

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710006937.X

*A61B 17/295 (2006.01)*

*A61B 17/32 (2006.01)*

*A61B 17/072 (2006.01)*

*A61B 17/03 (2006.01)*

*A61B 17/94 (2006.01)*

[43] 公开日 2007年8月8日

[11] 公开号 CN 101011280A

[22] 申请日 2007.1.31

[21] 申请号 200710006937.X

[30] 优先权

[32] 2006.1.31 [33] US [31] 11/344,024

[71] 申请人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 F·E·谢尔顿三世

C·L·吉勒姆

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 苏娟

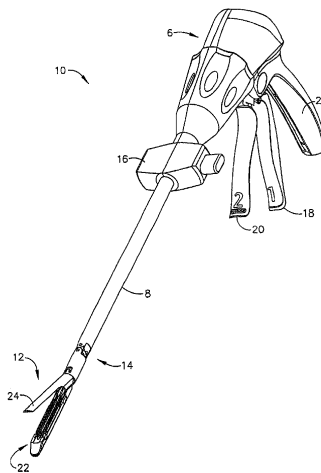
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 39 页

## [54] 发明名称

带有机械闭合系统的电动外科切割和紧固器械

## [57] 摘要

本发明公开了一种外科切割和紧固器械。根据各实施方式,所述器械包括端部执行器,所述端部执行器包括细长通道,以可枢转的方式连接到所述通道的夹钳构件和在所述夹钳构件处于夹钳位置时穿过所述通道以切割由所述夹钳构件夹钳在所述端部执行器中的物体的可动切割器械。所述器械还包括用于致动所述端部执行器中的所述切割器械的主动轴组件,连接到所述主动轴组件的齿轮传动系和用于致动所述齿轮传动系的电动机。所述器械还包括闭合触发器和与所述闭合触发器分开、用于在击发触发器回缩时致动电动机的击发触发器。并且,所述器械还包括机械闭合系统,其连接到所述闭合触发器和夹钳构件,用于在所述闭合触发器回缩时使所述夹钳构件枢转到夹钳位置。



1.一种外科切割和紧固器械，包括：

端部执行器，包括：

细长通道；

以可枢转的方式连接到所述细长通道的夹钳构件；以及

可动切割器械，在所述夹钳构件处于夹钳位置时用于穿过所述通道，以切割由所述夹钳构件夹钳在所述端部执行器中的物体；

用于致动所述端部执行器中的所述切割器械的主动轴组件；

连接到所述主动轴组件的齿轮传动系；

用于致动所述齿轮传动系的电动机；

闭合触发器；

机械闭合系统，该机械闭合系统连接到所述闭合触发器和夹钳构件，用于在所述闭合触发器回缩时使所述夹钳构件枢转到夹钳位置；

与所述闭合触发器分开、用于在击发触发器回缩时致动电动机的击发触发器。

2. 根据权利要求1所述的外科切割和紧固器械，其中，所述机械闭合系统包括：

连接到所述闭合触发器的支架；以及

闭合管组件，其远端连接到所述夹钳构件并且近端置于所述支架中。

3. 根据权利要求2所述的外科切割和紧固器械，其中，所述闭合触发器的旋转使所述闭合管组件向近侧滑动，从而使所述夹钳构件从打开位置旋转到所述夹钳位置。

4. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，其中，所述端部执行器包括置于所述细长通道中的钉仓，并且所述夹钳构件包括砧座。

5. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，还包括锁定机械，用于在回缩时锁定所述闭合触发器。

6. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，其中，所述端部执行器还包括螺旋传动螺杆，该螺旋传动螺杆的向前旋转使所述切割器械通过沿着所述通道向远侧行进来进行切割冲程，并且螺旋传动螺杆的反向旋转使所述切割器械通过沿着所述通道向近侧行进来回缩。

7. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，其中，所述主动轴组件包括用于使所述端部执行器进行关节运动的关节运动部件。

8. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，其中，所述击发触发器啮合到所述齿轮传动系。

9. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，还包括用于将力施加到所述击发触发器的触觉位置反馈系统，从而使该击发触发器的位置与所述端部执行器中的切割器械的位置相关。

10. 根据权利要求3所述的外科切割和紧固器械，还包括运行电动机传感器，用于感知所述击发触发器的回缩，其中，当通过所述运行电动机传感器感知所述击发触发器的回缩时，发送信号给所述电动机以使其向前旋转，从而用所述切割器械切割定位在所述端部执行器中的物体。

## 带有机械闭合系统的电动外科切割和紧固器械

### 相关申请的交叉引用

本申请涉及下列同时提交的美国专利申请，它们的内容均通过引用包含在本申请中：

-- MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH USER FEEDBACK SYSTEM; 发明人：Frederick E. Shelton, IV, John Ouwerkerk and Jerome R. Morgan (代理卷号 No. 050519/END5687USNP)

-- MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH LOADING FORCE FEEDBACK; 发明人：Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk, Jerome R. Morgan 和 Jeffrey S. Swayze (代理卷号 No. 050516/END5692USNP)

-- MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH TACTILE POSITION FEEDBACK; 发明人：Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk, Jerome R. Morgan 和 Jeffrey S. Swayze (代理卷号 No.050515/END5693USNP)

-- MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH ADAPTIVE USER FEEDBACK; 发明人：Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk 和 Jerome R. Morgan (代理卷号 No. 050513/END5694USNP)

-- MOTOR-DRIVEN SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH ARTICULATABLE END EFFECTOR; 发明人：Frederick E. Shelton, IV 和 Christoph L. Gillum (代理卷号 No. 050692/END5769USNP)

-- SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT WITH CLOSURE TRIGGER LOCKING MECHANISM; 发明人：Frederick E.

Shelton , IV 和 Kevin R. Doll ( 代理卷号 No. 050694/END5771USNP )

-- GEARING SELECTOR FOR A POWERED SURGICAL CUTTING AND FASTENING STAPLING INSTRUMENT; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, Jeffrey S. Swayze, Eugene L. Timperman ( 代理卷号 No. 050697/END5772USNP )

-- SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, John N. Ouwerkerk 和 Eugene L. Timperman ( 代理卷号 No. 050698/END5773USNP )

-- SURGICAL INSTRUMENT HAVING A REMOVABLE BATTERY; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, Kevin R. Doll, Jeffrey S. Swayze 和 Eugene Timperman ( 代理卷号 No. 050699/END5774USNP )

-- ELECTRONIC LOCKOUTS AND SURGICAL INSTRUMENT INCLUDING SAME; 发明人: Jeffrey S. Swayze, Frederick E. Shelton, IV, Kevin R. Doll ( 代理卷号 No. 050700/END5775USNP )

-- ENDOSCOPIC SURGICAL INSTRUMENT WITH A HANDLE THAT CAN ARTICULATE WITH RESPECT TO THE SHAFT; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, Jeffrey S. Swayze, Mark S. Ortiz和Leslie M. Fugikawa ( 代理卷号No. 050701END5776USNP )

-- ELECTRO-MECHANICAL SURGICAL CUTTING AND FASTENING INSTRUMENT HAVING A ROTARY FIRING AND CLOSURE SYSTEM WITH PARALLEL CLOSURE AND ANVIL ALIGNMENT COMPONENTS; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, Stephen J. Balek 和 Eugene L. Timperman ( 代理卷号 No. 050702/END5777USNP )

-- DISPOSABLE STAPLE CARTRIDGE HAVING AN ANVIL WITH TISSUE LOCATOR FOR USE WITH A SURGICAL CUTTING

AND FASTENING INSTRUMENT AND MODULAR END EFFECTOR SYSTEM THEREFOR; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, Michael S. Cropper, Joshua M. Broehl, Ryan S. Crisp, Jamison J. Float, Eugene L. Timperman (代理卷号No. 050703/END5778USNP)

-- SURGICAL INSTRUMENT HAVING A FEEDBACK SYSTEM; 发明人: Frederick E. Shelton, IV, Jerome R. Morgan, Kevin R. Doll, Jeffrey S. Swayze 和 Eugene Timperman (代理卷号 No. 050705/END5780USNP)

### 技术领域

本发明总的涉及外科切割和紧固器械, 更具体涉及电动外科切割和紧固器械。

### 背景技术

内窥镜手术器械通常比传统的开放式手术装置更受欢迎, 因为切口较小, 缩短了术后康复时间并减少了并发症。因此, 适于精确地将远端执行器通过套管针的插管设置到需要的手术部位的内窥镜外科手术领域已经得到了极大发展。这些远端执行器以多种方式接合组织以获得诊断或者治疗效果(例如, 内切割器、抓钳、切割器、缝合器、夹具施放器、进入装置、药物/基因治疗输送装置, 以及采用超声波、RF、激光等的能量装置)。

已知的外科缝合器包括同时在组织中形成纵向切口并将钉线施加到切口的相对侧上的端部执行器。端部执行器包括一对协同作用的钳口构件, 如果器械用于内窥镜或者腹腔镜应用, 这对钳口能够穿过套管通道。一个钳口构件容纳具有至少两排横向间隔设置的钉的钉仓。另一个钳口构件限定了具有与钉仓中的钉排对准的钉形成凹槽的砧座。所述器械包括多个往复的楔形件, 当向远端驱动时, 这些楔形件穿过钉仓中的开口并接合支撑钉的驱动器, 使钉向着砧座击发。

在美国专利 US5,465,895 中描述了适用于内窥镜应用的外科缝合器的例子，其公开了具有不同闭合和击发动作的内切割器。医生能够使用该装置将钳口构件闭合在组织上在击发前定位组织。一旦医生已经确定钳口构件正确地夹钳了组织，则根据采用的装置医生可使用单击发冲程或多击发冲程击发外科缝合器，从而切割并缝合组织。击发该外科缝合器能够切割并缝合组织。同时切割和缝合避免了当用仅仅分别进行切割或者缝合的不同外科工具顺序地进行所述动作时可能引起的并发症。

能够在击发前闭合在组织上的一个特别的优点是，医生可通过已经到达切割所需部位的内窥镜进行检验，包括足够量的组织已经被夹钳在相对的钳口之间。否则，相对的钳口可能被拉得过于靠近，特别是它们的远端夹紧在一起，从而不能在切割的组织中有效地形成闭合钉。另一个极端是，过量的夹钳组织可引起束缚及不完全击发。

每一代内窥镜缝合器/切割器都在复杂性和功能方面连续增强。这种情形的主要原因之一是要要求将击发力 (FTF) 降低到所有或者绝大多数医生都能操作的水平。一种降低 FTF 的已知解决方案是使用 CO<sub>2</sub> 马达或者电动机。这些装置不是比传统的手动装置击发得更好，而是出于不同原因。医生通常更愿意体验与在形成钉时由端部执行器所受的力成比例的力分布，以确保在绝大多数医生的能力的上限（通常大约 15-30lbs）内完成切割/缝合循环。如果在装置的手柄中感受到的力感觉过大或者由于一些其它临床原因，他们还通常需要保持对钉展开的控制并能够在任何时候停止。在现有的电动内切割器中没有充分实现这些用户反馈效果。因此，对于在切割/缝合操作仅仅通过按压按钮来致动的电动内切割器，医生还没有普遍接受。

## 发明内容

在一种概况中，本发明涉及电动外科切割和紧固器械，其为用户提供了有关端部执行器的位置、力和/或展开的反馈。在各实施方

式中，所述器械还允许操作人员控制端部执行器，包括如果需要时能够停止展开。所述器械还可包括位于其手柄中的两个触发器——闭合触发器和击发触发器——具有独立的致动运动。当器械的操作人员回缩闭合触发器时，定位在端部执行器中的组织可由端部执行器夹钳。然后，当操作人员回缩击发触发器时，电动机可借助齿轮传动系为可旋转主动轴组件提供动力，使端部执行器中的切割器械切割被夹钳的组织。

在各实施方式中，所述器械还包括具有加载力反馈和控制器的动力辅助系统，以减小由操作人员施加的所需击发力，从而完成切割操作。在所述实施方式中，击发触发器可啮合到主动轴组件的齿轮传动系中。在这种方式中，操作人员可体验与施加到切割器械的力有关的反馈。也就是说，击发触发器上的加载力可与通过切割器械体验的力相关。仍在所述实施方式中，由于击发触发器啮合到齿轮传动系中，由操作人员施加的力可被增加到施加给电动机的力中。

根据各实施方式，当击发触发器被回缩适当的量（例如 5 度）时，可致动通/断开关，将信号发送到电动机，使其以特定速率旋转，从而开始致动传动轴组件和端部执行器。根据另一些实施方式，可使用比例传感器。比例传感器可将信号发送到电动机，使其以与由操作人员施加到击发触发器的力成比例旋转。在该方式中，击发触发器的旋转位置通常与切割器械位于端部执行器中的位置（例如，完全展开或者完全回缩）成比例。此外，操作人员可在冲程的一些点处停止回缩击发触发器以停止电动机，从而停止切割运动。另外，可使用传感器分别感测端部执行器冲程的开始（例如完全回缩位置）和冲程的结束（例如完全展开位置）。因此，传感器可提供适应控制系统，用于控制端部执行器在电动机、齿轮传动系和端部执行器的封闭环系统之外展开。

在另一些实施方式中，击发触发器可不直接啮合到用于致动端部执行器的齿轮传动系中。在所述实施方式中，可使用第二电动机将力施加到击发触发器，模拟在端部执行器中切割器械的展开。第



二电动机可基于由旋转编码器测定的主动轴组件的增量旋转而受到控制。在所述实施方式中，击发触发器的旋转位置的位置可与端部执行器中切割器械的位置相关联。另外，通/断开关或者比例开关可用于控制主电动机（即为主动轴提供动力的电动机）。

在各实现方式中，端部执行器可使用在其基座中的螺旋传动螺杆驱动切割器械（例如刀）。而且，端部执行器可包括用于缝合被切割的组织的钉仓。根据另外的实施方式，也可使用紧固（或者密封）被切割的组织的其它方式，包括 RF 能量和粘合剂。

而且，所述器械可包括机械闭合系统。机械闭合系统可包括具有夹钳构件（例如砧座）的细长通道，所述夹钳构件可枢转连接到所述通道以夹钳定位在端部执行器中的组织。用户可通过回缩闭合触发器致动端部执行器的夹钳动作，所述闭合触发器通过机械闭合系统使端部执行器进行夹钳动作。一旦夹钳构件被锁定在位置中，操作人员可通过回缩独立的击发触发器致动切割操作。这可引起切割器械沿着通道纵向行进，以便切割由端部执行器夹钳的组织。

在各种实现方式中，所述器械可包括用于致动端部执行器的可旋转主动轴组件。此外，所述主动轴可包括关节运动接头，其使端部执行器进行关节运动。所述关节运动接头可包括例如锥齿轮组件，万向接头或者能够将扭转力传递到端部执行器的柔性扭索。

本发明的其它方面涉及用于将闭合触发器锁定到手柄的下部的手枪式握把部分的各种机构。所述实施方式将手柄中直接位于触发器上方和后方的空间释放出来，用于器械的其它元件，包括齿轮传动系和机械闭合系统的元件。

更具体地说，本发明涉及如下内容：

（1）一种外科切割和紧固器械，包括：

端部执行器，包括：

细长通道；

以可枢转的方式连接到所述细长通道的夹钳构件；以及

可动切割器械，在所述夹钳构件处于夹钳位置时用于穿过

所述通道，以切割由所述夹钳构件夹钳在所述端部执行器中的物体；

用于致动所述端部执行器中的所述切割器械的主动轴组件；

连接到所述主动轴组件的齿轮传动系；

用于致动所述齿轮传动系的电动机；

闭合触发器；

机械闭合系统，该机械闭合系统连接到所述闭合触发器和夹钳构件，用于在所述闭合触发器回缩时使所述夹钳构件枢转到夹钳位置；

与所述闭合触发器分开、用于在击发触发器回缩时致动电动机的击发触发器。

(2) 如第(1)项所述的外科切割和紧固器械，其中，所述机械闭合系统包括：

连接到所述闭合触发器的支架；以及

闭合管组件，其远端连接到所述夹钳构件并且近端置于所述支架中。

(3) 如第(2)项所述的外科切割和紧固器械，其中，所述闭合触发器的旋转使所述闭合管组件向近侧滑动，从而使所述夹钳构件从打开位置旋转到所述夹钳位置。

(4) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械，其中，所述端部执行器包括置于所述细长通道中的钉仓，并且所述夹钳构件包括砧座。

(5) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械，还包括锁定机械，用于在回缩时锁定所述闭合触发器。

(6) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械，其中，所述端部执行器还包括螺旋传动螺杆，该螺旋传动螺杆的向前旋转使所述切割器械通过沿着所述通道向远侧行进来进行切割冲程，并且螺旋传动螺杆的反向旋转使所述切割器械通过沿着所述通道向近侧行进来回缩。

(7) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 其中, 所述主动轴组件包括用于使所述端部执行器进行关节运动的关节运动部件。

(8) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 其中, 所述击发触发器啮合到所述齿轮传动系。

(9) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 还包括用于将力施加到所述击发触发器的触觉位置反馈系统, 从而使该击发触发器的位置与所述端部执行器中的切割器械的位置相关。

(10) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 还包括运行电动机传感器, 用于感知所述击发触发器的回缩, 其中, 当通过所述运行电动机传感器感知所述击发触发器的回缩时, 发送信号给所述电动机以使其向前旋转, 从而用所述切割器械切割定位在所述端部执行器中的物体。

(11) 如第(10)项所述的外科切割和紧固器械, 其中, 所述运行电动机传感器包括比例开关, 从而使所述电动机的旋转速度与施加到所述击发触发器上的回缩力成比例。

(12) 如第(11)项所述的外科切割和紧固器械, 还包括:  
反向电动机传感器, 用于感知所述切割器械切割冲程结束的条件指示; 以及

停止电动机传感器, 用于感知所述切割器械回缩的条件指示。

(13) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 其中, 所述机械闭合系统还包括将所述闭合触发器连接到所述支架的轭形件。

