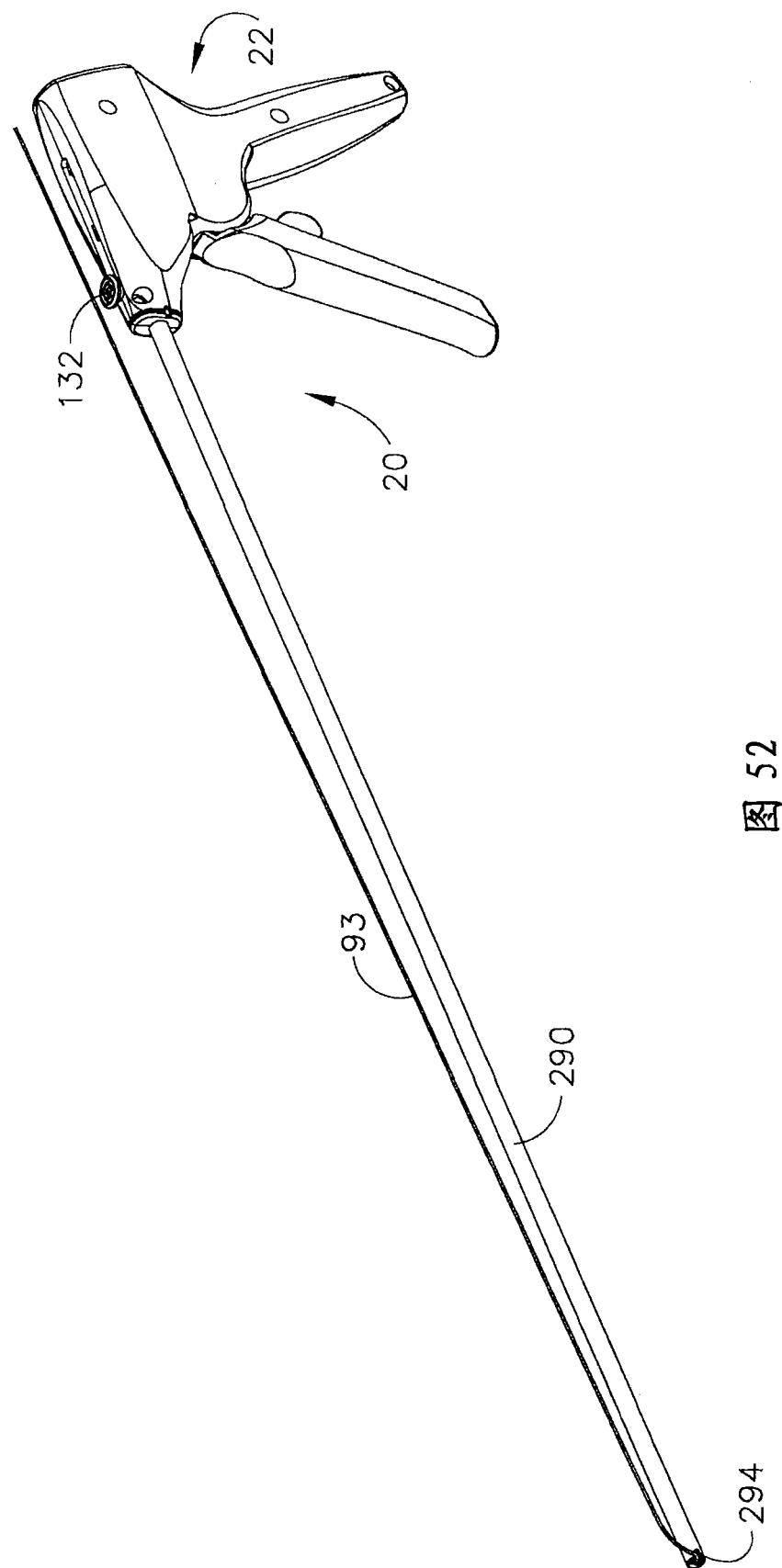
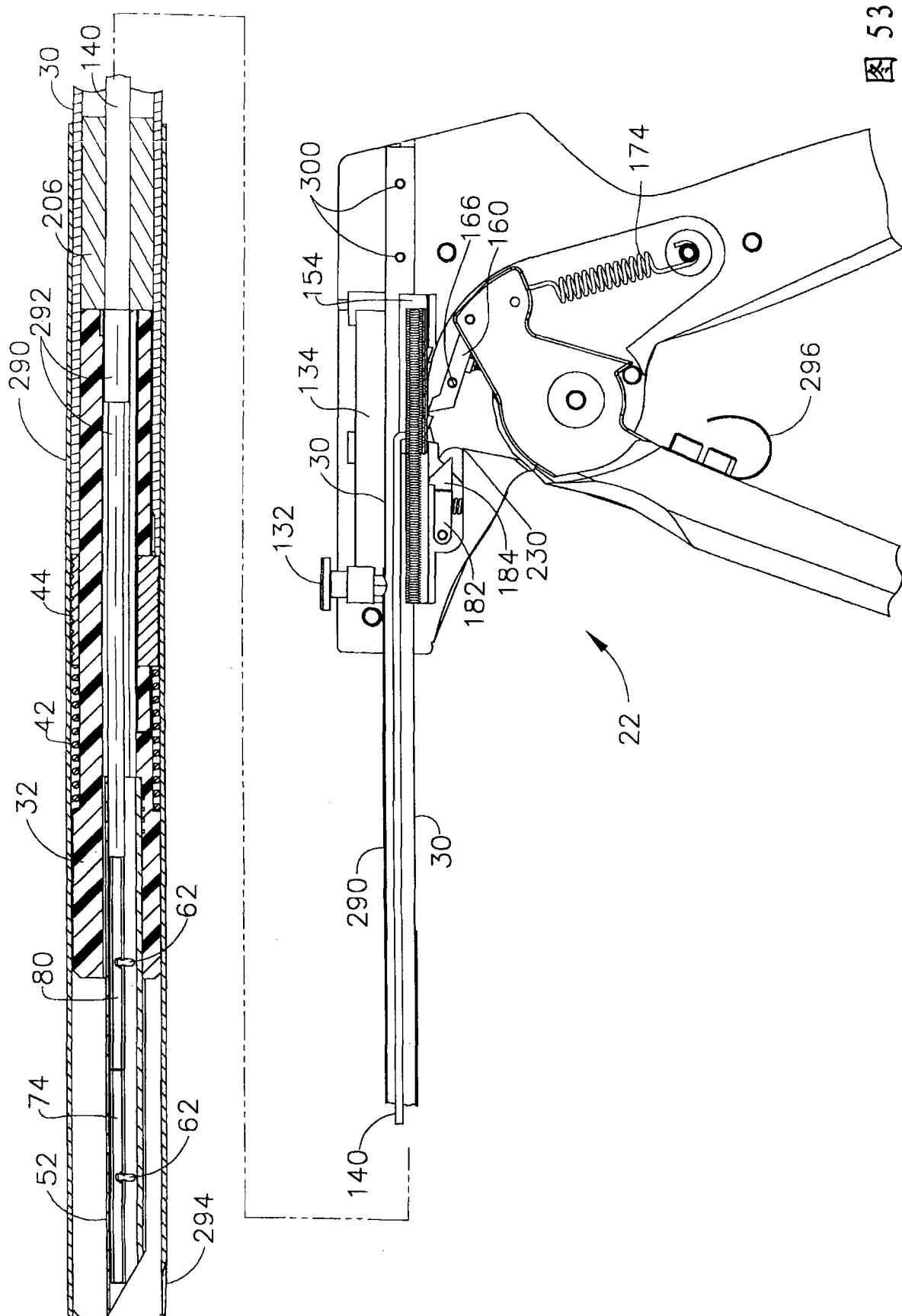