(14) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 其中, 所述电动机和为该电动机供电的电池设置在所述器械的手柄中。

(15) 如第(3)项所述的外科切割和紧固器械, 其中, 所述闭合管组件包括近侧闭合管和远侧闭合管, 并且所述主动轴组件设置在所述闭合管组件内侧。

(16) 如第(15)项所述的外科切割和紧固器械, 还包括设置在所述闭合管组件和主动轴组件之间的脊管。

(17) 一种外科切割和紧固器械，包括：

端部执行器，包括：

细长通道；

以可枢转的方式连接到所述细长通道的夹钳构件；以及

可动切割器械，在所述夹钳构件处于夹钳位置时用于穿过所述通道，以切割由所述夹钳构件夹钳在所述端部执行器中的物体；

用于致动所述端部执行器中的所述切割器械的主动轴组件；

手柄，包括：

连接到所述主动轴组件的齿轮传动系；

用于致动所述齿轮传动系的电动机；

闭合触发器；以及

与所述闭合触发器分开、用于在击发触发器回缩时致动电动机的击发触发器；以及

机械闭合系统，该机械闭合系统连接到所述闭合触发器和夹钳构件，用于在所述闭合触发器回缩时使所述夹钳构件枢转到夹钳位置，其中所述机械闭合系统包括：

连接到所述闭合触发器的支架；以及

闭合管组件，其远端连接到所述夹钳构件并且近端置于所述支架中。

(18) 如第(17)项所述的外科切割和紧固器械，其中，所述闭合触发器的旋转使所述闭合管组件向近侧滑动，从而使所述夹钳构件从打开位置旋转到所述夹钳位置。

(19) 如第(17)项所述的外科切割和紧固器械，其中，所述端部执行器还包括螺旋传动螺杆，该螺旋传动螺杆的向前旋转使所述切割器械通过沿着所述通道向远侧行进来进行切割冲程，并且螺旋传动螺杆的反向旋转使所述切割器械通过沿着所述通道向近侧行进来回缩。

(20) 一种外科切割和紧固器械，包括：

端部执行器，包括：

细长通道；  
以可枢转的方式连接到所述细长通道的夹钳构件；以及  
可动切割器械，在所述夹钳构件处于夹钳位置时用于穿过所述通道，以切割由所述夹钳构件夹钳在所述端部执行器中的物体；  
用于致动所述端部执行器中的所述切割器械的主动轴组件；  
连接到所述主动轴组件的齿轮传动系；  
用于致动所述齿轮传动系的电动机；  
闭合触发器；  
在所述闭合触发器回缩时使所述夹钳构件枢转到所述夹钳位置的部件；以及  
与所述闭合触发器分开、用于在击发触发器回缩时致动电动机的击发触发器。

#### 附图说明

下面接合附图通过例子来描述本发明的各种实施方式，其中：  
图 1 和 2 是根据本发明的各种实施方式的外科切割和紧固器械的透视图；  
图 3 到 5 是根据本发明的各种实施方式的器械的端部执行器和轴的分解图；  
图 6 是根据本发明的各种实施方式的端部执行器的侧视图；  
图 7 是根据本发明的各种实施方式的器械的手柄的分解图；  
图 8 和 9 是根据本发明的各种实施方式的手柄的局部透视图；  
图 10 是根据本发明的各种实施方式的手柄的侧视图；  
图 11 是在根据本发明的各种实施方式的器械中使用的电路的示意图；  
图 12-13 是根据本发明的其它实施方式的手柄的侧视图；  
图 14-22 示出了用于锁定根据本发明的各种实施方式的闭合触发器的不同机构；  
图 23A-B 显示了可在根据本发明的各实施方式的器械的关节运

动处采用的万向接头 (“u-接头”) ;

图 24A-B 显示了可在根据本发明的各实施方式的器械的关节运动处采用的扭索;

图 25-31 示出了根据本发明的另一种实施方式的具有电力辅助的外科切割和紧固器械;

图 32-36 示出了根据本发明的又一种实施方式的具有电力辅助的外科切割和紧固器械;

图 37-40 示出了根据本发明的实施方式的具有触觉反馈的外科切割和紧固器械; 以及

图 41-42 示出了可根据本发明的各实施方式使用的比例传感器。

### 具体实施方式

图 1 和 2 示出了根据本发明的各实施方式的外科切割和紧固器械 10。所示实施方式是内窥镜器械, 一般来说, 本文中描述的器械 10 的实施方式是内窥镜外科切割和紧固器械。然而应当注意的是, 根据本发明的实施方式, 所述器械可以是非内窥镜外科切割和紧固器械, 例如腹腔镜器械。

图 1 与 2 中所示的外科器械 10 包括手柄 6、轴 8 和在关节运动枢轴 14 处与轴 8 枢转连接的关节运动端部执行器 12。关节运动控制器 16 可靠近手柄 6 设置, 以使端部执行器 12 围绕关节运动枢轴 14 旋转。在所示的实施方式中, 端部执行器 12 构造为作为用于夹钳、切割及缝合组织的内切割器, 尽管在其它实施方式中, 也可采用不同类型的端部执行器, 例如用于其它类型的外科装置的端部执行器, 例如抓钳、切割器、缝合器、夹具施放器、进入装置、药物/基因治疗装置、超声波、RF 或激光装置等。

器械 10 的手柄 6 可包括用于致动端部执行器 12 的闭合触发器 18 和击发触发器 20。应理解, 具有用于不同外科任务的端部执行其的器械可具有不同数目或类型的触发器或者用于操作端部执行器 12 的其它合适的控制器。所示出的端部执行器 12 通过优选的细长轴 8

与手柄 6 分离。在一种实施方式中，器械 10 的医生或者操作人员可通过利用关节运动控制器 16 使端部执行器 12 相对于轴 8 进行关节运动，如在由 Geoffrey C. Hueil 等人于 2006 年 1 月 10 提交的申请号为 11/329,020、题为“Surgical Instrument Having An Articulating End Effector”的美国专利申请中更详细描述关节运动控制器，其内容通过引用包含于本申请中。

在该例子中，在其它零部件中，端部执行器 12 包括钉通道 22 和可枢转平移的夹钳构件，例如砧座 24，其以一间距被保持，确保对夹钳在端部执行器 12 中的组织进行有效缝合及切割。手柄 6 包括手枪式握把 26，由医生向着手枪式握把 26 可枢转地拉动闭合触发器 18 可使砧座 24 向着端部执行器 12 的钉通道 22 夹钳或者闭合，从而夹钳定位在砧座 24 和通道 22 之间的组织。击发触发器 20 位于比闭合触发器 18 更远的外侧。一旦闭合触发器 18 被锁定在闭合位置（将在下面进一步描述），击发触发器 20 可略微向着手枪式握把 26 旋转，使其可被操作人员使用一只手控制。然后操作人员可向着手枪式握把 26 枢转地拉动击发触发器 20，引起夹钳在端部执行器 12 中的组织的缝合及切割。在另外的实施方式中，可使用除了砧座 24 以外的不同类型的夹钳构件，例如诸如相对的钳口等。

应当理解，在本文中使用的术语“近侧”和“远侧”以握持器械 10 的手柄 6 的医生为参考。因此，相对于更近的手柄 6 而言，端部执行器 12 处于远侧。还应理解，为了方便和清楚起见，在本文中使用的空间术语，诸如“垂直”和“水平”是相对于附图而言。但是，所述外科器械以许多方向和位置被使用，这些术语并不是限定性的和绝对的。

闭合触发器 18 可首先被致动。一旦医生对端部执行器 12 的位置感到满意，医生可将闭合触发器 18 向着靠近手枪式握把 26 的其完全闭合锁定位置拉回。然后可致动击发触发器 20。当医生去掉压力时（将在下面更全面描述），击发触发器 20 返回到打开位置（在图 1 和 2 中显示）。当压下手柄 6 上的释放按钮时可释放锁定的闭

合触发器 18。释放按钮可以各种形式实现，例如诸如在图 14 中显示的滑动释放按钮 160，和/或图 16 中显示的按钮 172。

图 3 是根据本发明的各实施方式的端部执行器 12 的分解图。如在示出的实施方式中所示，除了前面提到的通道 22 和砧座 24 以外，端部执行器 12 可包括切割器械 32、滑橇 33、可拆卸安装在通道 22 中的钉仓 34 和螺纹轴 36。切割器械 32 例如可以是刀。砧座 24 可在与通道 22 的近端连接的枢轴点 25 处可枢转地打开和闭合。砧座 24 还可包括位于其近端的翼片 27，其可插入到机械闭合系统（在下面进一步描述）的元件中以打开和闭合砧座 24。当闭合触发器 18 被致动时，也就是说由器械 10 的用户拉动时，砧座 24 可围绕枢轴点 25 枢转进入夹钳或者闭合位置。如果端部执行器 12 的夹钳是满意的，操作人员可致动击发触发器 20，如同将在下面更详细描述的那样，其引起刀 32 和滑橇 33 沿着通道 22 纵向行进，从而切割夹钳在端部执行器 12 中的组织。滑橇 33 沿着通道 22 的运动引起钉仓 34 的钉被驱动穿过被切割的组织并抵靠闭合的砧座 24，所述砧座使钉弯曲以紧固被切割的组织。在各实施方式中，滑橇 33 可以是美国专利 US6,978,921 的钉仓 34 的一体组成元件，该专利题为“Surgical stapling instrument incorporating an E-beam firing mechanism”，其内容通过引用而包含在本申请中，该专利提供了关于所述两冲程切割和紧固器械的更多细节。滑橇 33 可以是钉仓 34 的一部分，当刀 32 在切割操作之后回缩时，滑橇 33 不回缩。

应注意的是，尽管这里描述的器械 10 的实施方式采用缝合切割的组织的端部执行器 12，在其它实施方式中也可使用用于紧固或者密封被切割组织的不同技术。例如，也可使用采用 RF 能量或者粘合剂来紧固被切割组织的端部执行器。Yates 等人的题为“ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE”的美国专利 5,709,680，和 Yates 等人的题为“ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE WITH RECESSED AND/OR OFFSET ELECTRODES”的美国专利 5,688,270 公开了使用 RF 能量密封被切



割组织的内窥镜切割器械，它们的内容都通过引用包含在本申请中。同样通过引用而包含在本申请中的 Jerome R. Morgan 等人的美国专利申请 11/267,811 和 Frederick E. Shelton, IV 等人的美国专利申请 11/267,383 公开了使用粘合剂来紧固被切割组织的内窥镜切割器械。因此，尽管本文中此处以及下面类似的描述指的是切割/缝合操作，应当认识到，这是典型实施方式而不意味着限制。也可采用其它组织紧固技术。

图 4 和 5 是根据各实施方式的端部执行器 12 和轴 8 的分解图，图 6 是根据各实施方式的端部执行器 12 和轴 8 的侧视图。如在所示的实施方式中所示，轴 8 可包括由枢转连接件 44 可枢转连接的近侧闭合管 40 和远侧闭合管 42。远侧闭合管 42 包括开口 45，砧座 24 上的翼片 27 插入其中以便打开和闭合砧座 24（将在下面进一步描述）。近侧脊管 46 设置在闭合管 40、42 内部。设置在近侧脊管 46 内部的是主旋转（或者近侧）传动轴 48，其借助锥齿轮组件 52 与次级（或远侧）传动轴 50 连接。次级传动轴 50 与传动齿轮 54 连接，所述传动齿轮 54 与螺纹轴 36 的近侧传动齿轮 56 接合。垂直锥齿轮 52b 可安放在近侧脊管 46 的远端中的开口 57 中并在其中枢转。远侧脊管 58 可用于包围次级传动轴 50 和传动齿轮 54、56。共同地，主动轴 48、次级传动轴 50 和关节运动组件（例如锥齿轮组件 52a-c）有时在本文中称为“主动轴组件”。

定位在钉通道 22 的远端的轴承 38 容纳螺旋传动螺杆 36，允许螺旋传动螺杆 36 相对于通道 22 自由旋转。螺旋传动螺杆轴 36 可连接刀 32 的带螺纹的开口（未显示），使轴 36 的旋转引起刀 32 经过钉通道 22 向远侧或者近侧（取决于旋转方向）平移。因此，当主动轴 48 被击发触发器 20 致动引起旋转（将在下面更详细解释）时，锥齿轮组件 52a-c 引起次级传动轴 50 旋转，进而由于传动齿轮 54、56 的接合引起螺纹轴 36 旋转，引起刀驱动构件 32 沿着通道 22 纵向行进切割夹钳在端部执行器中的任何组织。滑橇 33 例如可由塑料制成，并可具有倾斜的远侧表面。当滑橇 33 穿过通道 22 时，向前倾

斜的表面可向上推动或者驱动钉仓中的钉穿过夹钳的组织并抵靠砧座 24。砧座 24 使钉弯曲，从而缝合切割的组织。当刀 32 回缩时，刀 32 和滑橇 33 可脱离接合，从而将滑橇 22 留在通道 22 的远端。

如上所述，由于缺乏对于切割/缝合操作的用户反馈，对于仅仅通过按压按钮来致动切割/缝合操作的电动内切割器，医生还没有普遍接受。相反，本发明的实施方式提供了具有端部执行器中切割器械的展开、力和/或位置的用户反馈的电动内切割器。

图 7-10 示出了电动内切割器特别是其手柄的示例性实施方式，其提供了有关端部执行器中切割器械的展开和加载力的用户反馈。另外，该实施方式可在回缩击发触发器 20 时使用由用户提供的电源为装置供电（所谓的“电力辅助”模式）。如在所示的实施方式中所示，手柄 6 可包括外部下侧件 59、60 和外部上侧件 61、62，它们配合在一起总地形成手柄 6 的外部形状。电池 64，例如 Li 离子电池可设置在手柄 6 的手枪式握把 26 的上部。电池 64 为设置在手柄 6 的手枪式握把 26 部分的上部中的电动机 65 供电。根据各实施方式，电动机 65 可以是大约具有 5000RPM 最大旋转的 DC 电刷驱动电动机。电动机 65 可驱动 90°锥齿轮组件 66，其包括第一锥齿轮 68 和第二锥齿轮 70。锥齿轮组件 66 可驱动行星齿轮组件 72。行星齿轮组件 72 可包括与传动轴 76 连接的小齿轮 74。小齿轮 74 可驱动配合的环形齿轮 78，所述环形齿轮 78 经传动轴 82 驱动螺旋齿轮鼓轮 80。环 84 可与螺旋齿轮鼓轮 80 螺纹接合。因此，当电动机 65 旋转时，通过介于其间的锥齿轮组件 66、行星齿轮组件 72 和环形齿轮 78 使环 84 沿着螺旋齿轮鼓轮 80 行进。

手柄 6 还可包括与击发触发器 20 通讯的运转电动机传感器 110，以便检测何时击发触发器 20 已经由操作人员向着手柄 6 的手枪式握把部分 26 拉近(或者“闭合”)，从而致动端部执行器 12 的切割/缝合操作。所述传感器 110 可以是比例传感器，例如诸如变阻器或者可变电阻器。当击发触发器 20 被拉近时，传感器 110 检测运动并发送有关供给到电动机 65 的电压(或者动力)的电信号指示。当传感器 110

是可变电阻器或其类似物时，电动机 65 的旋转通常可与击发触发器 20 的运动量成比例。也就是说，如果操作人员仅仅以很小的力拉动或者闭合击发触发器 20，电动机 65 的旋转相对较慢。当击发触发器 20 被完全拉近（或者处于完全闭合位置）时，电动机 65 以其最大速度旋转。换言之，用户拉动击发触发器 20 越困难，施加到电动机 65 上的电压越高，引起的旋转速度越快。

手柄 6 可包括靠近击发触发器 20 上部的中间手柄件 104。手柄 6 还包括连接在中间手柄件 104 和击发触发器 20 的支柱之间的偏压弹簧 112。偏压弹簧 112 可将击发触发器 20 偏压到其完全打开位置。在该方式中，当操作人员释放击发触发器 20 时，偏压弹簧 112 将击发触发器 20 向着其打开位置拉动，由此除去传感器 110 的致动，从而使电动机 65 停止旋转。而且，借助于偏压弹簧，任何时候用户闭合击发触发器 20，用户将受到对于闭合操作的阻力，从而为用户提供有关由电动机 65 施加的旋转量的反馈。此外，电动机可停止回缩击发触发器 20，从而除去来自传感器 200 的力，由此停止电动机 65。这样，用户可停止展开端部执行器 12，从而为操作人员提供切割/紧固操作的控制手段。

螺旋齿轮鼓轮 80 的远端包括驱动与小齿轮 124 配合的环行齿轮 122 的远侧传动轴 120。小齿轮 124 与主动轴组件的主动轴 48 连接。这样，电动机 65 的旋转引起主动轴组件旋转，这引起端部执行器 12 的致动，如上所述。

螺纹连接在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 可包括设置在带槽的臂 90 的槽 88 中的支柱 86。带槽的臂 90 具有开口 92，其相对的一端 94 容纳连接在手柄外侧件 59、60 之间的枢轴销 96。枢轴销 96 还经过开口 100 设置在击发触发器 20 中并经过开口 102 设置在中间手柄件 104 中。

另外，手柄 6 可包括反向电动机传感器（或者冲程结束传感器）130 和停止电动机（或者冲程开始）传感器 142。在各实施方式中，反向电动机传感器 130 可以是设置在螺旋齿轮鼓轮 80 的远端的限制

开关，当环 84 到达螺旋齿轮鼓轮 80 的远端时，使螺纹连接在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 与反向电动机传感器 130 接触并使之启动。当致动时，反向电动机传感器 130 发送信号到电动机 65，使其反向旋转，从而在切割操作之后缩回端部执行器 12 的刀 32。

停止电动机传感器 142 例如可以是正常闭合的限制开关。在各实施方式中，其可以设置在螺旋齿轮鼓轮 80 的近端，当环 84 到达螺旋齿轮鼓轮 80 的近端时，由环 84 启动开关 142。

在操作中，当器械 10 的操作人员向后拉动击发触发器 20 时，传感器 110 检测击发触发器 20 的展开并发送信号到电动机 65，引起电动机 65 以例如与操作人员向后拉动击发触发器 20 的困难程度成比例的速度向前旋转。电动机 65 向前旋转进而引起行星齿轮组件 72 远端的环行齿轮 78 旋转，从而引起螺旋齿轮鼓轮 80 旋转，引起以螺纹方式接合在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 沿着螺旋齿轮鼓轮 80 向远侧行进。螺旋齿轮鼓轮 80 的旋转还驱动上述主驱动器轴组件，所述主驱动器轴组件进而引起刀 32 在端部执行器 12 中展开。也就是说，引起刀 32 和滑橇 33 纵向穿过通道 22，从而切割端部执行器 12 中夹钳的组织。而且，在使用缝合型端部执行器的实施方式中，进行端部执行器 12 的缝合操作。

在端部执行器 12 的切割/缝合操作完成的时刻，螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 将到达螺旋齿轮鼓轮 80 的远端，从而使反向电动机传感器 130 启动，发送信号到电动机 65 引起电动机 65 反转其旋转方向。这又使刀 32 回缩，并引起螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 向后运动到螺旋齿轮鼓轮 80 的近端。

中间手柄件 104 包括与带槽的臂 90 接合的后侧肩 106，参见图 8 和 9 中最好地显示的。中间手柄件 104 还具有与击发触发器 20 接合的向前运动止动件 107。带槽的臂 90 的运动受到电动机 65 的旋转的控制，如上所述。在环 84 从螺旋齿轮鼓轮 80 的近端向远端行进、带槽的臂 90 逆时针旋转时，中间手柄件 104 将被释放以逆时针旋转。因此，当用户拉动击发触发器 20 时，击发触发器 20 将接合中间手

柄件 104 的向前运动止动件 107, 引起中间手柄件 104 逆时针旋转。但是, 由于后侧肩 106 接合带槽的臂 90, 只要带槽的臂允许, 中间手柄件 104 将仅仅能够逆时针旋转。这样, 如果电动机 65 由于一些原因停止旋转, 带槽的臂 90 将停止旋转, 用户将不能进一步拉动击发触发器 20, 因为由于带槽的臂 90 使中间手柄件 104 不能自由逆时针旋转。

图 41 和 42 示出了可用作根据本发明的各实施方式的运行电动机传感器 110 的可变传感器的两种状态。传感器 110 可包括面部分 280, 第一电极 (A) 282, 第二电极 (B) 284 以及位于电极 282、284 之间的可压缩电介质材料 286 (例如 EAP)。传感器 110 可设置成在回缩时使面部分 280 接触击发触发器 20。因此, 当击发触发器回缩时, 电解质材料 286 被压缩, 如图 42 中所示, 使电极 282、284 更接近在一起。电极 282、284 之间的距离“b”直接关系到电极 282、284 之间的阻抗, 距离越大阻抗越大, 距离越小阻抗就越小。这样, 由于击发触发器 20 的回缩而压缩电介质 286 的量 (在图 42 中以力“F”表示) 与电极 282、284 之间的阻抗成比例, 可用于按比例控制电动机 65。

在图 7-10 中显示了用于通过回缩闭合触发器 18 来闭合 (或夹钳) 端部执行器 12 的砧座 24 的典型闭合系统的元件。在所示的实施方式中, 闭合系统包括通过销 251 与闭合触发器 18 连接的轭形件 250, 所述销 251 经过闭合触发器 18 和轭形件 250 中都对准的开口插入。枢轴销 252 经过闭合触发器 18 中的与销 251 插入穿过闭合触发器 18 的地方错位的另一个开口插入, 闭合触发器 18 围绕所述枢轴销 252 枢转。因此, 闭合触发器 18 的回缩引起闭合触发器 18 的上部逆时针旋转, 轭形件 250 经销 251 与所述闭合触发器的上部连接。轭形件 250 的远端经销 254 连接第一闭合支架 256。第一闭合支架 256 连接到第二闭合支架 258。共同地, 闭合支架 256、258 限定一个开口, 近侧闭合管 40 (见图 4) 的近端安放并保持在所述开口中, 从而使闭合支架 256、258 的纵向运动通过近侧闭合管 40 引起

纵向运动。器械 10 还包括设置在近侧闭合管 40 内部的闭合杆 260。闭合杆 260 可包括窗口 261，位于一个手柄外部件（例如在所示的实施方式中的外部下侧件 59）上的支柱 263 设置在该窗口 261 中，将闭合杆 260 固定连接到手柄 6。在该方式中，近侧闭合管 40 能够相对于闭合杆 260 纵向运动。闭合杆 260 还可包括远侧卡圈 267，其配合在近侧脊管 46 中的空腔 269 中并由帽 271 限制在其中（见图 4）。

在操作过程中，当扳形件 250 由于闭合触发器 18 的回缩而旋转时，闭合支架 256、258 引起近侧闭合管 40 向远端运动（即远离器械 10 的手柄端），引起远侧闭合管 42 向远端运动，引起砧座 24 围绕枢轴点 25 旋转到夹钳或者闭合位置中。当闭合触发器 18 没有锁定在锁定位置中时，引起近侧闭合管 40 向近端滑动，引起远侧闭合管 42 向近端滑动，借助被插入到远侧闭合管 42 中的翼片 27 引起砧座 24 围绕枢轴点 25 旋转到打开或者未夹钳位置中。在该方式中，通过回缩并锁定闭合触发器 18，操作人员可将组织夹钳在砧座 24 和通道 22 之间，并可在切割、夹钳操作之后通过打开闭合触发器 20 从锁定位置释放夹钳的组织。

图 11 是根据本发明的各实施方式的器械 10 的电路的示意图。在锁定闭合触发器 18 之后当操作人员开始在击发触发器 20 中拉动时，启动传感器 110，允许电流流过。如果通常断开的反向电动机传感器开关 130 断开（意味着端部执行器冲程的结束还没有到达），电流将流到单刀双掷继电器 132。由于反向电动机传感器开关 130 没有闭合，继电器 132 的感应器 134 将不被供给能量，使继电器 132 处于其非供能状态。所述电路还包括钉仓锁定传感器 136。如果端部执行器 12 包括钉仓 34，传感器 136 将处于闭合状态，允许电流流动。相反，如果端部执行器 12 不包括钉仓 34，传感器 136 将断开，从而防止电池 64 为电动机 65 供电。

当钉仓 34 存在时，传感器 136 闭合，为单刀单掷继电器 138 提供能量。当继电器 138 被提供能量时，电流经过继电器 136 流动，从而为电动机 65 供电，允许其沿着向前的方向旋转。

当端部执行器 12 到达其冲程末端时，反向电动机传感器 130 将被致动，从而闭合开关 130 并为继电器 134 提供能量。这引起继电器 134 采取其供能状态（在图 13 中未显示），引起电流绕过钉仓锁定传感器 136 和可变电阻器 110，不是引起电流流到通常闭合的双刀双掷继电器 142 并返回到电动机 65，而是经过继电器 140 使电动机 65 反转。

由于停止电动机传感器开关 142 是通常闭合的，电流将回流到继电器 134 以保持其闭合，直到开关 142 断开。当刀 32 完全回缩时，停止电动机传感器开关 142 被致动，引起开关 142 断开，从而从电动机 65 除去电力。

在另外的实施方式中，与比例型传感器 110 不同，可使用通断型传感器。在所述实施方式中，电动机 65 的旋转速度将不再与操作人员施加的力成比例。而是，电动机 65 一般将以稳定速度旋转。但是因为击发触发器 20 与齿轮传动系接合，操作人员仍将感受到反馈的力。

图 12 是根据另一种实施方式的电力辅助电动内切割器的手柄 6 的侧视图。图 12 的实施方式类似于图 7-10 的实施方式，但在图 12 的实施方式中，没有与以螺纹方式接合在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 连接的带槽的臂。相反，在图 12 所示的实施方式中，环 84 包括传感器部分 114，当环 84 在螺旋齿轮鼓轮 80 上向下（并向后）行进时其随着环 84 一起运动。传感器部分 114 包括切口 116。反向电动机传感器 130 可设置在切口 116 的远端，并且停止电动机传感器 142 可设置在切口 116 的近端。当环 84 在螺旋齿轮鼓轮 80 上向下（并向后）运动时，传感器部分 114 随着其一起运动。而且，如图 12 所示，中间件 104 可具有延伸到切口 12 中的臂 118。

在操作时，当器械 10 的操作人员向着手枪式握把 26 回缩击发触发器 20 时，运行电动机传感器 110 检测到运动并发送信号给电动机 65 供电，这引起螺旋齿轮鼓轮 80 旋转。当螺旋齿轮鼓轮 80 旋转时，以螺纹方式接合在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 行进（或者回缩，

取决于旋转)。而且,由于击发触发器 20 的拉动,由于与击发触发器 20 接合的向前运动止动件 107,引起中间件 104 与击发触发器 20 一道逆时针旋转。中间件 104 的逆时针旋转引起臂 118 随着环 84 的传感器部分 114 一起逆时针旋转,使臂 118 保持设置在切口 116 中。当环 84 到达螺旋齿轮鼓轮 80 的远端时,臂 118 将接触并由此启动反向电动机传感器 130。类似地,当环 84 到达螺旋齿轮鼓轮 80 的近端时,臂接触并由此启动停止电动机传感器 142。所述动作可分别反转并停止电动机 65,如上所述。

图 13 是根据另一实施方式的电力辅助电动内切割器的手柄 6 的侧视图。图 13 的实施方式类似于图 7-10 的实施方式,但在图 13 的实施方式中,臂 90 中没有槽。相反,在图 12 所示的实施方式中,以螺纹方式接合在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 包括垂直通道 126。作为槽的替代,臂 90 包括设置在通道 126 中的支柱 128。当螺旋齿轮鼓轮 80 旋转时,以螺纹方式接合在螺旋齿轮鼓轮 80 上的环 84 行进(或者回缩,取决于旋转)。当环 84 由于设置在通道 126 中的支柱 128 而行进时,臂 90 逆时针旋转,如图 13 所示。

如上所述,在使用两冲程电动器械时,操作人员首先向后拉动并锁定闭合触发器 18。图 14 和 15 显示了将闭合触发器 18 锁定到手柄 6 的手枪式握把部分 26 的方式的一种实施方式。在所示的实施方式中,手枪式握把部分 26 包括钩状件 150,其由扭转弹簧 152 偏压以围绕枢轴点 151 逆时针旋转。而且,闭合触发器 18 包括闭合杆 154。当操作人员拉动闭合触发器 18 时,闭合杆 154 接合钩状件 150 的倾斜部分 156,从而向上(或者图 12-13 中的顺时针)旋转钩状件 150,直到闭合杆 154 完全通过倾斜部分 156、进入钩状件 150 的凹陷的切口 158 中,将闭合触发器 18 锁定在位置中。操作人员可通过推下手枪式握把部分 26 的后侧或者对侧上的滑动按钮脱扣 160 释放闭合触发器 18。推下滑动按钮脱扣 160 使钩状件 150 顺时针旋转,使闭合杆 154 从凹陷的切口 158 释放。

图 16 显示了根据本发明的各实施方式的另一种闭合触发器锁定



机构。在图 16 的实施方式中, 闭合触发器 18 包括具有箭头部分 161 的楔形件 160。箭头部分 161 由板簧 162 向下 (或者顺时针) 偏压。楔形件 160 和板簧例如可由模制塑料制成。当闭合触发器 18 回缩时, 箭头部分 161 可经过手柄 6 的手枪式握把部分 26 中的开口 164 插入。箭头部分 161 的下斜切表面 166 接合开口 164 的下侧壁 168, 迫使箭头部分 161 逆时针旋转。最终, 下斜切表面 166 完全穿过下侧壁 168, 除去箭头部分 166 上的逆时针力, 引起下侧壁 168 滑动到位于箭头部分 161 后面的切口 170 中的锁定位置。

为了解锁闭合触发器 18, 用户按下闭合触发器 18 的对侧上的按钮 172, 引起箭头部分 161 旋转逆时针并允许箭头部分 161 滑出开口 164。

图 17-22 显示了根据本发明的各实施方式的另一种闭合触发器锁定机构。如该实施方式所示, 闭合触发器 18 包括具有从其上延伸的横向销 178 的柔性纵臂 176。臂 176 和销 178 例如可由模制塑料制成。手柄 6 的手枪式握把部分 26 包括具有设置在其中的横向延伸的楔形件 182 的开口 180。当闭合触发器 18 回缩时, 销 178 接合楔形件 182 并且销 178 被楔形件 178 的下表面 184 向下促动 (即臂 176 顺时针旋转), 如图 17 和 18 所示。当销 178 完全穿过下表面 184 时, 臂 176 上的顺时针力使销 178 停置在楔形件 182 后面的切口 186 中, 如图 19 所示, 从而锁定闭合触发器 18。销 178 进一步通过从楔形件 184 延伸的柔性止动件 188 保持在锁定位置中。

为了解锁闭合触发器 18, 用户可进一步按压闭合触发器 18, 引起销 178 接合开口 180 的倾斜后壁 190, 促使销 178 向上穿过柔性止动件 188, 如图 20 和 21 所示。销 178 然后在开口 180 中自由行进到上部通道 192 外, 使闭合触发器 18 不再锁定手枪式握把部分 26, 如图 22 所示。

图 22A-B 显示了万向接头 (“u-接头”) 195。u-接头 195 的第二件 195-2 在水平面中旋转, 第一件 195-1 位于所述水平面中。图 23A 以线性 ( $180^\circ$ ) 朝向显示 u-接头 195, 图 23B 以大约  $150^\circ$

朝向显示 u-接头 195。u-接头 195 可用于在主动轴组件的关节运动接头 14 处代替伞形齿轮 52a-c（例如见图 4），使端部执行器 12 进行关节运动。图 24A-B 显示扭索 197，其可用于伞形齿轮 52a-c 和 u-接头 195 两种场合，实现端部执行器 12 的关节运动。

图 25-31 示出了根据本发明的另一种实施方式的电力辅助的电动双冲程外科切割和紧固器械 10 的另一种实施方式。图 25-31 的实施方式类似于图 6-10 的实施方式，但替代了螺旋齿轮鼓轮 80，图 23-28 的实施方式包括作为替代的齿轮驱动组件。图 25-31 的实施方式包括变速箱组件 200，其包括一些设置在机架 201 中的齿轮，其中啮合在行星齿轮 72 和传动轴 48 的近端处的小齿轮 124 之间。如同将在下面进一步详细解释的那样，变速箱组件 200 经击发触发器 20 为用户提供有关端部执行器 12 的展开和加载力反馈。而且，用户可通过变速箱组件 200 为系统提供电力，帮助端部执行器 12 展开。在这种意义上，与上述实施方式相同，图 23-32 的实施方式是另一种电力辅助的电动器械 10，其为用户提供有关通过切割器械感受的加载力的反馈。

在所示的实施方式中，击发触发器 20 包括两个元件：主体部分 202 和硬化部分 204。主体部分 202 例如可由塑料制成，硬化部分 204 可由更具刚性的材料制成，例如金属。在所示的实施方式中，硬化部分 204 与主体部分 202 相邻，但根据另外的实施方式，硬化部分 204 可设置在主体部分 202 内部。枢轴销 209 可经过击发触发器元件 202、204 中的开口插入，并可以是击发触发器 20 围绕其旋转的接头。另外，弹簧 222 可偏压击发触发器 20 沿着逆时针方向旋转。弹簧 222 可具有与销 224 连接的远端，所述销 224 与击发触发器 20 的元件 202、204 连接。弹簧 222 的近端可与手柄外部下侧件 59、60 中的一个连接。

在所示的实施方式中，主体部分 202 和硬化部分 204 在它们的上端部分（分别）包括齿轮部分 206、208。齿轮部分 206、208 接合变速箱组件 200 中的齿轮（将在下面解释），以驱动主动轴组件并

为用户提供有关端部执行器 12 的展开。

如图所示,在所示的实施方式中,变速箱组件 200 可包括六(6)个齿轮。变速箱组件 200 的第一齿轮 210 接合击发触发器 20 的齿轮部分 206、208。另外,第一齿轮 210 接合更小的第二齿轮 212,更小的第二齿轮 212 与大的第三齿轮 214 共轴。第三齿轮 214 接合更小的第四齿轮 216,更小的第四齿轮与第五齿轮 218 共轴。第五齿轮 218 为 90°伞形齿轮,其接合与小齿轮 124 连接的匹配的 90°伞形齿轮 220(如图 31 最清楚显示的),所述小齿轮 124 驱动主动轴 48。

在操作时,当用户回缩击发触发器 20 时,运行电动机传感器(未显示)被致动,其可为电动机提供信号,使其以与操作人员回缩击发触发器 20 的程度或者力成比例的速度旋转。这引起电动机 65 以与来自传感器的信号成比例的速度旋转。在该实施方式中没有显示传感器,但它可以类似于上述运行电动机传感器 110。传感器可设置在手柄 6 中,当击发传感器 20 回缩时使其压缩。而且,作为比例型传感器的替代,可使用通/断型传感器。

电动机 65 的旋转引起伞形齿轮 68、70 旋转,这引起行星齿轮 72 旋转,经过传动轴 76 引起环形齿轮 122 旋转。环形齿轮 122 与连接到主动轴 48 的小齿轮 124 接合。因此,小齿轮 124 的旋转驱动主动轴 48,引起端部执行器 12 的切割/缝合操作的致动。