图 52

图 53



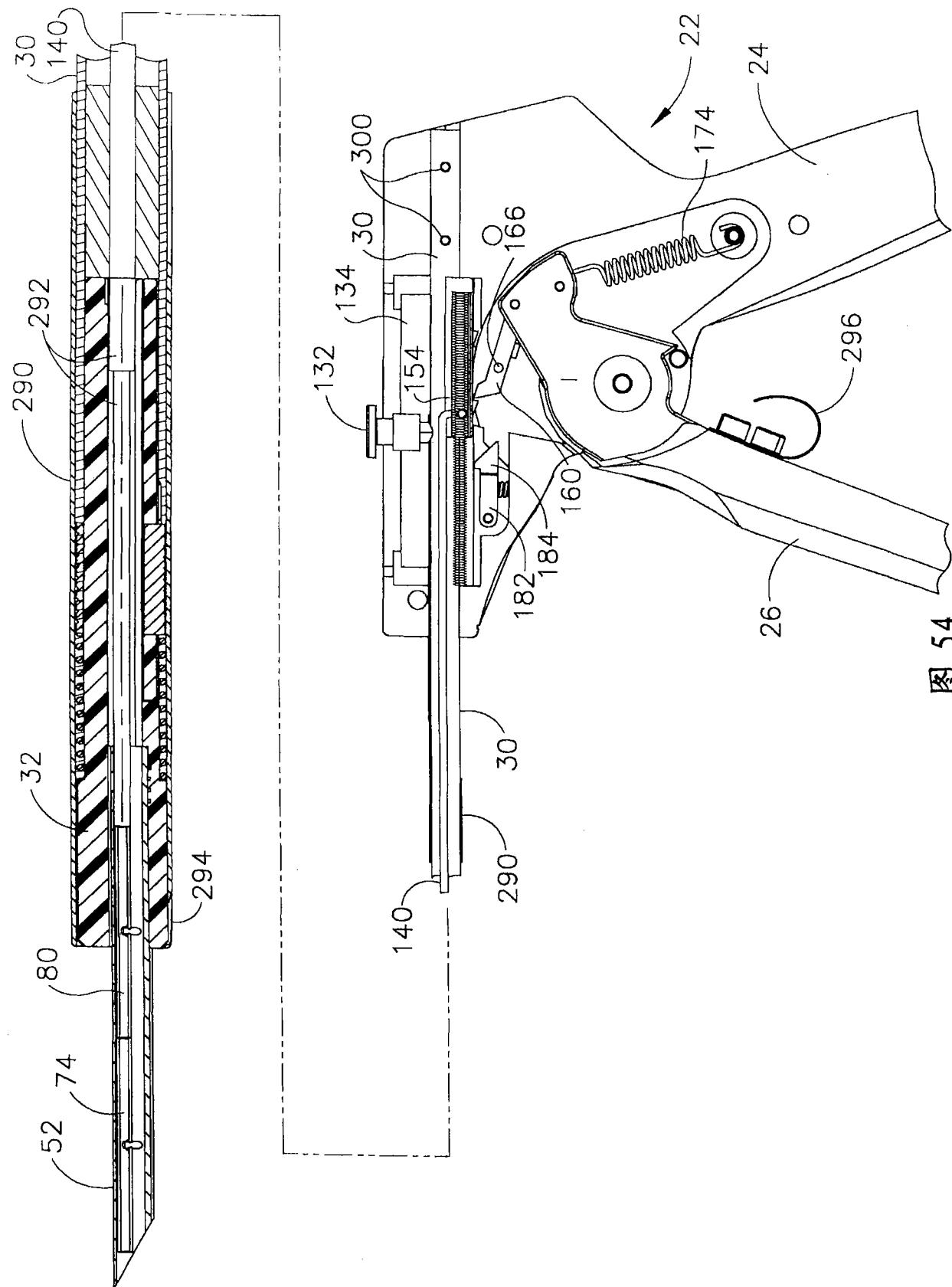
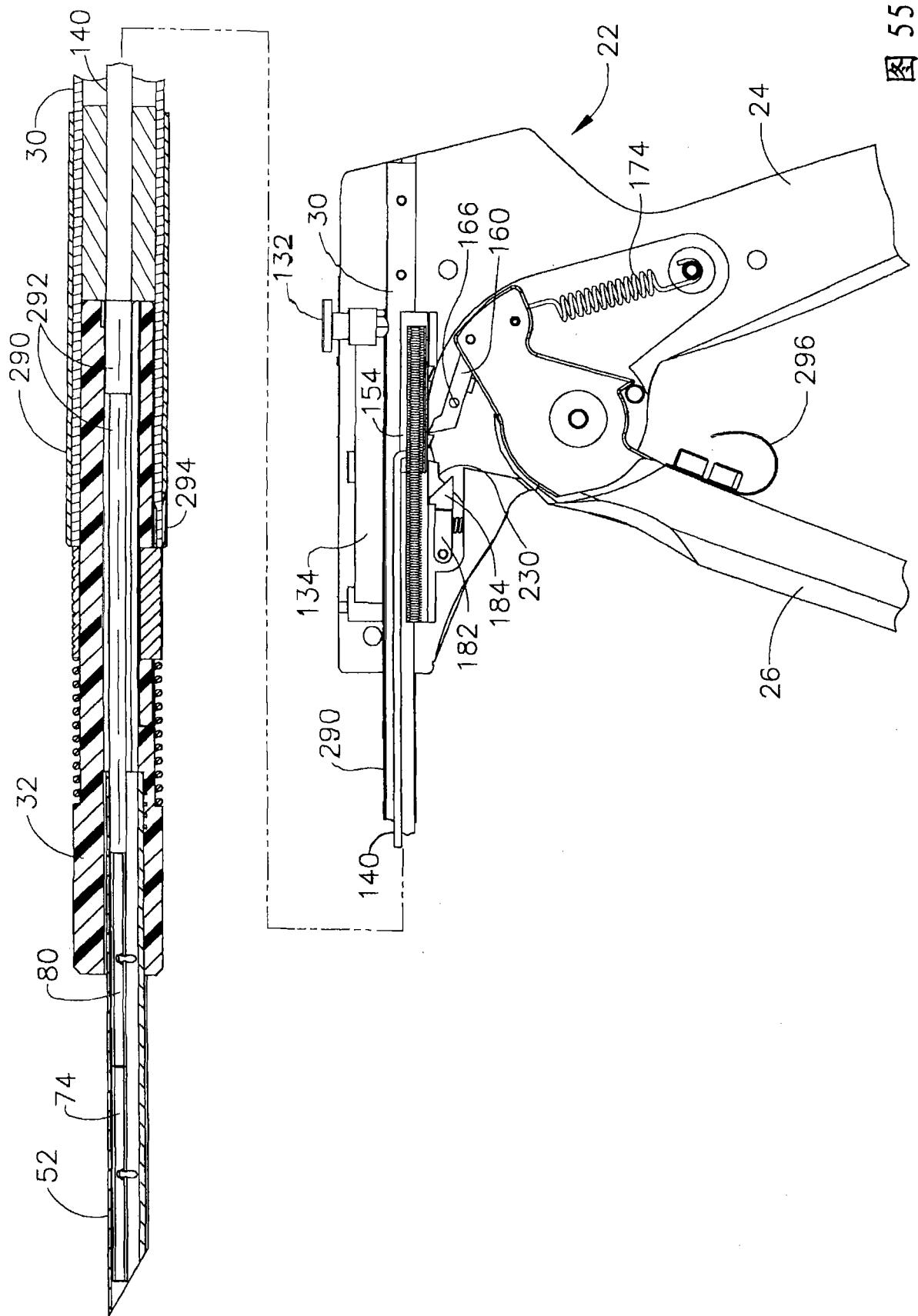