小齿轮 124 的向前运动又引起伞形齿轮 220 旋转,通过变速箱组件 200 中的其它齿轮引起第一齿轮 210 旋转。第一齿轮 10 接合击发触发器 20 的齿轮部分 206、208,当电动机 65 为端部执行器 12 提供向前的驱动时,由此引起击发触发器 20 逆时针旋转(并且当电动机 65 反向旋转以回缩端部执行器 12 时逆时针旋转)。这样,用户通过其握持击发触发器 20 来感受有关端部执行器 12 的加载力和展开的反馈。因此,当用户回缩击发触发器 20 时,操作人员将通过端部执行器 12 感受与感受到的加载力有关的阻力。类似地,在切割/缝合操作之后当用户释放击发触发器 20 使其返回到其初始位置时,用户将感受来自击发触发器 20 的顺时针旋转力,该力一般与电动机 65 的

反向速度成比例。

还应注意的是，在该实施方式中用户可施加力（或者在来自电动机 65 的力的情况下或者除了该力之外的力的情况下），通过回缩击发触发器 20 致动主动轴组件（由此致动端部执行器 12 的切割/缝合操作）。也就是说，击发触发器 20 的回缩引起齿轮部分 206、208 逆时针旋转，引起变速箱组件 200 的齿轮旋转，从而引起小齿轮 124 旋转，引起主动轴 48 旋转。

尽管在图 25-31 中没有显示，器械 10 还可包括反向电动机和停止电动机传感器。如上所述，反向电动机和停止电动机传感器可分别检测切割冲程的结束（刀/滑橇驱动构件 32 完全展开）和回缩操作的结束（刀/滑橇驱动构件 32 完全回缩）。与上述图 11 相关联的类似电路可用于为电动机 65 适当供电。

图 32-36 示出了根据另一种实施方式的具有电力辅助的双冲程电动外科切割和紧固器械 10。图 32-36 的实施方式类似于图 25-31 的实施方式，但在图 32-36 的实施方式中，击发触发器 20 包括下部 228 和上部 230。两部分 228、230 都与经过每个部分 228、230 设置的枢轴销 207 连接并围绕其枢转。上部 230 包括与变速箱组件 200 的第一齿轮 210 接合的齿轮部分 232。弹簧 222 与上部 230 连接，使上部被偏压沿着顺时针方向旋转。上部 230 还可包括下臂 234，其与击发触发器 20 的下部 228 的上表面接触，当使上部 230 顺时针旋转时使下部 228 也顺时针旋转，并且当使上部 230 逆时针旋转时下部 228 也逆时针旋转。类似地，下部 228 包括旋转止动件 238，其接合上部 230 的下肩。这样，当使上部 230 逆时针旋转时下部 228 也逆时针旋转，当使下部 228 顺时针旋转时上部 230 也顺时针旋转。

所示的实施方式还包括为电动机 65 输送信号的运行电动机传感器 110，在各实施方式中，当回缩击发触发器 20 时，其可使电动机 65 以与由操作人员施加的力成比例的速度旋转。传感器 110 例如可以是变阻器或者一些其它可变电阻传感器，如本文所述。另外，器械 10 可包括反向电动机传感器 130，当由击发触发器 20 的上部 230

的前表面 242 接触时使其启动或者转换。当致动时，反向电动机传感器 130 发送信号到电动机 65 以使其反转。而且，器械 10 可包括停止电动机传感器 142，当由击发触发器 20 的下部 228 接触时使其启动或者转换。当致动时，停止电动机传感器 142 发送信号以停止电动机 65 的反向旋转。

在操作过程中，当操作人员将闭合触发器 18 回缩到锁定位置中时，（通过本领域、包括 Frederick Shelton, IV 等人的美国专利 US6,978,921 和 Jeffery S. Swayze 等人的美国专利 US6,905,057 中已知的机构，它们的内容都通过引用包含在本申请中）击发触发器 20 被略微回缩，使用户可握持击发触发器 20，以开始切割/缝合操作，如图 32 和 33 中所示。在这一点，如图 33 所示，击发触发器 20 的上部 230 的齿轮部分 232 运动成与变速箱组件 200 的第一齿轮 210 接合。当操作人员回缩击发触发器 20 时，根据各实施方式，在启动运行电动机传感器 110 之前，击发触发器 20 可旋转很小的量，例如 5 度，如图 34 中所示。传感器 110 的致动引起电动机 65 以与由操作人员施加的力成比例的速度向前旋转。如上所述，电动机 65 向前旋转引起主动轴 48 旋转，使端部执行器 12 中的刀 32 展开（即开始穿过通道 22）。与主动轴 48 连接的小齿轮 124 的旋转引起变速箱组件 200 的齿轮 210-220 旋转。由于第一齿轮 210 与击发触发器 20 的上部 230 的齿轮部分 232 接合，使上部 232 逆时针旋转，引起下部 228 同样逆时针旋转。

当刀 32 被完全展开时（即处于切割冲程的末端）时，上部 230 的前表面 242 启动反向电动机传感器 130，所述传感器将信号发送到电动机 65，使其反方向旋转。这引起主动轴组件反方向旋转，回缩刀 32。主动轴组件反转引起变速箱组件 200 的齿轮 210-220 反转，引起击发触发器 20 的上部 230 顺时针旋转，引起击发触发器 20 的下部 228 顺时针旋转，直到当刀 32 被完全回缩时下部 228 启动或者致动停止电动机传感器 142，刀 32 完全回缩，使电动机 65 停止。这样，用户通过其握持击发触发器 20 感受有关端部执行器 12 展开的

反馈。因此，当用户回缩击发触发器 20 时，操作人员将感受与端部执行器 12 的展开有关的阻力，特别是与刀 32 感受的加载力有关的阻力。类似地，在切割/缝合操作之后当操作人员释放击发触发器 20 使其回复到其初始位置时，用户可感受到来自击发触发器 20 的顺时针旋转力，其通常与电动机 65 的反向速度成比例。

还应注意的是，在该实施方式中用户可施加力（或者在来自电动机 65 的力的情况下或者除了该力之外的力的情况下），通过回缩击发触发器 20 致动主动轴组件（由此致动端部执行器 12 的切割/缝合操作）。也就是说，击发触发器 20 的回缩引起上部 230 的齿轮部分 232 逆时针旋转，引起变速箱组件 200 的齿轮旋转，从而引起小齿轮 124 旋转，引起主动轴 48 旋转。

上述实施方式采用电力辅助用户反馈系统，具有或者不具有用于双冲程电动外科切割和紧固器械的适应控制器（例如，使用设置在电动机、齿轮传动系和端部执行器的闭环系统外部的传感器 110、130 和 142）。也就是说，在回缩击发触发器 20 时用户施加的力可通过被（直接或者间接）接合到电动机 65 和主动轴 48 之间的齿轮传动系中的击发触发器 20 加入到由电动机 65 施加的力。在本发明的其它实施方式中，用户可被提供有关端部执行器中刀 32 的位置的触觉反馈，但没有使击发触发器 20 接合到齿轮传动系中。图 37-40 示出了具有这样的触觉位置反馈系统的电动外科切割和紧固器械。

在图 37-40 所示的实施方式中，击发触发器 20 包括下部 228 和上部 230，类似于图 32-36 中显示的器械 10。但是与图 32-36 的实施方式不同的是，上部 230 不具有与部分齿轮传动系配合的齿轮部分。相反，该器械包括具有以螺纹方式接合在其中的螺纹杆 266 的第二电动机 265。当电动机 265 旋转时，螺纹杆 266 纵向往复进出（取决于旋转的方向）电动机 265。器械 10 还包括编码器 268，其响应于主动轴 48 的旋转将主动轴 48（或者主动轴组件的其它元件）的增量角运动转化成例如对应的一系列数字信号。在所示的实施方式中，

小齿轮 124 包括与编码器 268 连接的近侧传动轴 270。

器械 10 还包括控制电路（未显示），其可使用微控制器或者一些其它类型的集成电路来实现，从编码器 268 接收数字信号。基于来自编码器 268 的信号，控制电路可计算端部执行器 12 中刀 32 展开的阶段。也就是说，控制电路可计算是否刀 32 完全被展开、完全回缩或者在中间阶段。基于端部执行器 12 的展开的阶段的计算，控制电路可将信号发送到第二电动机 265，控制其旋转，从而控制螺纹杆 266 的往复运动。

在操作过程中，如图 37 所示，当闭合触发器 18 没有被锁定在夹钳位置中时，击发触发器 20 旋转离开手柄 6 的手枪式握把部分 26，使击发触发器 20 的上部 230 的前面 242 不与螺纹杆 266 的近端接触。当操作人员回缩闭合触发器 18 并将其锁定在夹钳位置中时，击发触发器 20 略微向着闭合触发器 18 旋转，使操作人员可握持击发触发器 20，如图 38 所示。在该位置中，上部 230 的前面 242 接触螺纹杆 266 的近端。

当用户然后回缩击发触发器 20 时，在初始旋转量（例如 5 度的旋转）之后致动运行电动机传感器 110，如上所述，使传感器 110 将信号发送到电动机 65，引起其以与由操作人员施加到击发触发器 20 的回缩力的量成比例的向前速度旋转。电动机 65 的向前旋转经过齿轮传动系引起主动轴 48 旋转，引起刀 32 和滑橇 33 沿着通道 22 向下行进，并切割夹钳在端部执行器 12 中的组织。控制电路接收来自编码器 268 的有关主动轴组件的增量旋转的输出信号，并发送信号到第二电动机 265，引起第二电动机 265 旋转，引起螺纹杆 266 回缩到电动机 265 中。这允许击发触发器 20 的上部 230 逆时针旋转，这使击发触发器的下部 228 也逆时针旋转。这样，由于螺纹杆 266 的往复运动与主动轴组件的旋转相关，器械 10 的操作人员能够通过他/她握持击发触发器 20 来感受有关端部执行器 12 的位置的触觉反馈。但是，由用户施加的回缩力没有直接影响主动轴组件的驱动，因为击发触发器 20 没有接合到该实施方式中的齿轮传动系中。

借助通过来自编码器 268 的输出信号对主动轴组件的增量旋转进行追踪，控制电路可计算何时刀 32 完全展开（即完全延伸）。在这一点，控制电路可发送信号到电动机 65 以使其反转，引起刀 32 回缩。电动机 65 的反转引起主动轴组件的反转，这也由编码器 268 检测。基于由编码器 268 检测的反转，控制电路发送信号到第二电动机 265，引起其反转，使螺纹杆 266 开始从电动机 265 纵向延伸。这种运动促使击发触发器 20 的上部 230 顺时针旋转，引起下部 228 顺时针旋转。这样，操作人员可感受来自击发触发器 20 的顺时针力，为操作人员提供了关于刀 32 在端部执行器 12 中的回缩位置的反馈。控制电路可确定何时刀 32 完全回缩。在这一点，控制电路可发送信号到电动机 65 以使其停止旋转。

根据不使用控制电路确定刀 32 的位置的其它实施方式，可使用反向电动机和停止电动机传感器，如上所述。另外，与使用比例传感器 110 控制电动机 65 的旋转不同，可使用通/断开关或者传感器。在这样的实施方式中，操作人员不能控制电动机 65 的旋转速度。而是，其可以预编程速度旋转。

已经结合切割型外科器械对本发明的各实施方式进行了描述。但是应当注意的是，在其它实施方式中，本文中公开的创造性外科器械不必是切割型外科器械。例如，它可以是非切割型内窥镜器械，抓钳，缝合器，夹具施放器，进入装置，药物/基因治疗输送装置，使用超声、RF、激光等的能量装置。

虽然在本文中已经结合一些公开的实施方式对本发明进行了描述，但是可以实现对于那些实施方式的许多修改和变化。例如，可采用不同类型的端部执行器。而且，在公开的用于一些元件的材料的地方，可使用其它材料。前述说明书和下列权利要求书试图覆盖所有这些修改和变化。

通过引用包含在本申请中的任何专利、公开出版物或者其它公开的材料，全部或者部分，均仅仅包含到所包含的材料不与在本公开内容中阐释的现有定义、陈述或者其它公开材料相矛盾的程度。



---

这样并且到必要的程度，在本文中作为清楚阐释的所公开内容取代任何通过引用包含在本申请中的矛盾的材料。通过引用包含在本申请中，但是与本文中阐释的现有定义、陈述或者其它公开材料相矛盾的任何材料，或者其部分，将仅仅被包含到不引起所包含的材料与在本公开内容中现有的公开材料相矛盾的程度。

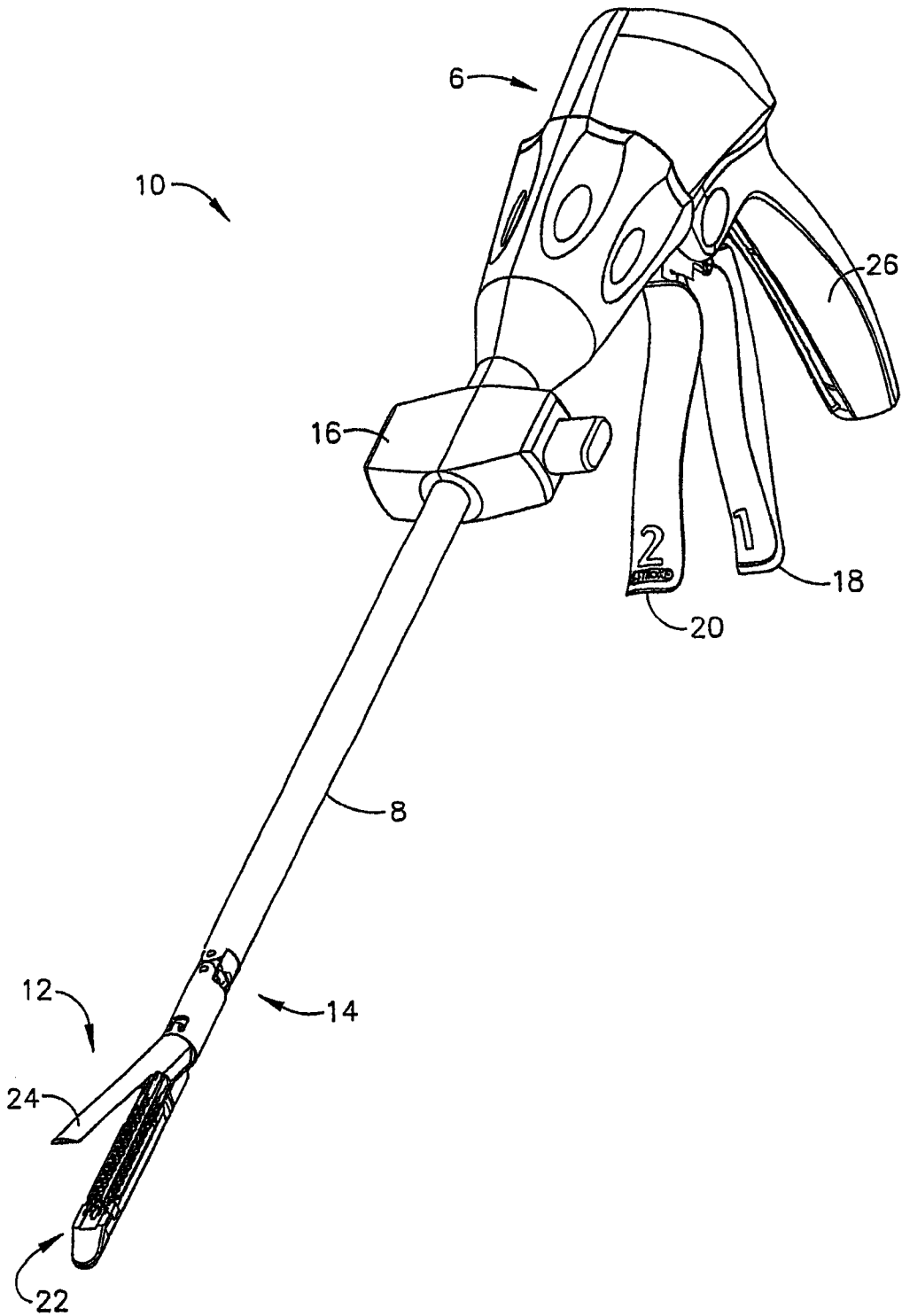


图 1

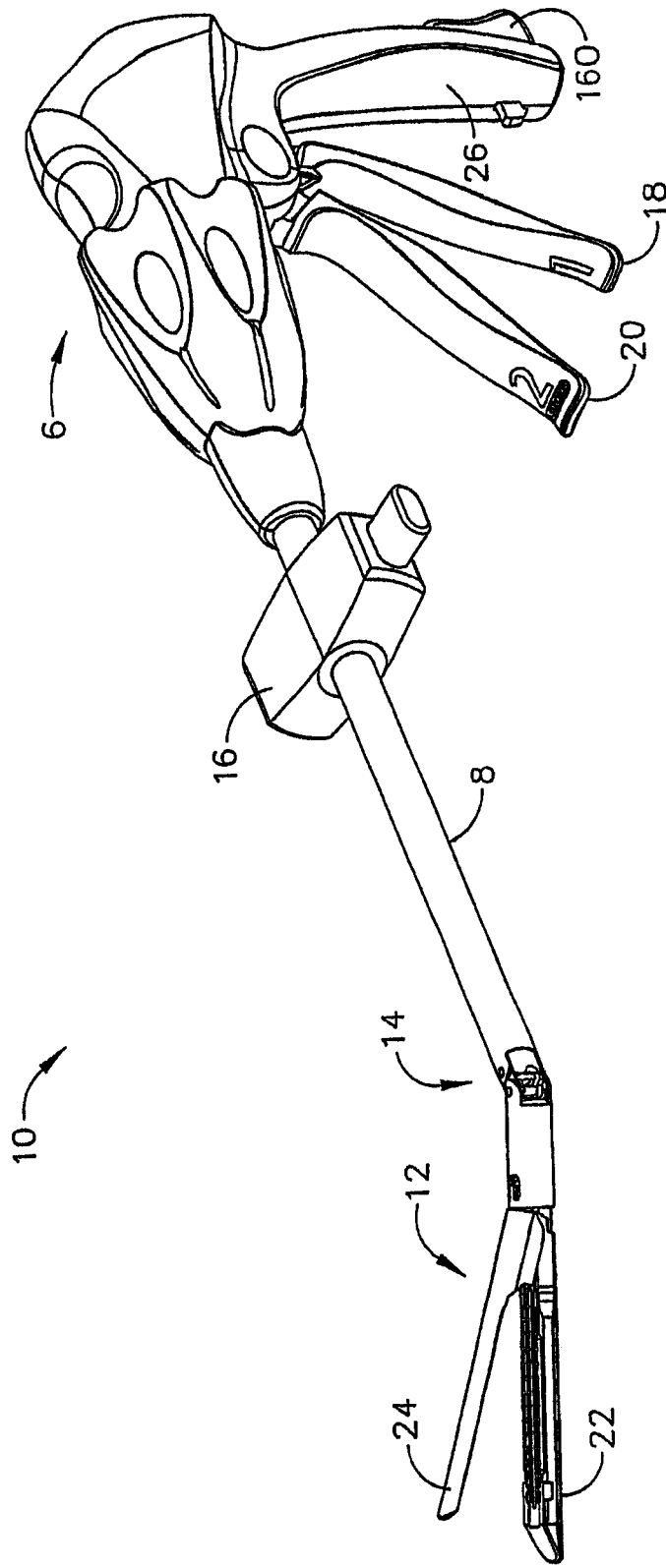


图 2

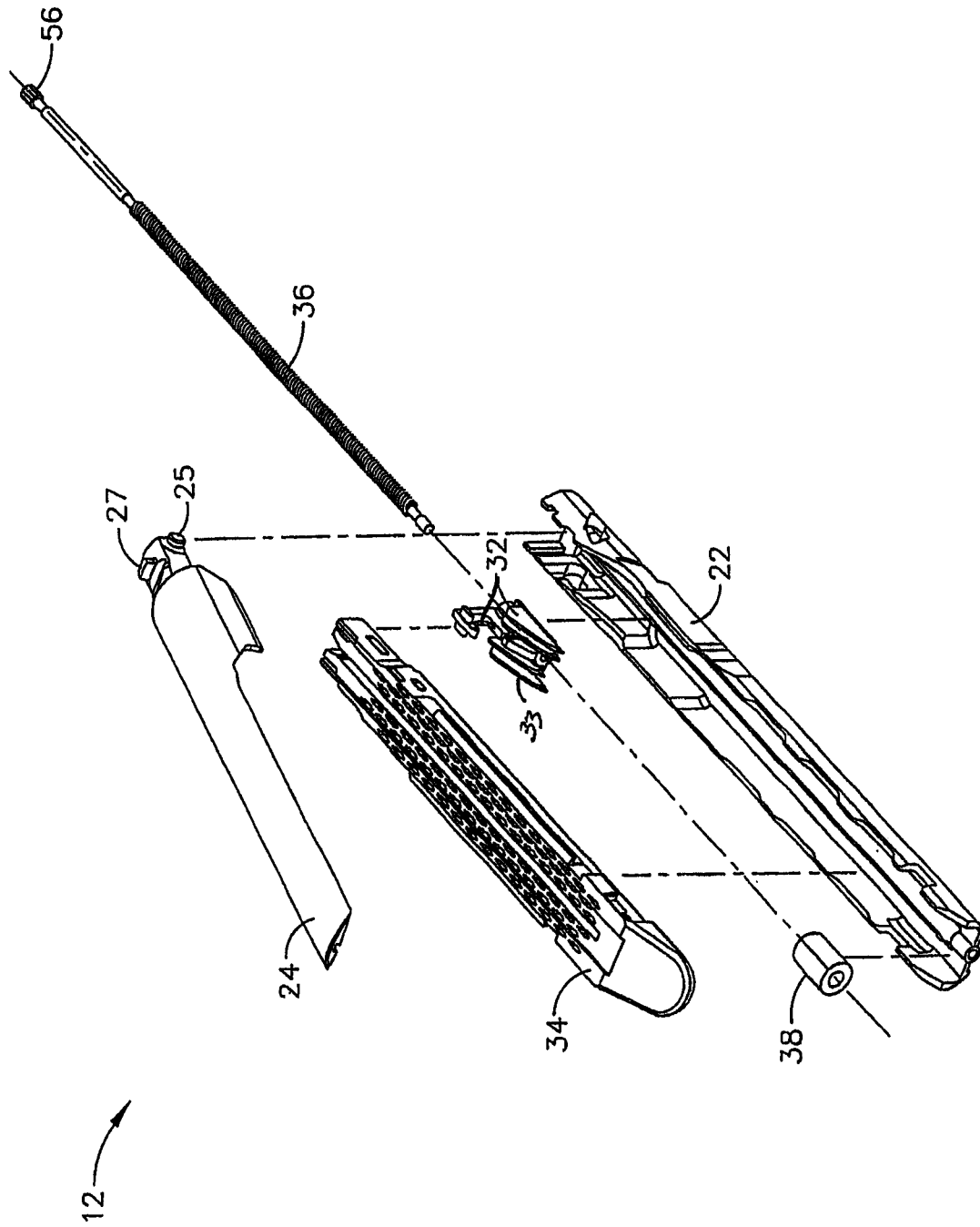


图 3

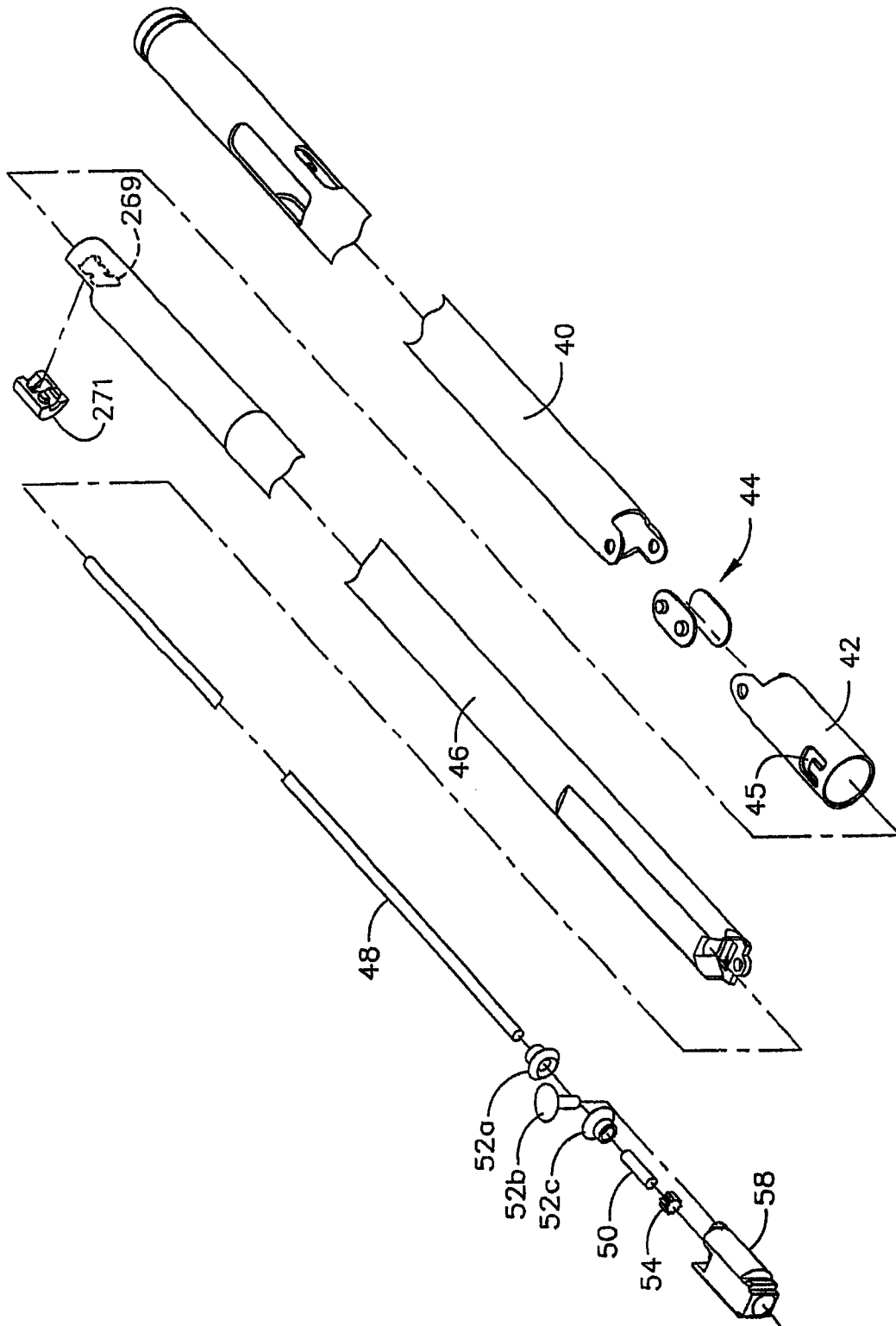


图 4

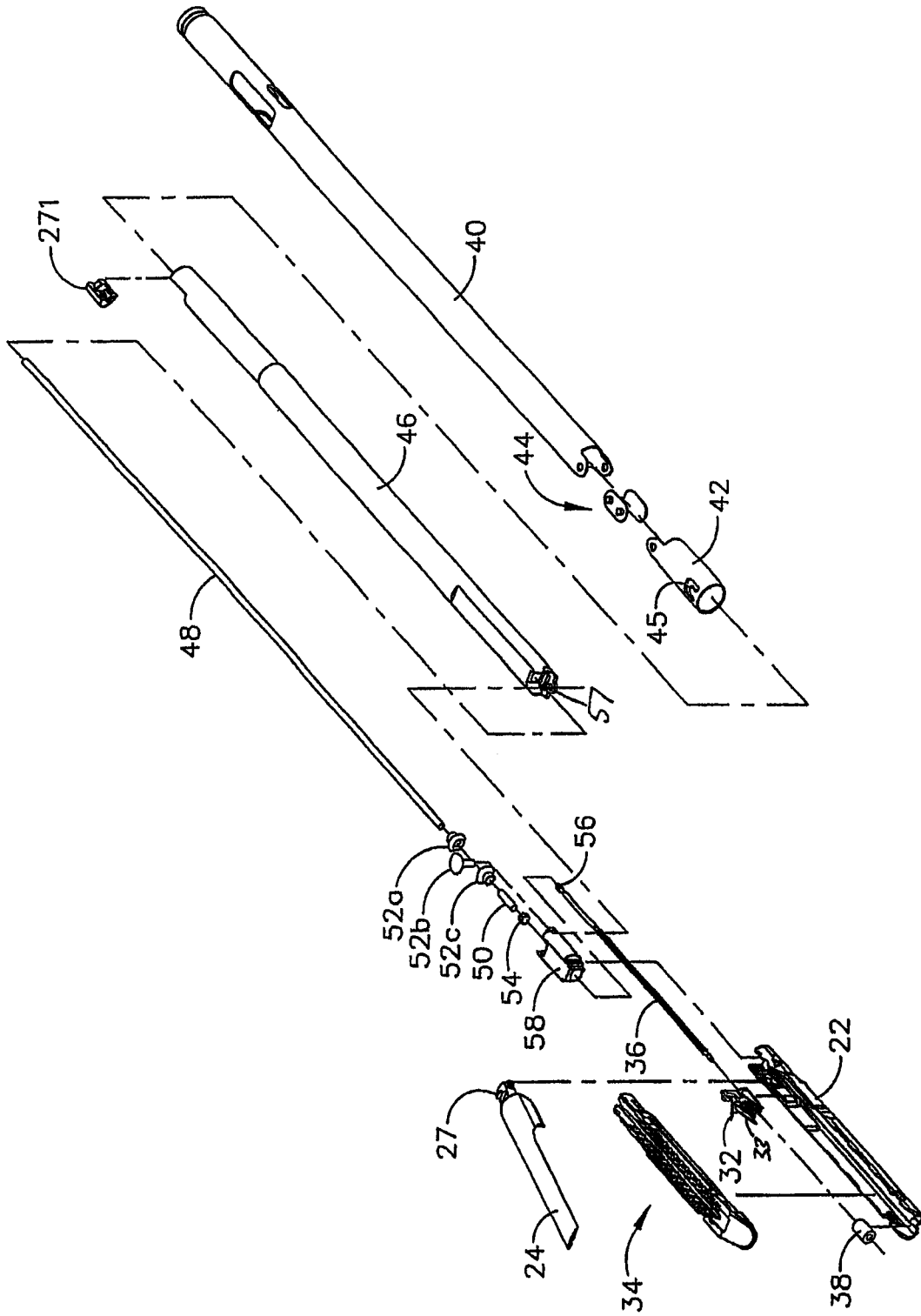


图 5

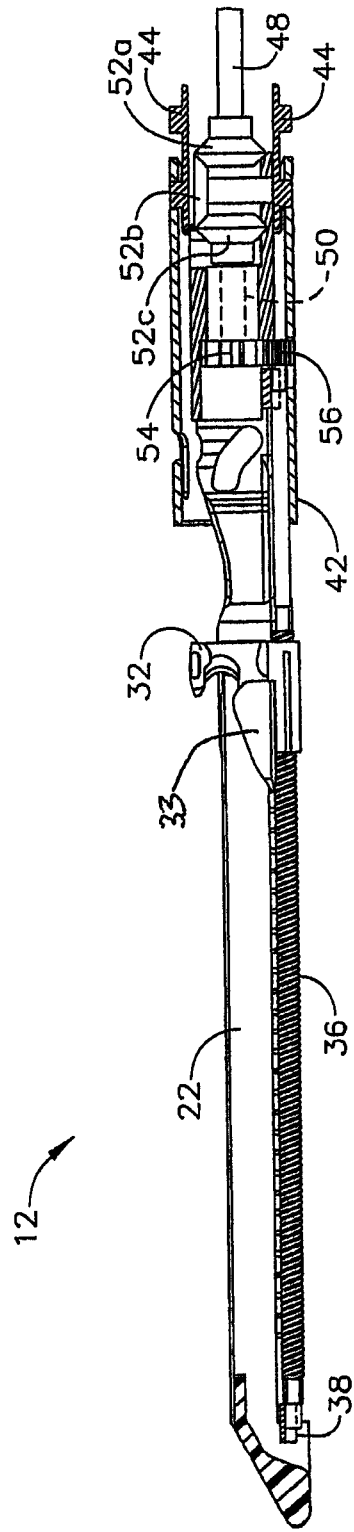