图 54



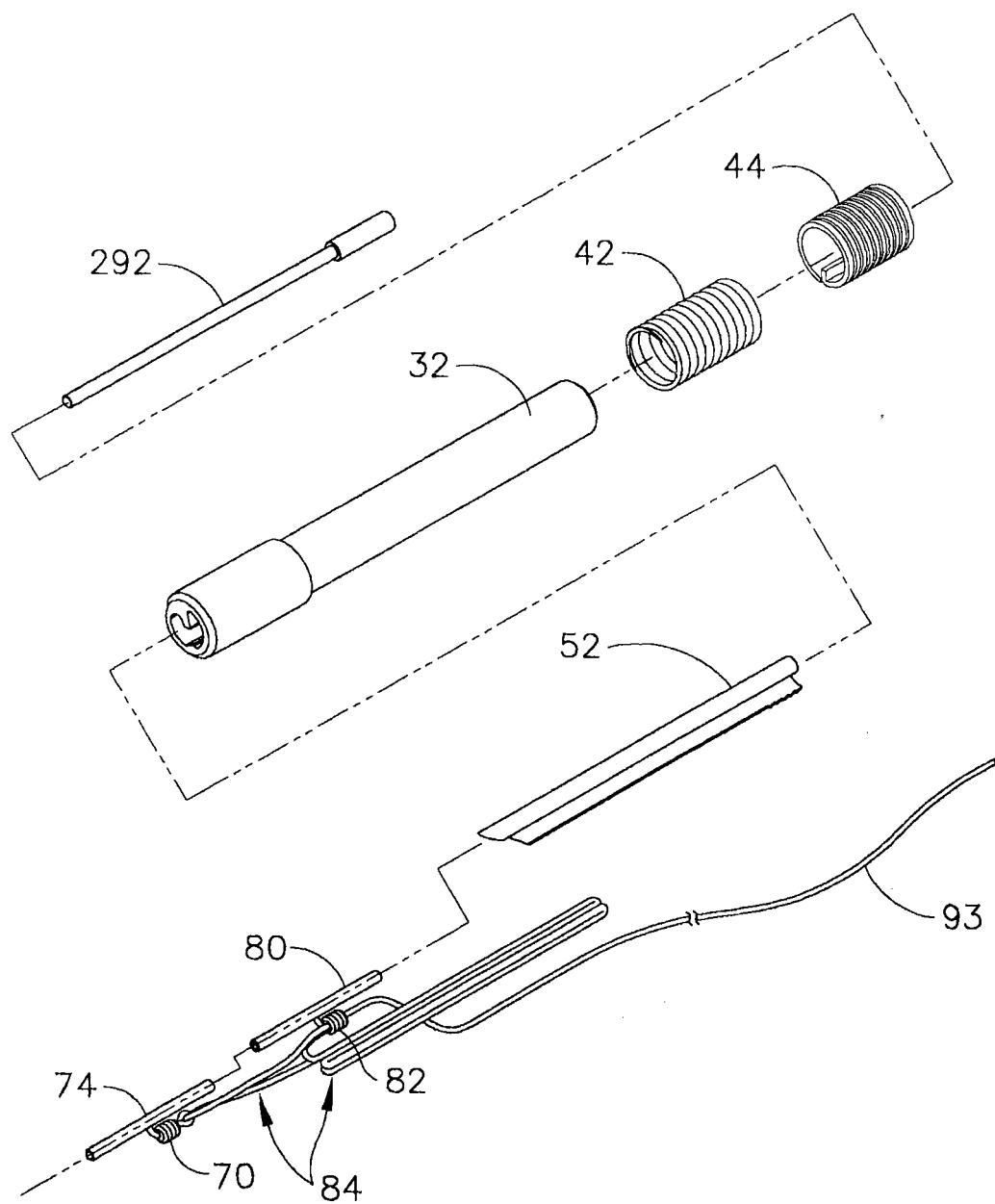


图 56

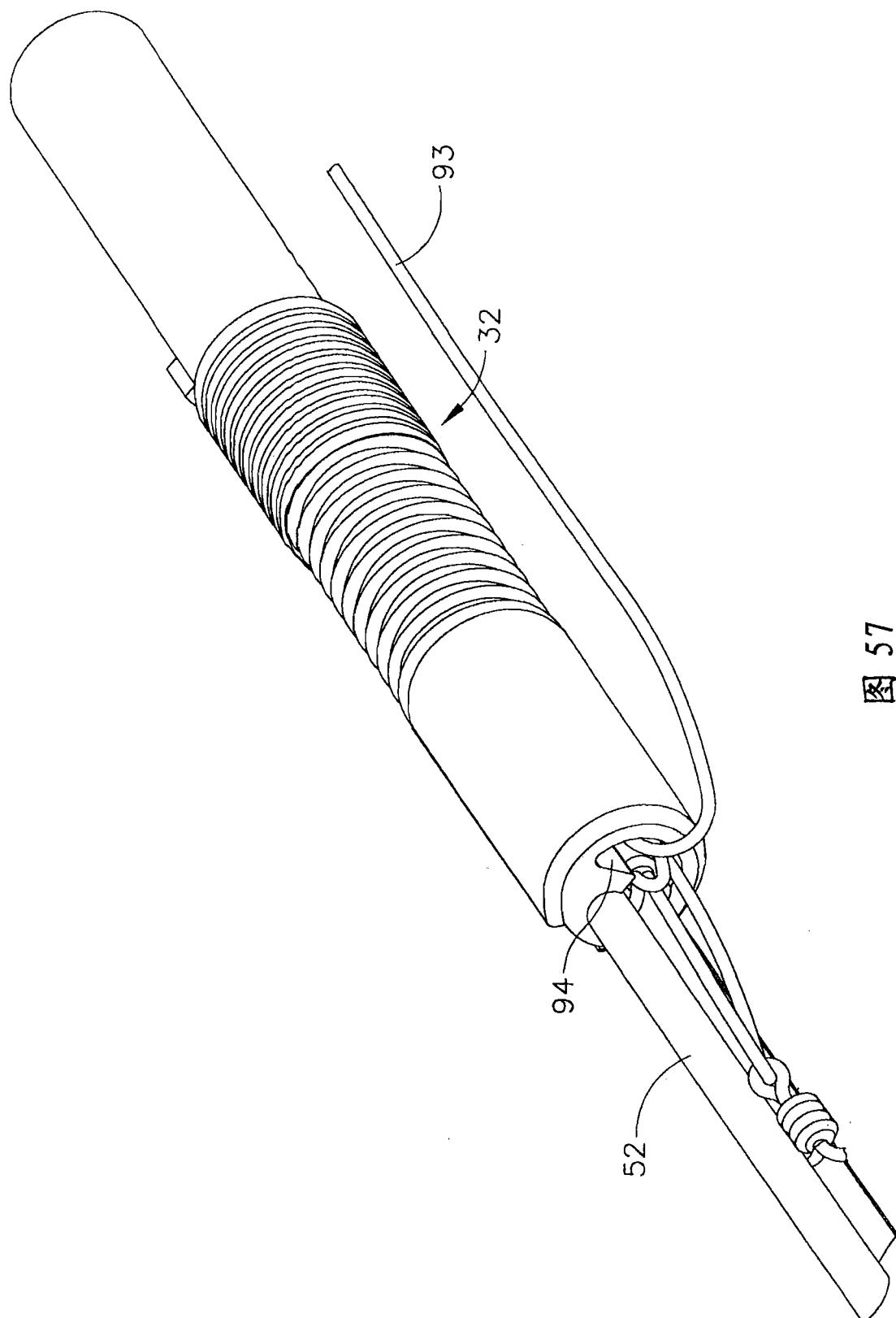


图 57

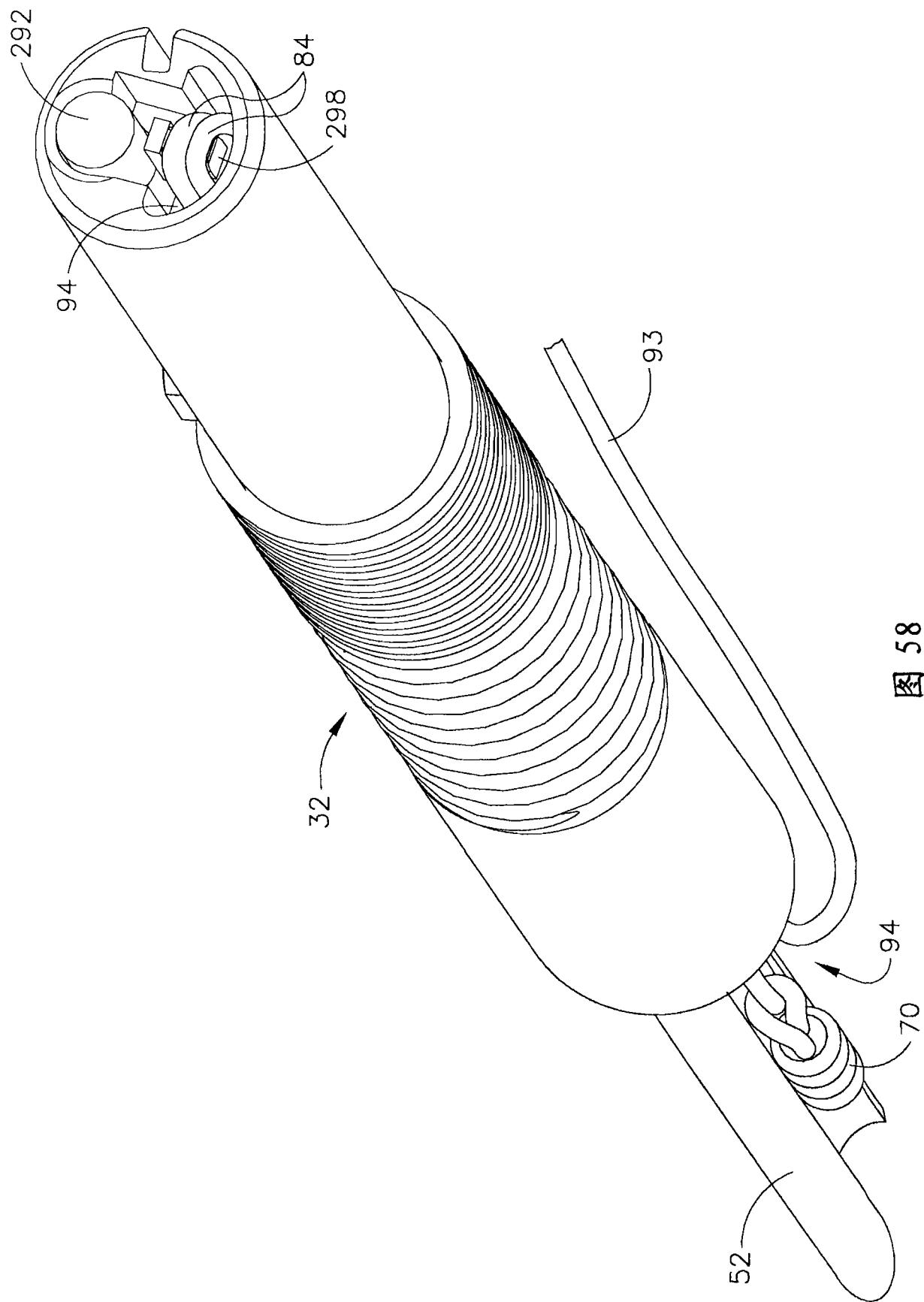


图 58

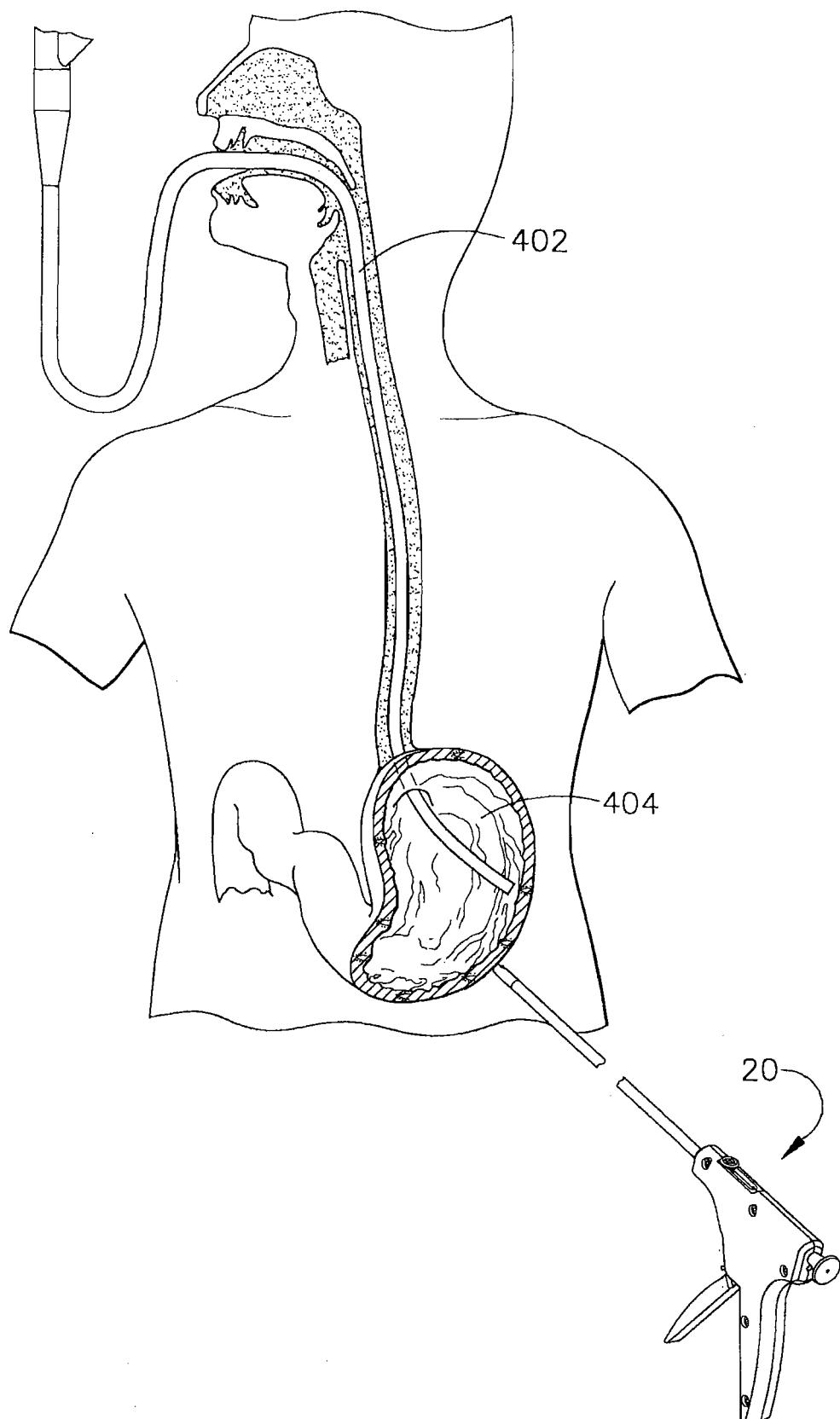


图 59

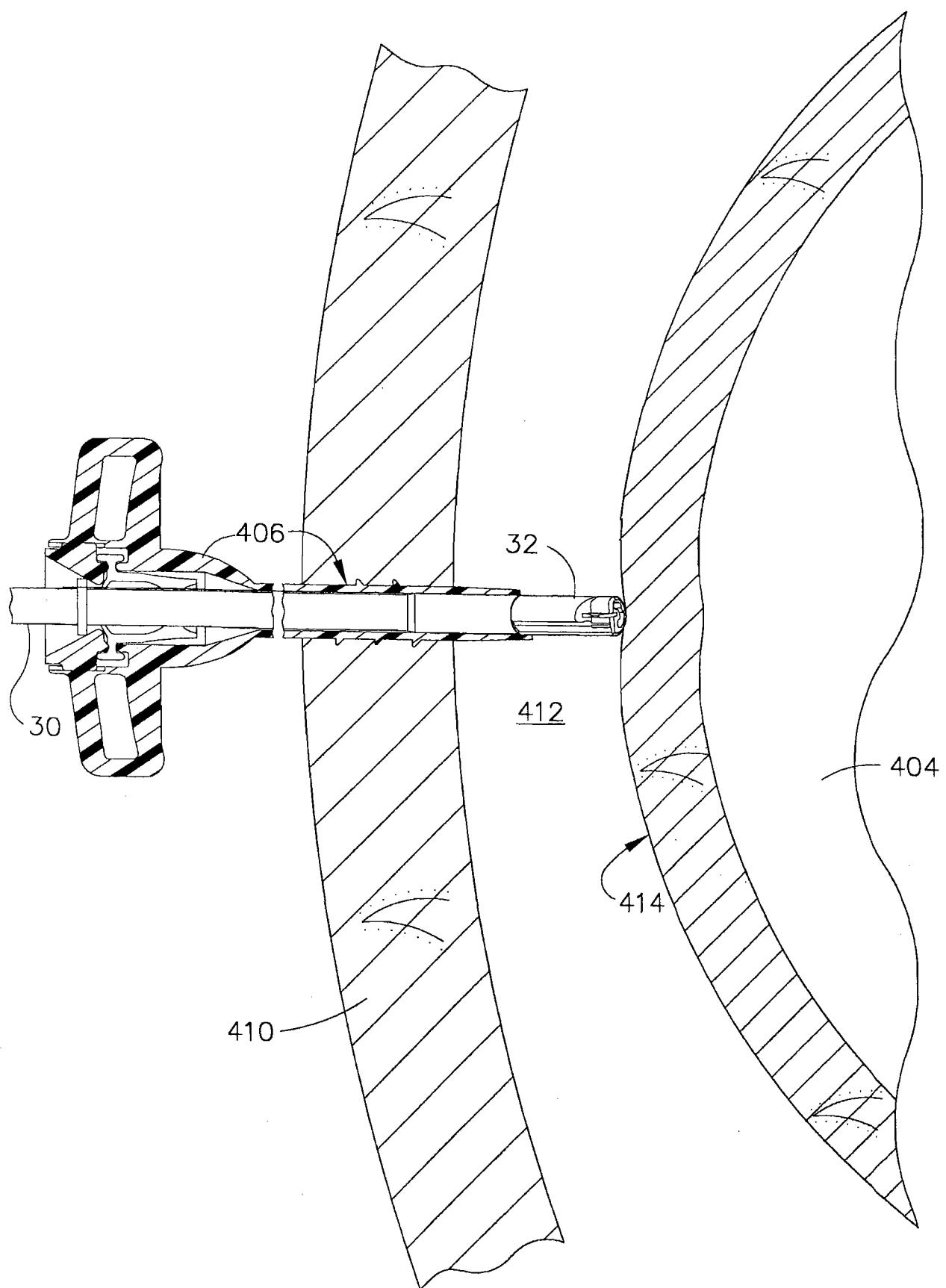


图 60

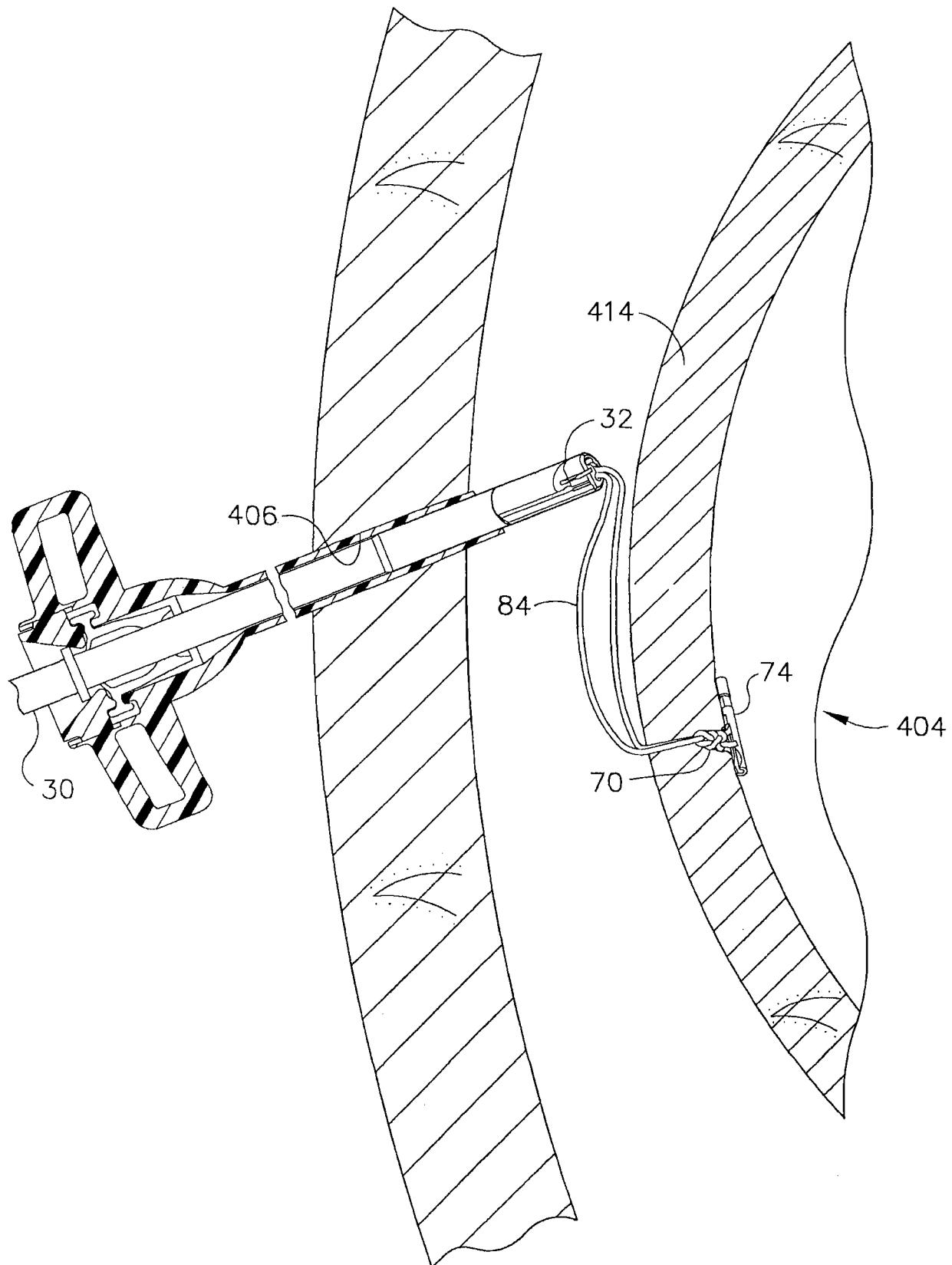


图 61

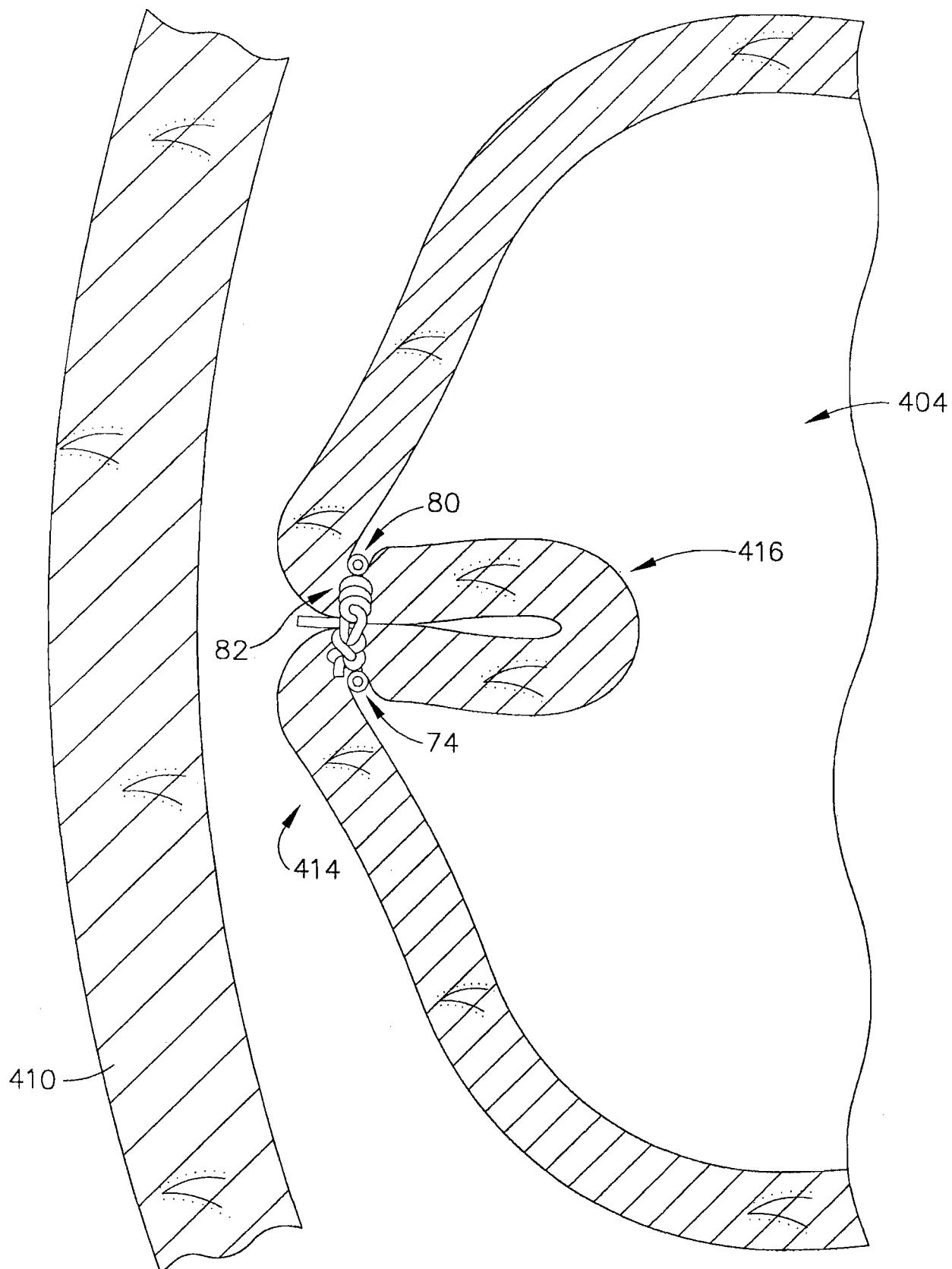


图 62

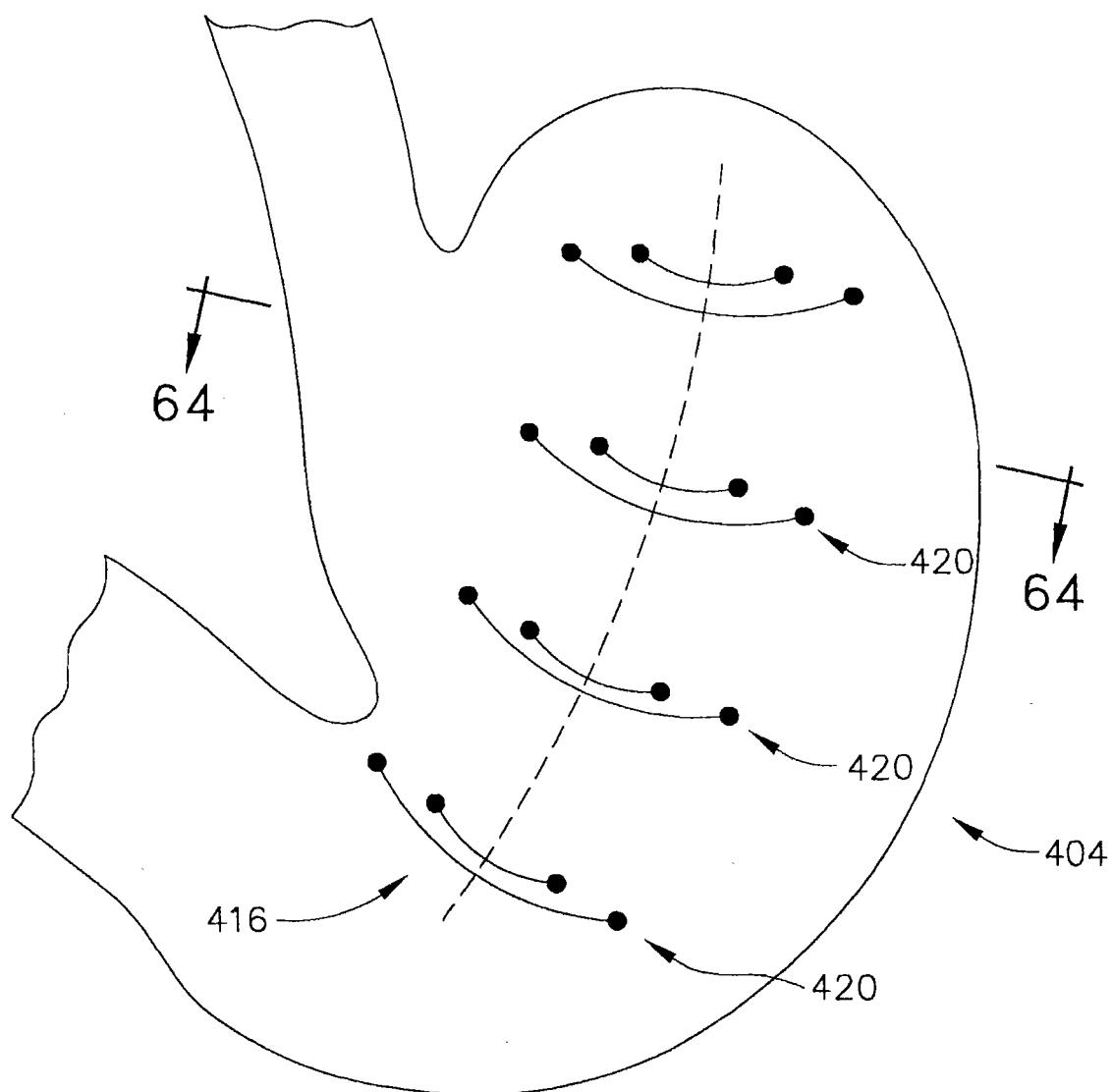


图 63