图 6

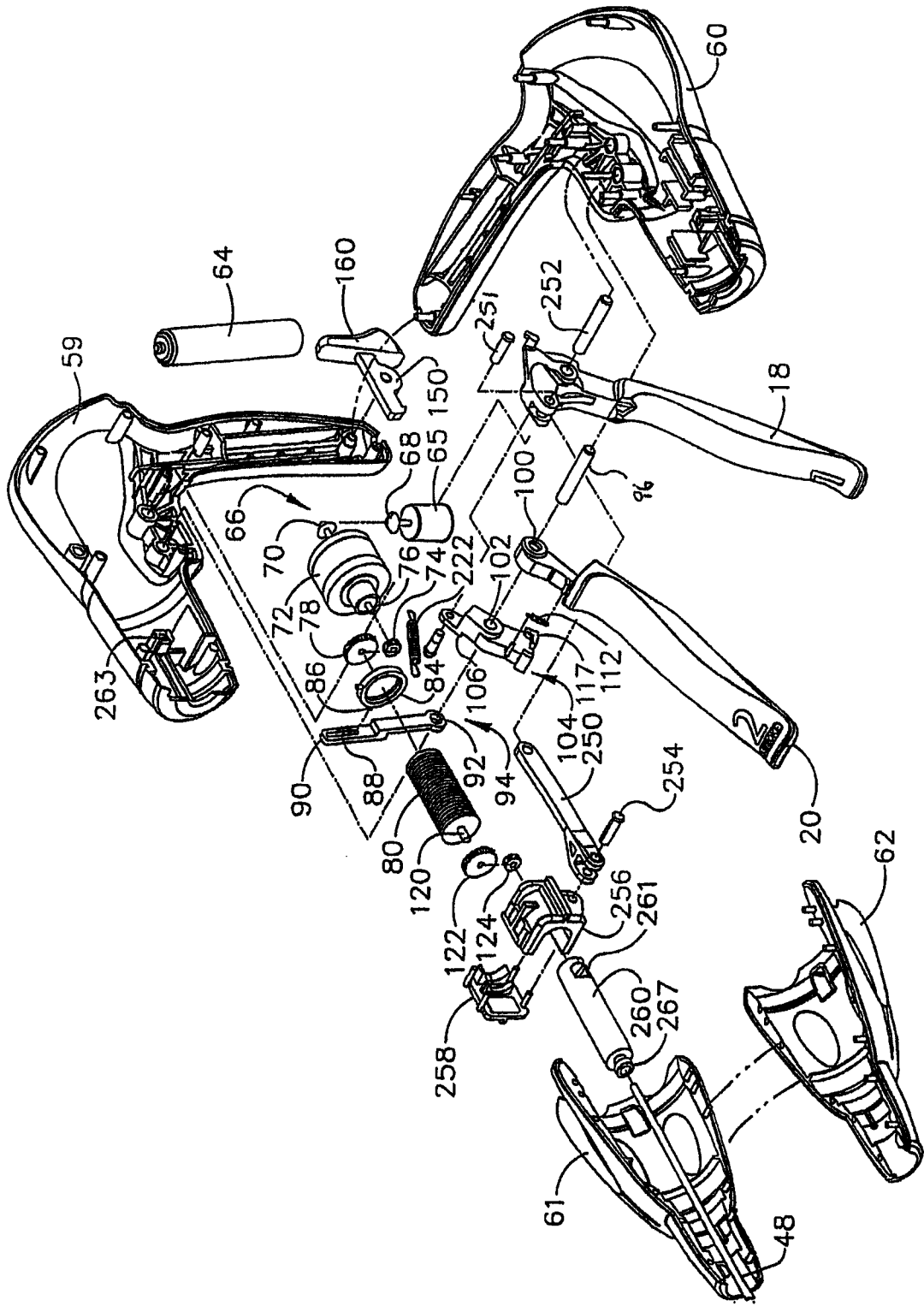


图 7



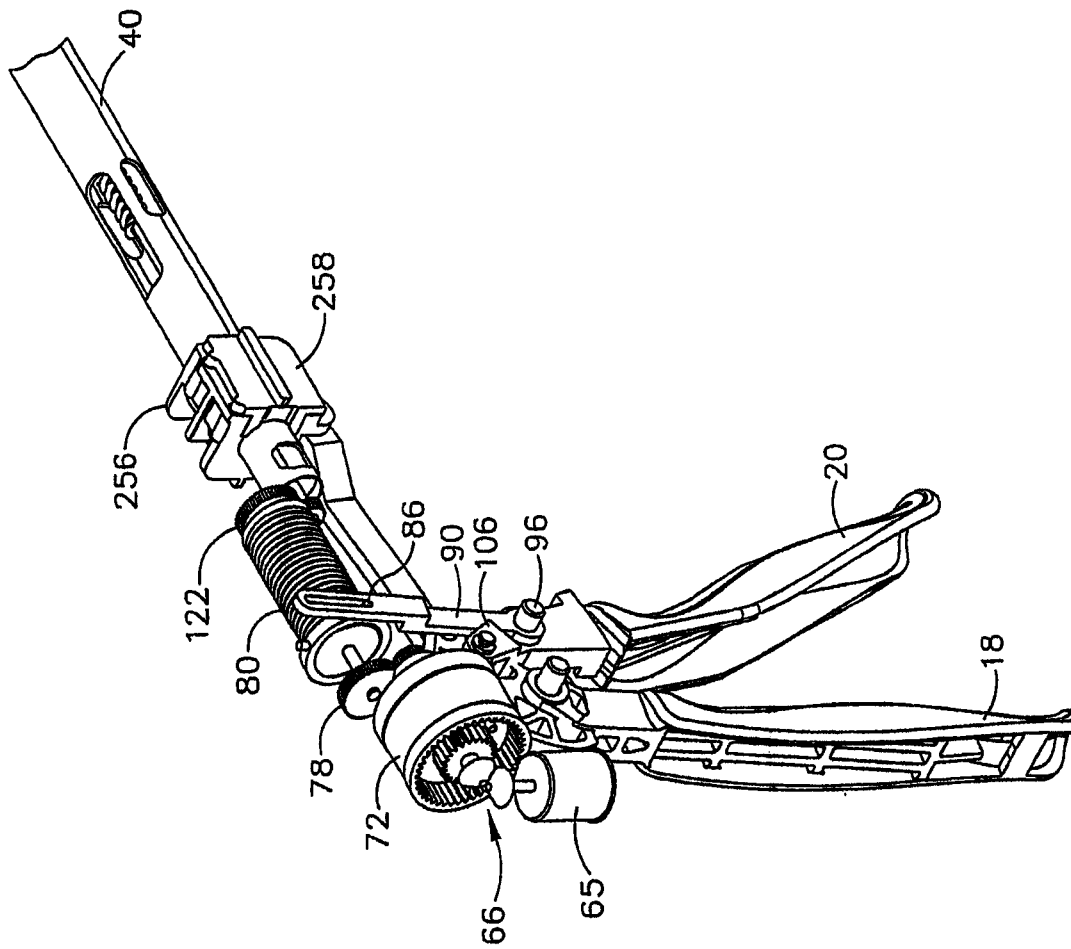


图 8

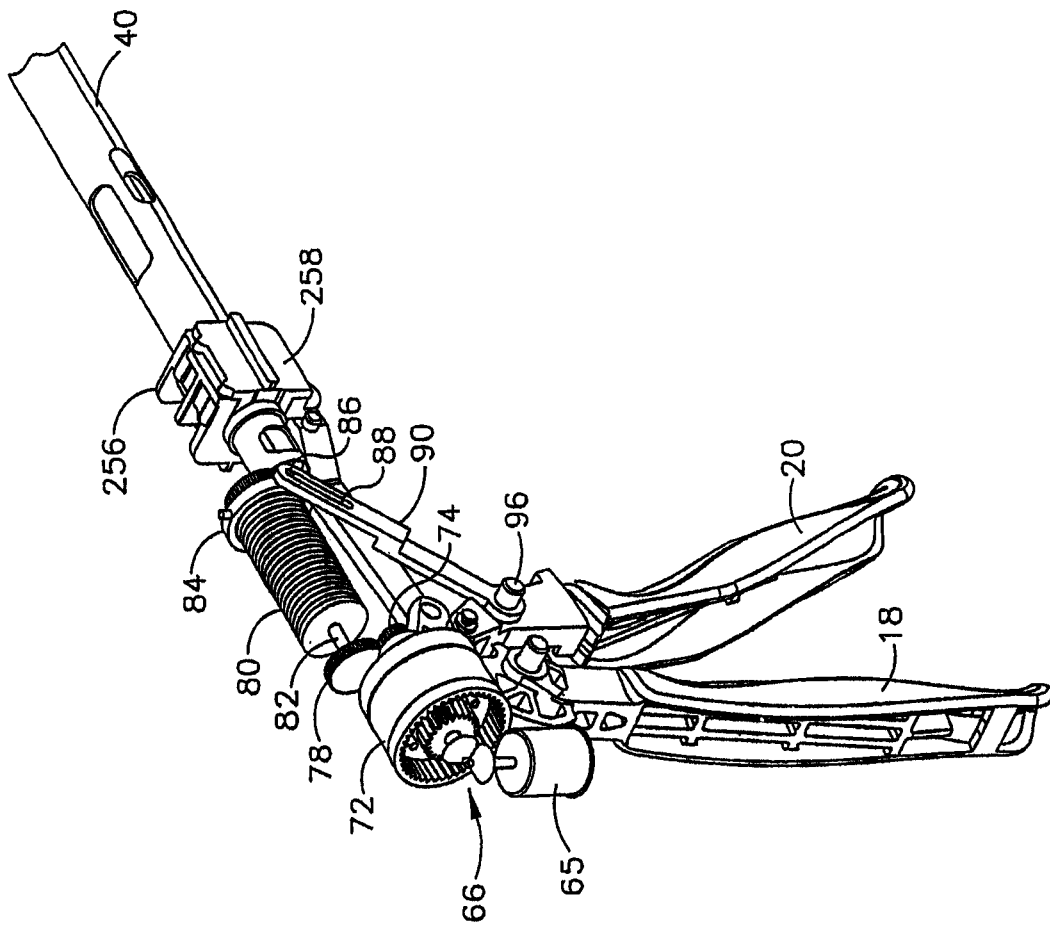


图 9

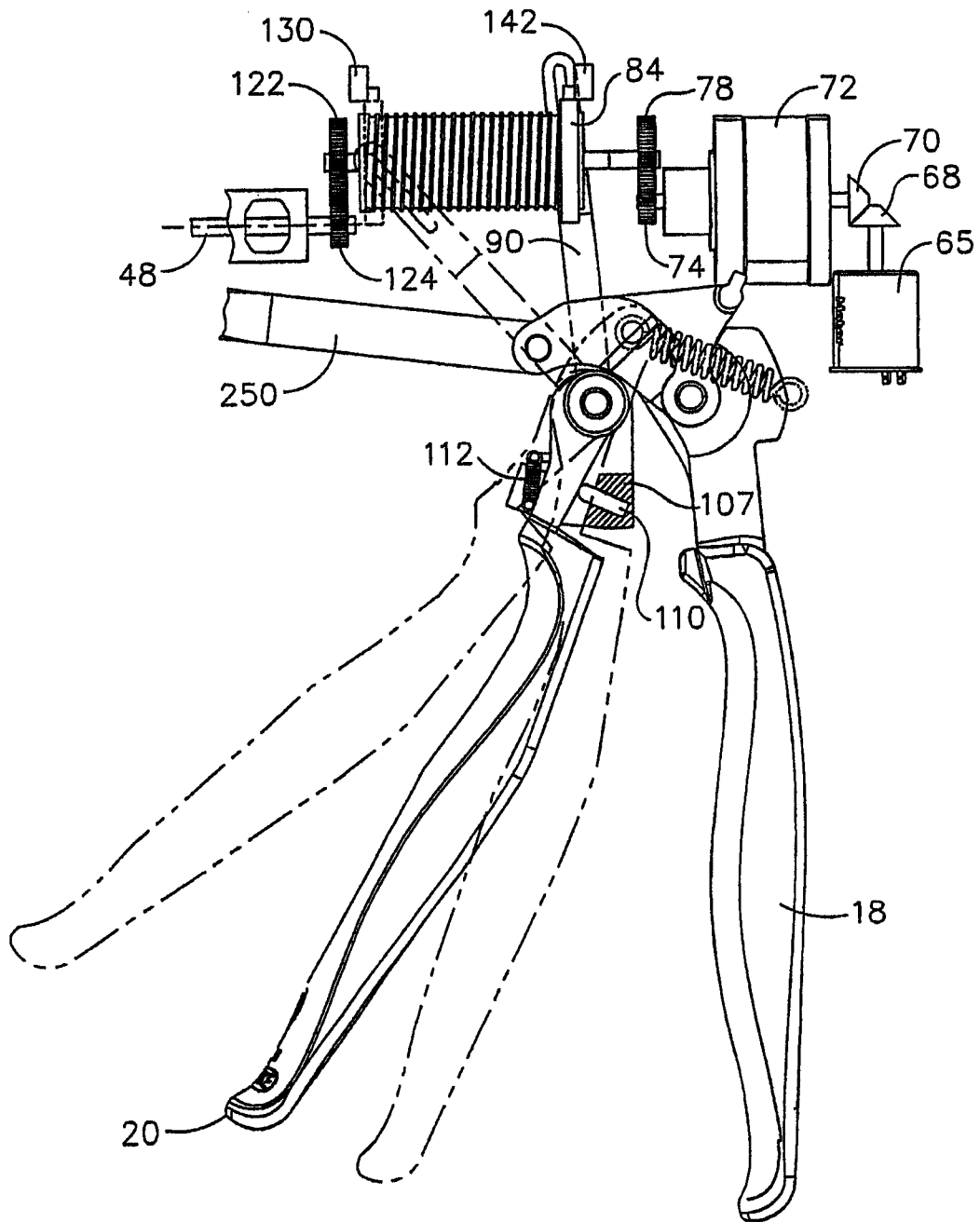


图 10

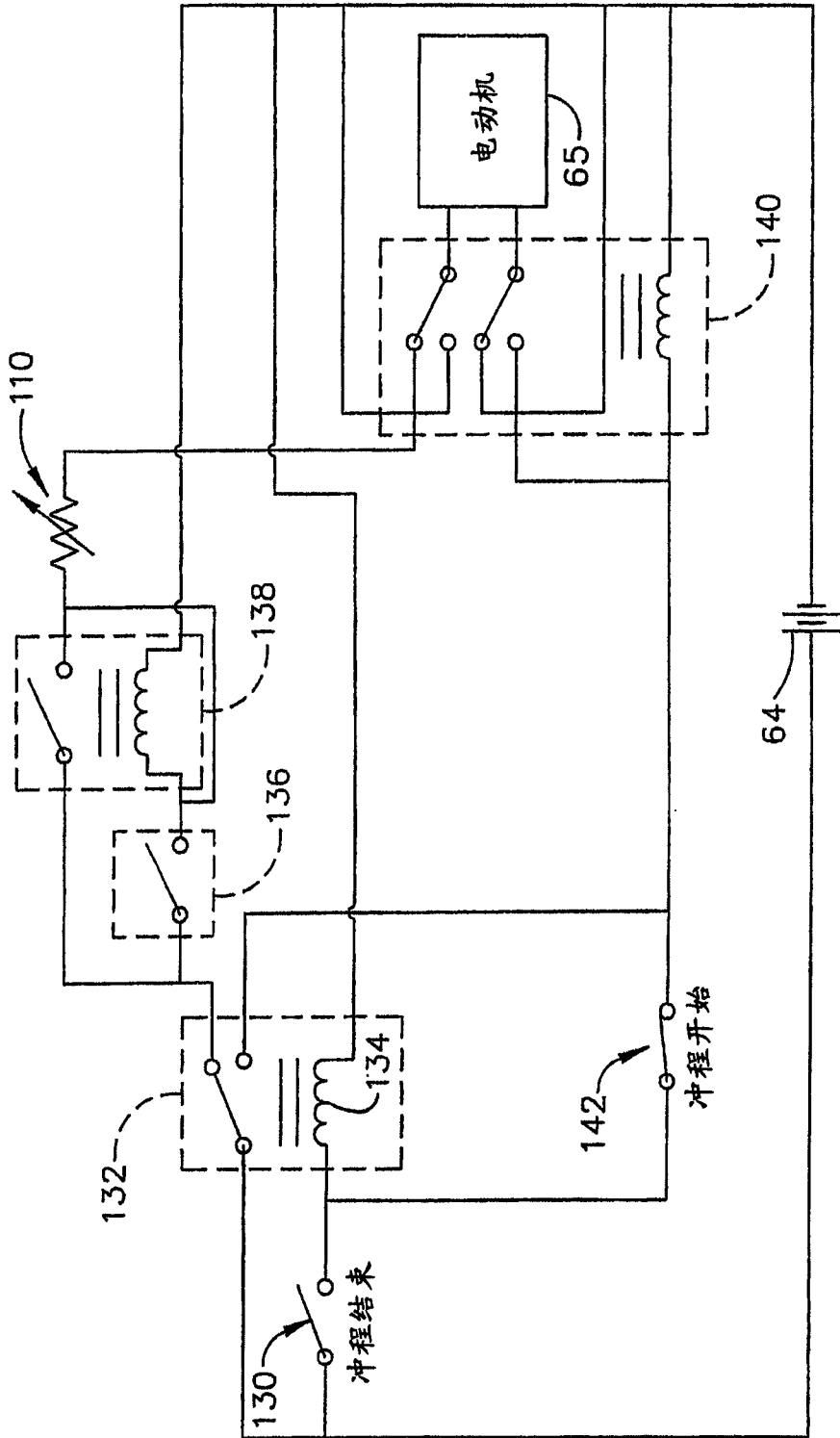


图 11