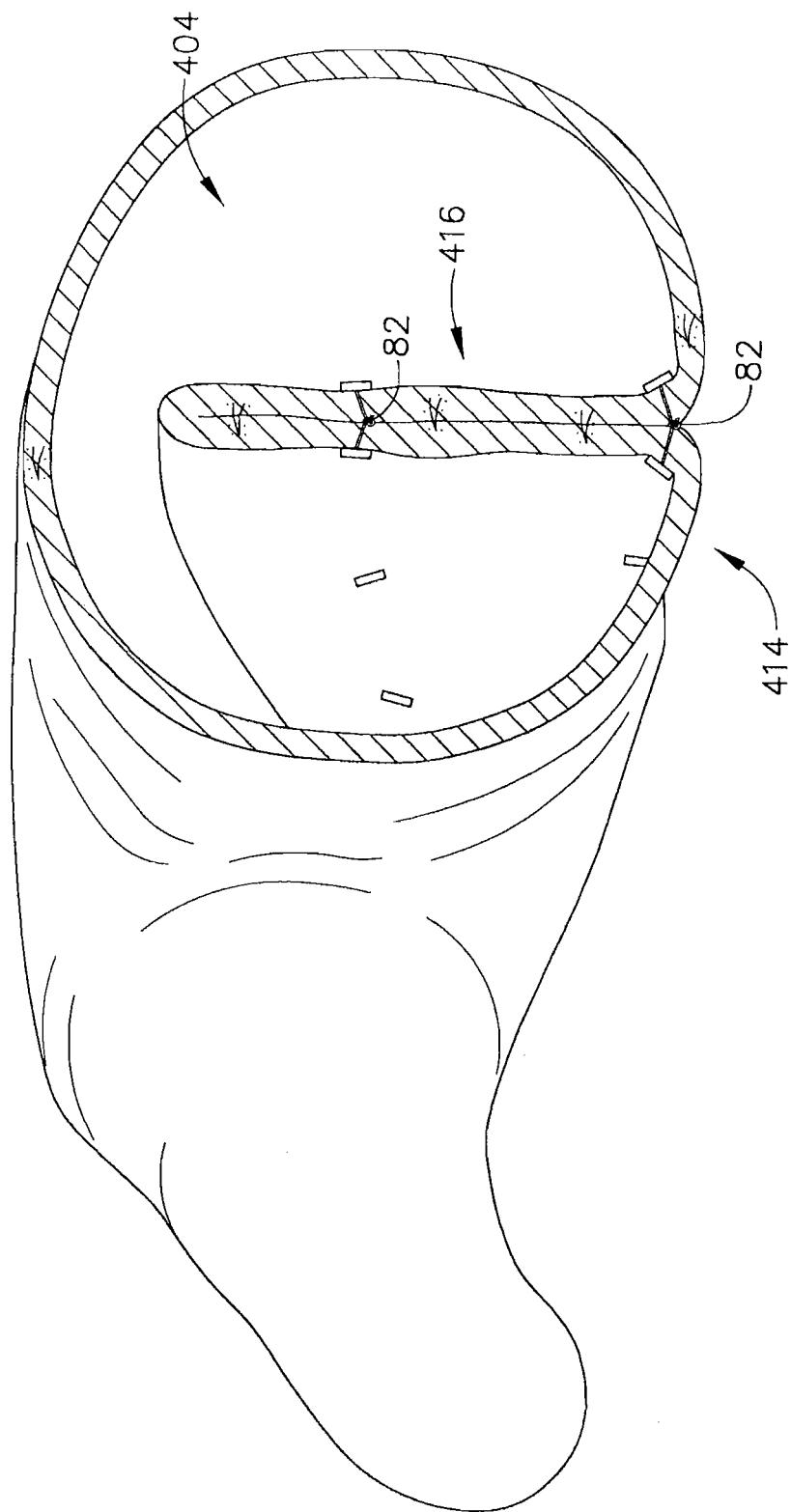


图 64

专利名称(译)	用于胃减容术的可重载腹腔镜紧固件的展开装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101564313A</a>	公开(公告)日	2009-10-28
申请号	CN200810135988.7	申请日	2008-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
[标]发明人	L·克雷尼克 MS·蔡纳 JL·哈里斯 MJ·斯托克斯 D·阿利西		
发明人	L·克雷尼克 M·S·蔡纳 J·L·哈里斯 M·J·斯托克斯 D·阿利西		
IPC分类号	A61B17/068 A61B17/94		
CPC分类号	A61B17/0487 A61F5/0086 A61B2017/0475 A61B2017/00278 A61B17/0467 A61B2017/06052 A61B2017/0417 A61B2017/0409 A61B2017/0496 A61B17/0401 A61B2017/0419 A61B17/0469 A61B2017/00818		
代理人(译)	苏娟		
优先权	11/930246 2007-10-31 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

本发明涉及一种用于胃减容术的可重载腹腔镜紧固件的展开装置。用于展开紧固件的可重载装置包括手柄和至少一个致动器。手柄连接到细长的空心壳体，该空心壳体具有远端和近端。装置还包括第一钉仓，其含有至少一个可释放地连接到空心壳体远端上的紧固件。紧固件具有至少两个通过不可回弹的柔性缝线连接在一起的锚定器，所述缝线不能抵抗可压缩负载下的变形。装置还包括用于辅助去除第一钉仓并用第二钉仓替换第一钉仓的部件。