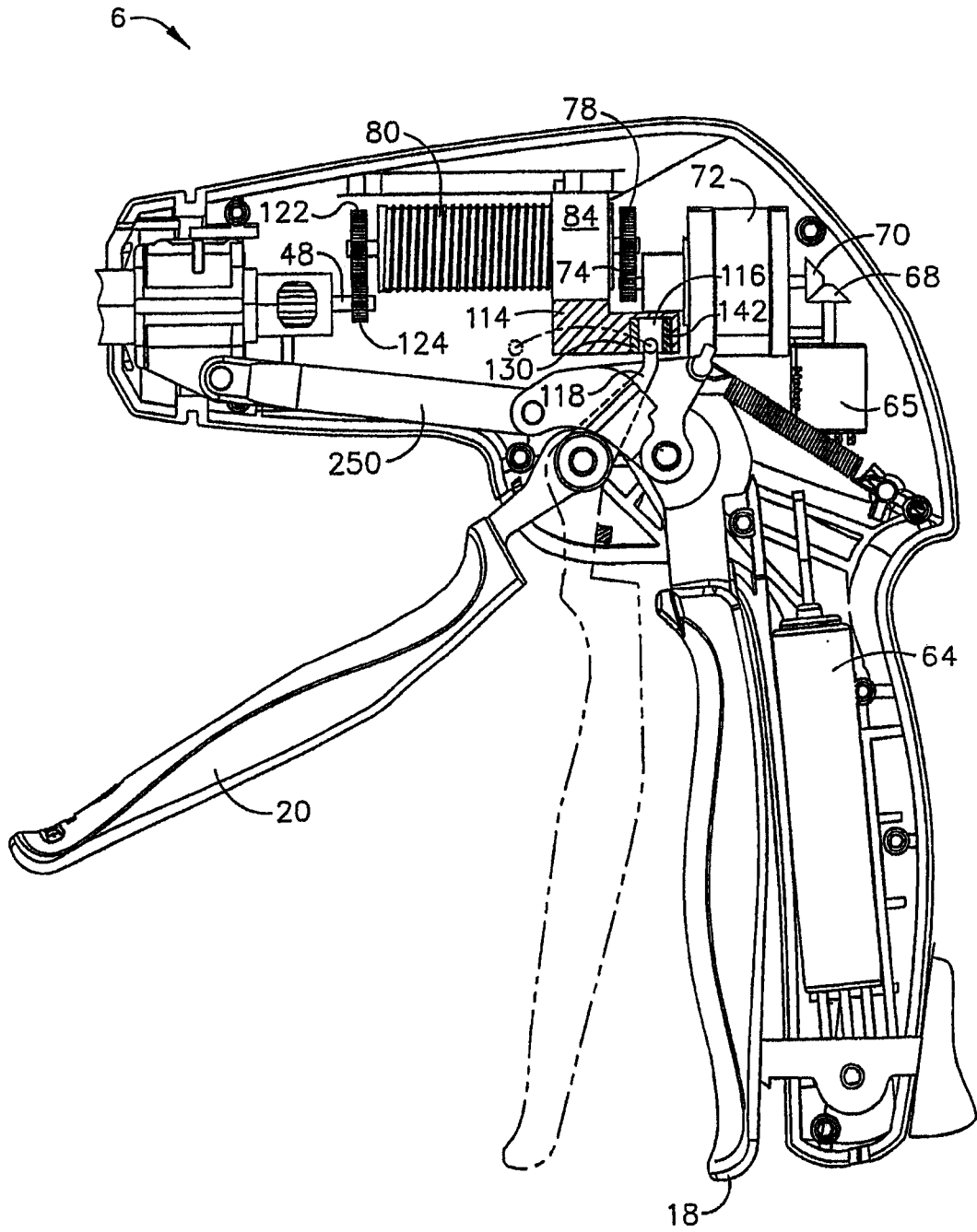


图 12

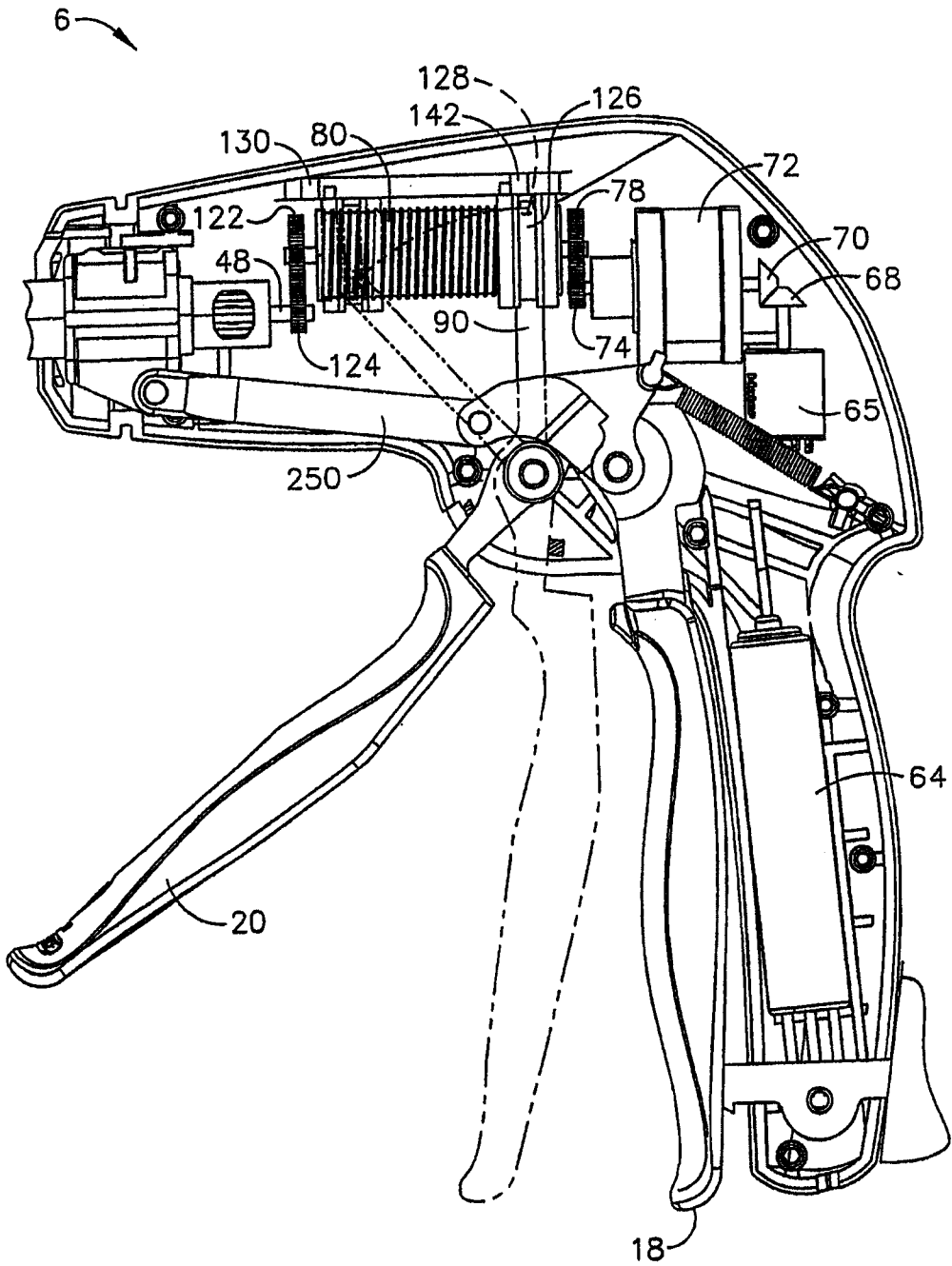


图 13

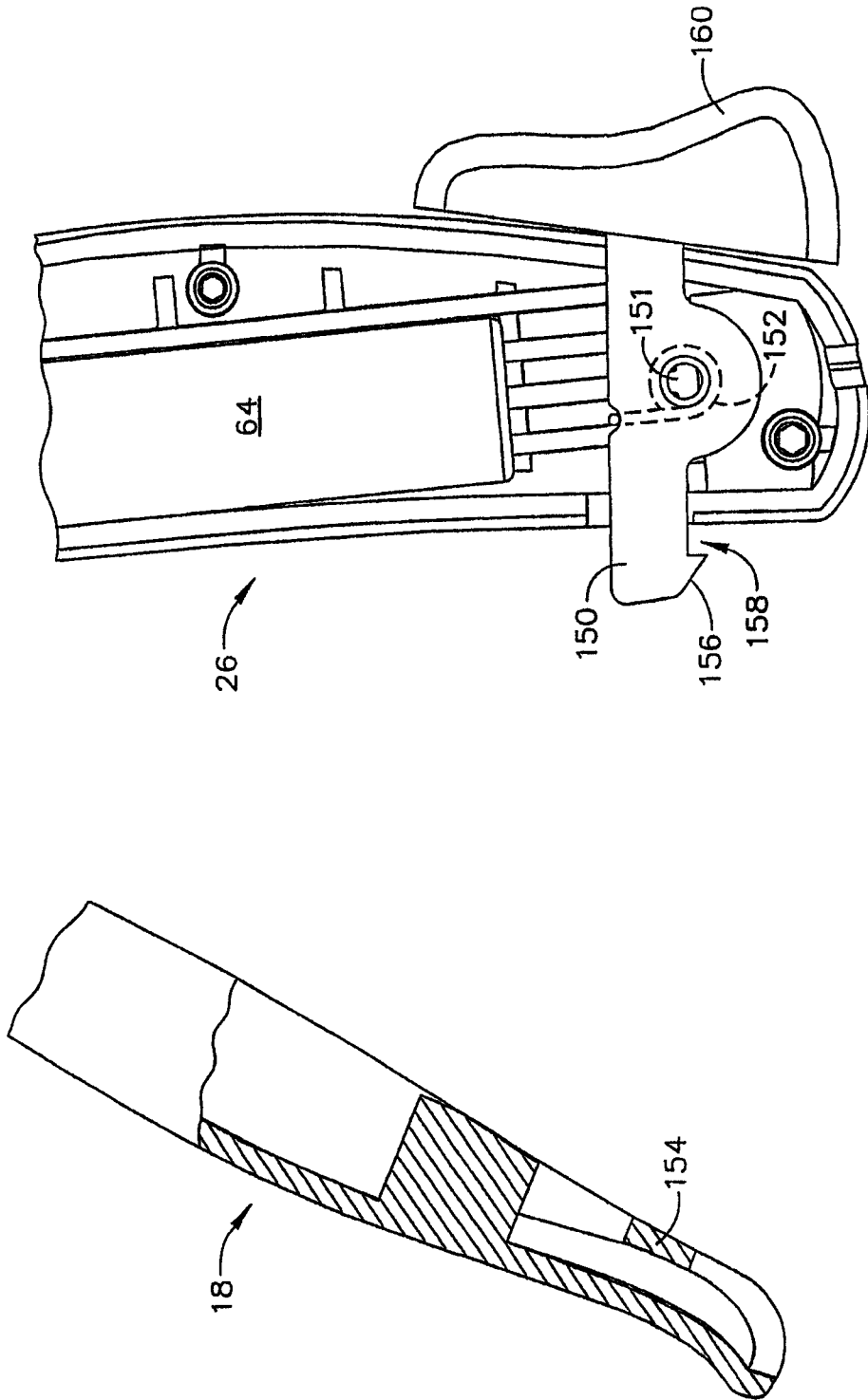


图 14

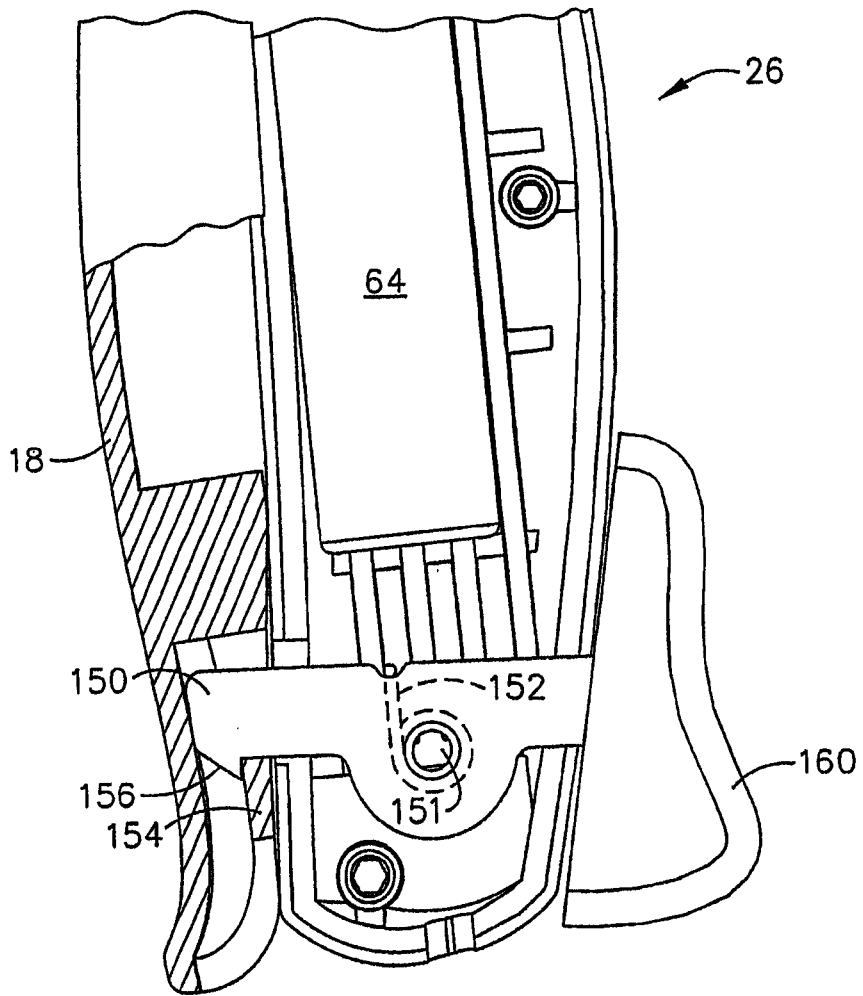


图 15



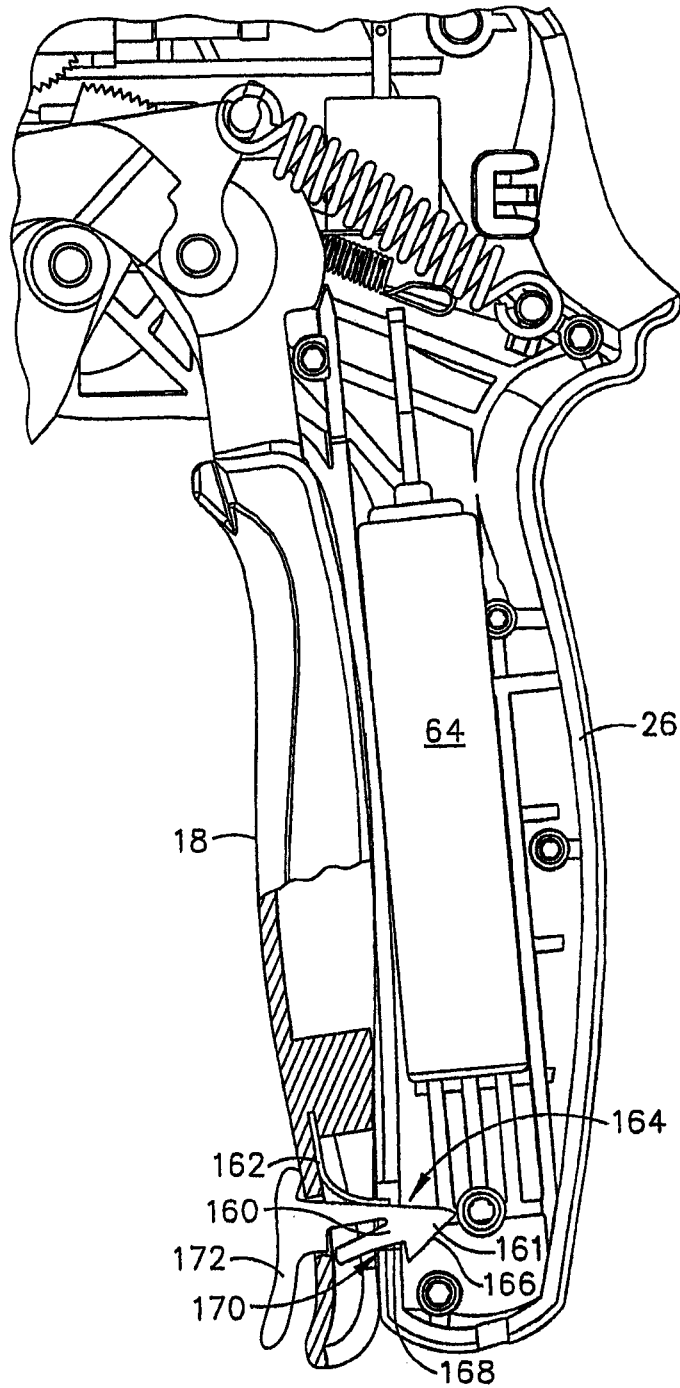


图 16

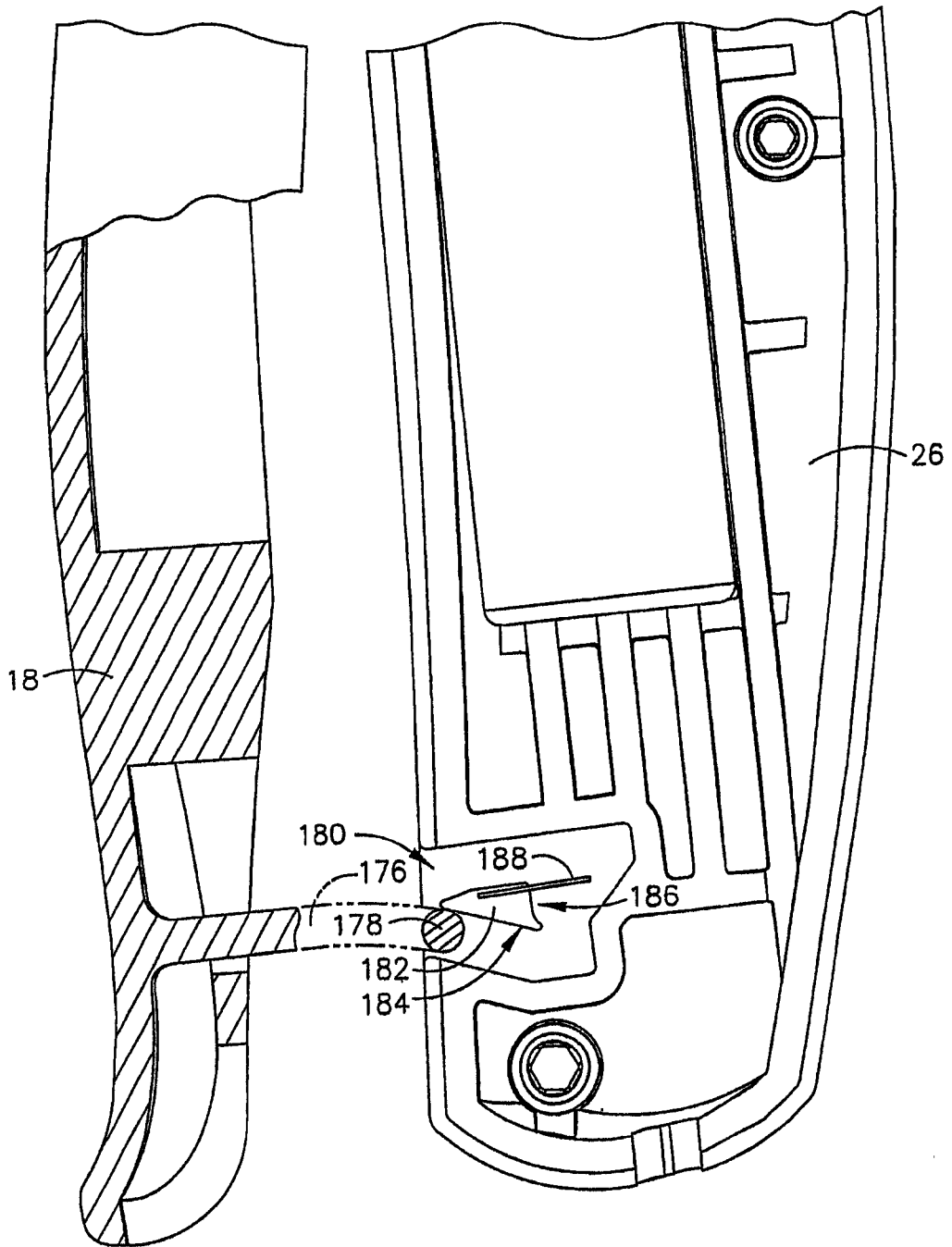


图 17

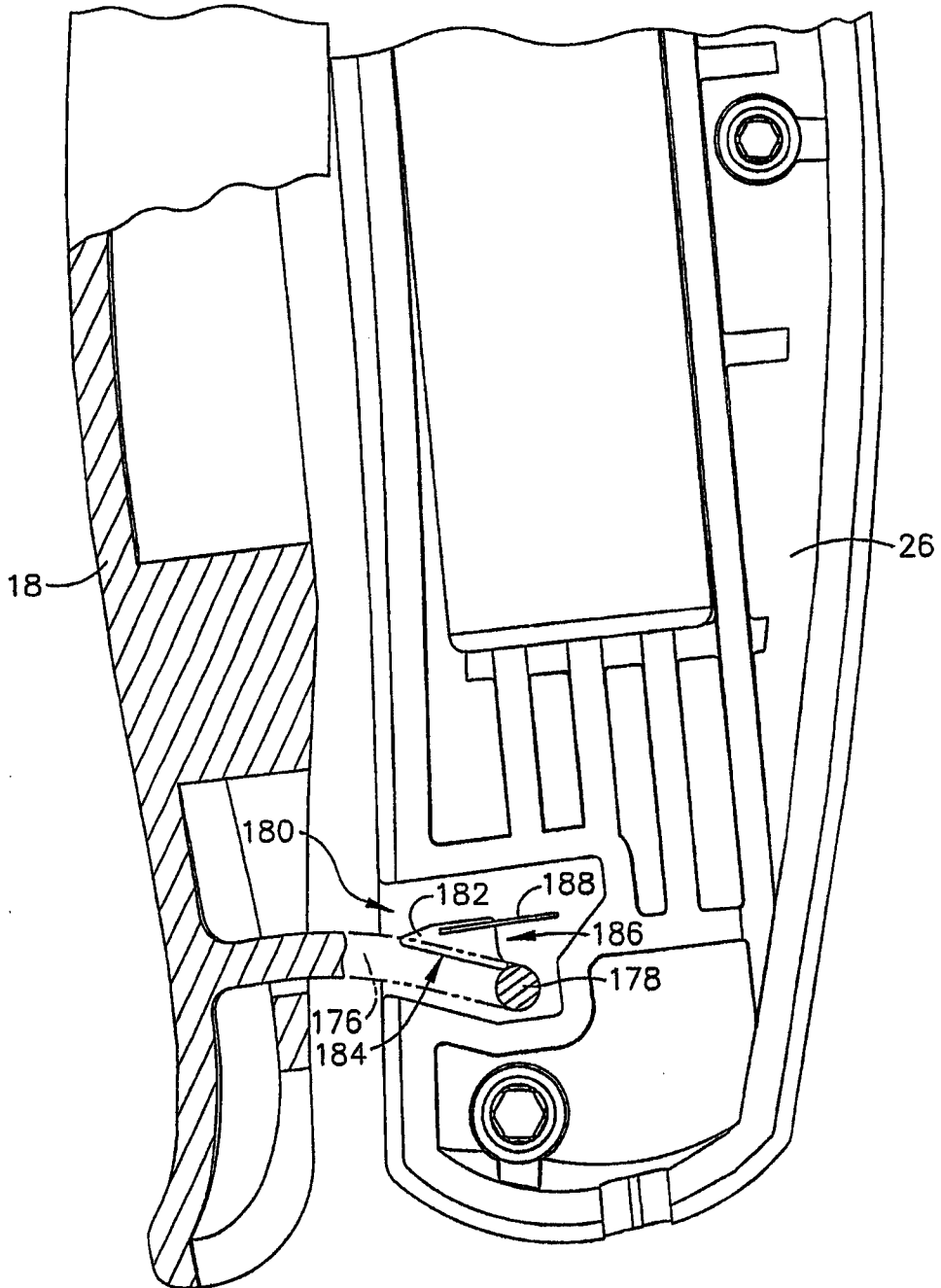


图 18

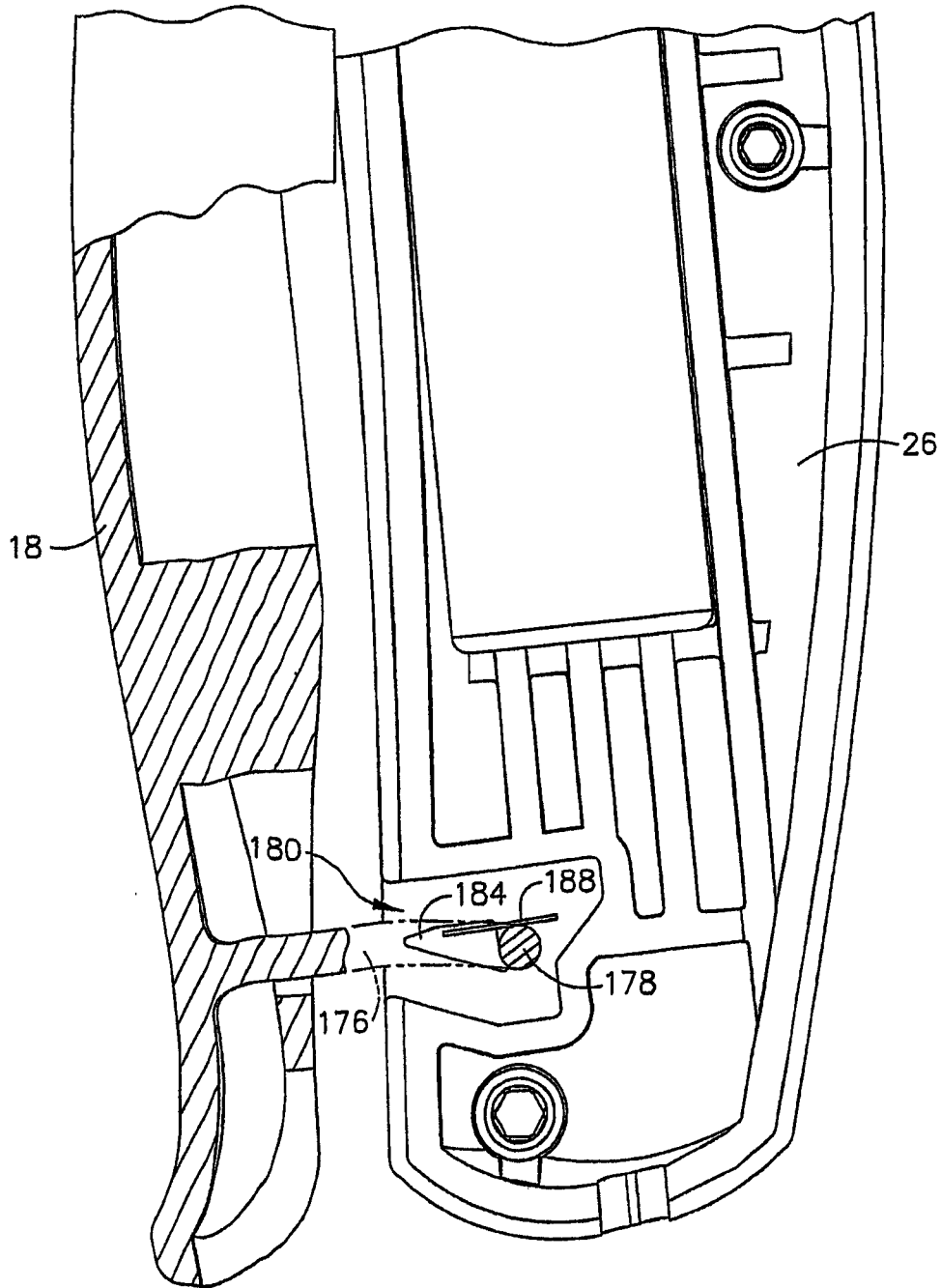


图 19

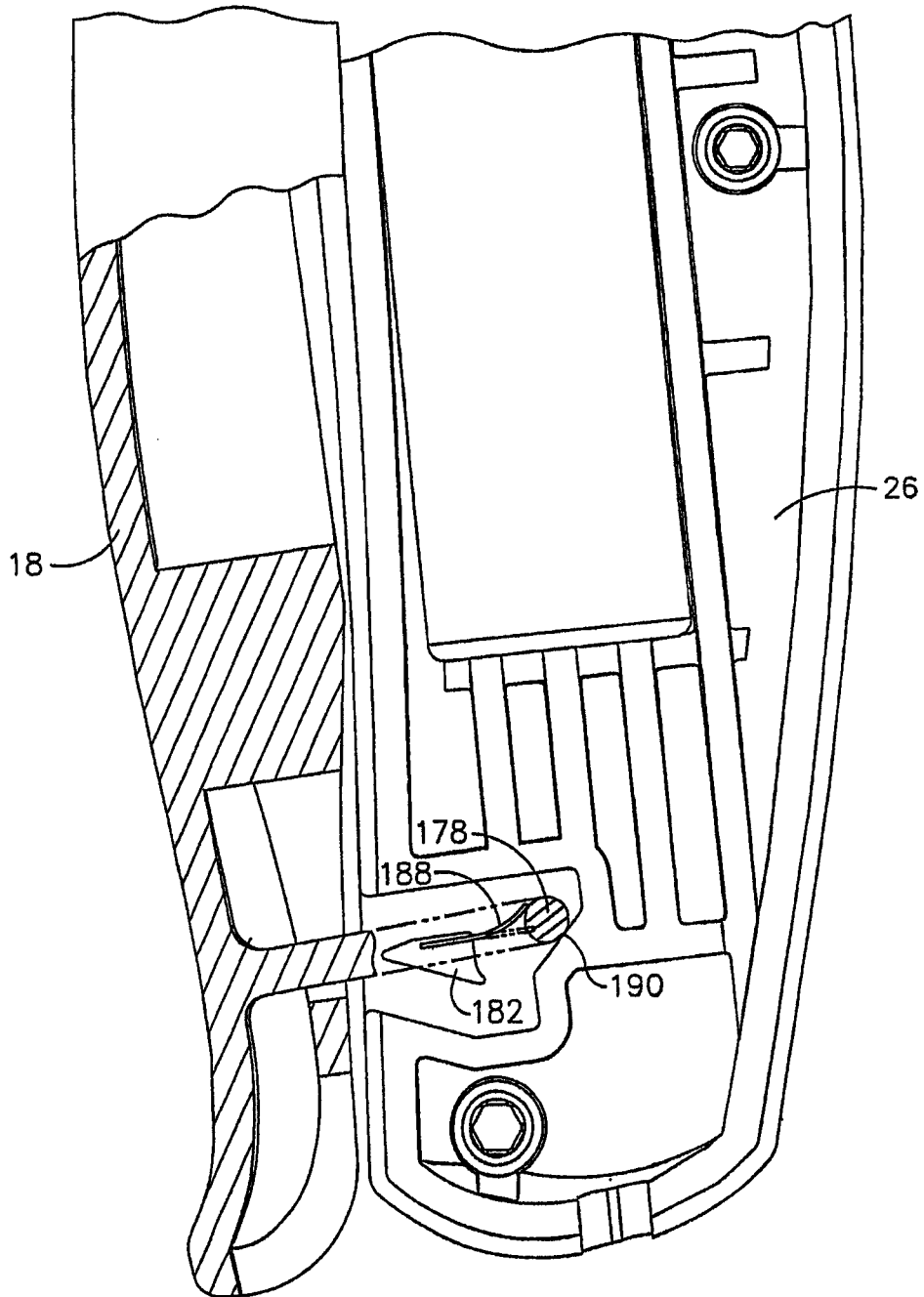


图 20

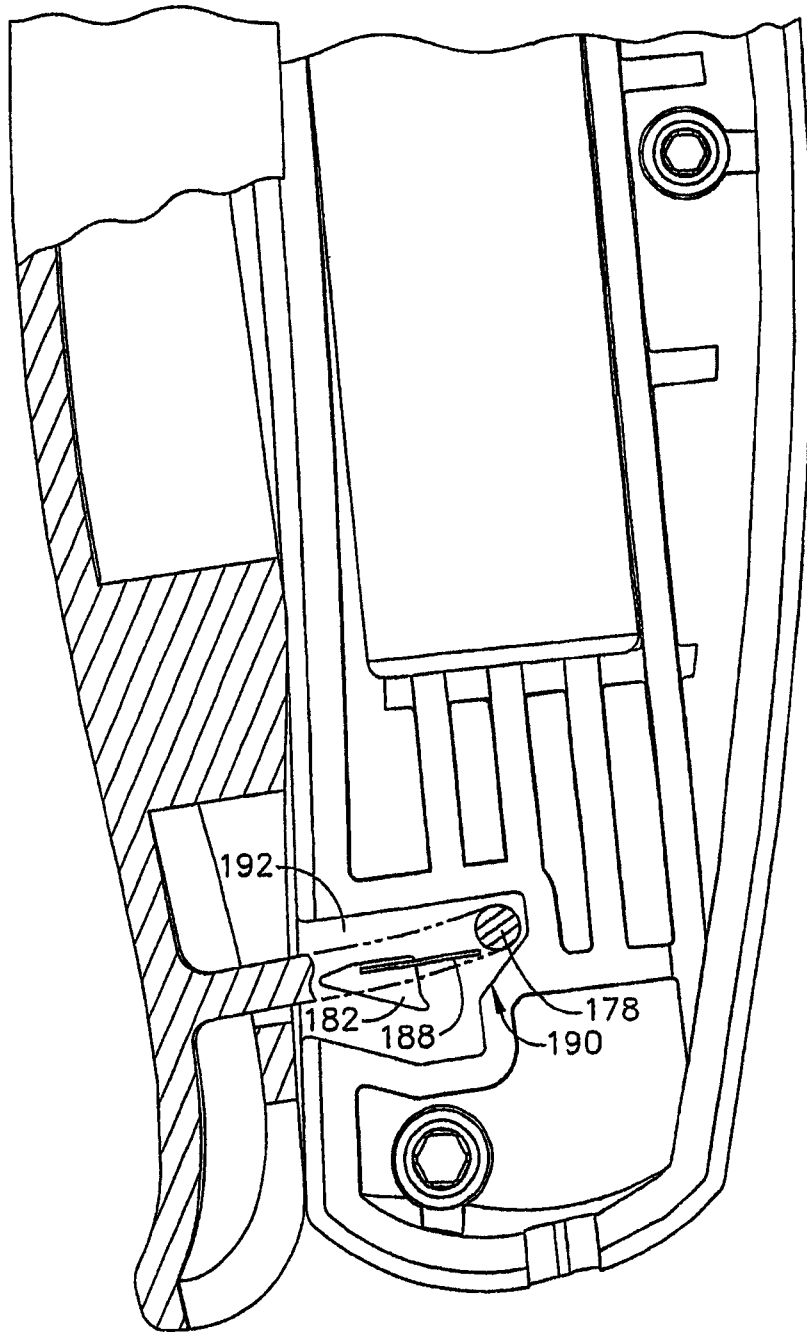


图 21

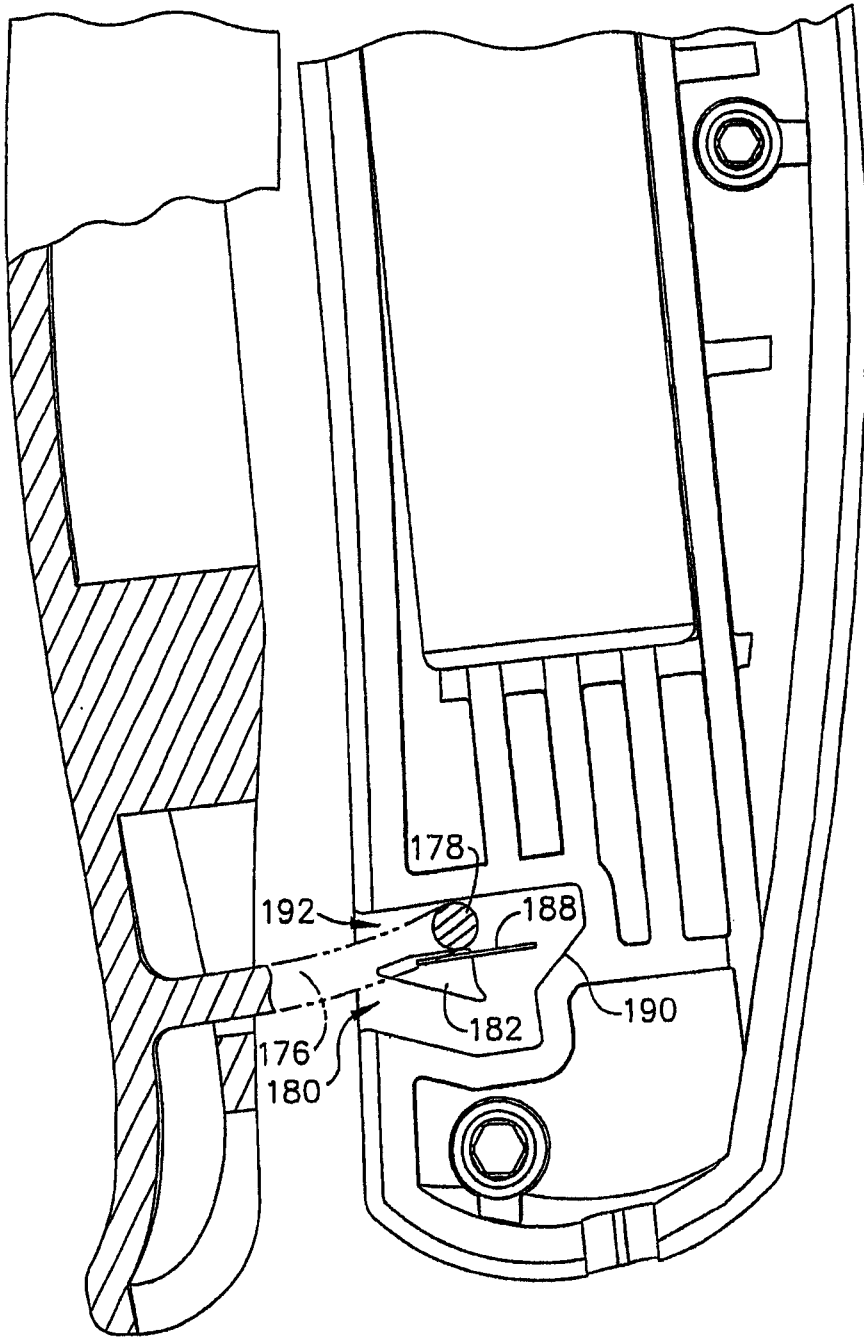


图 22

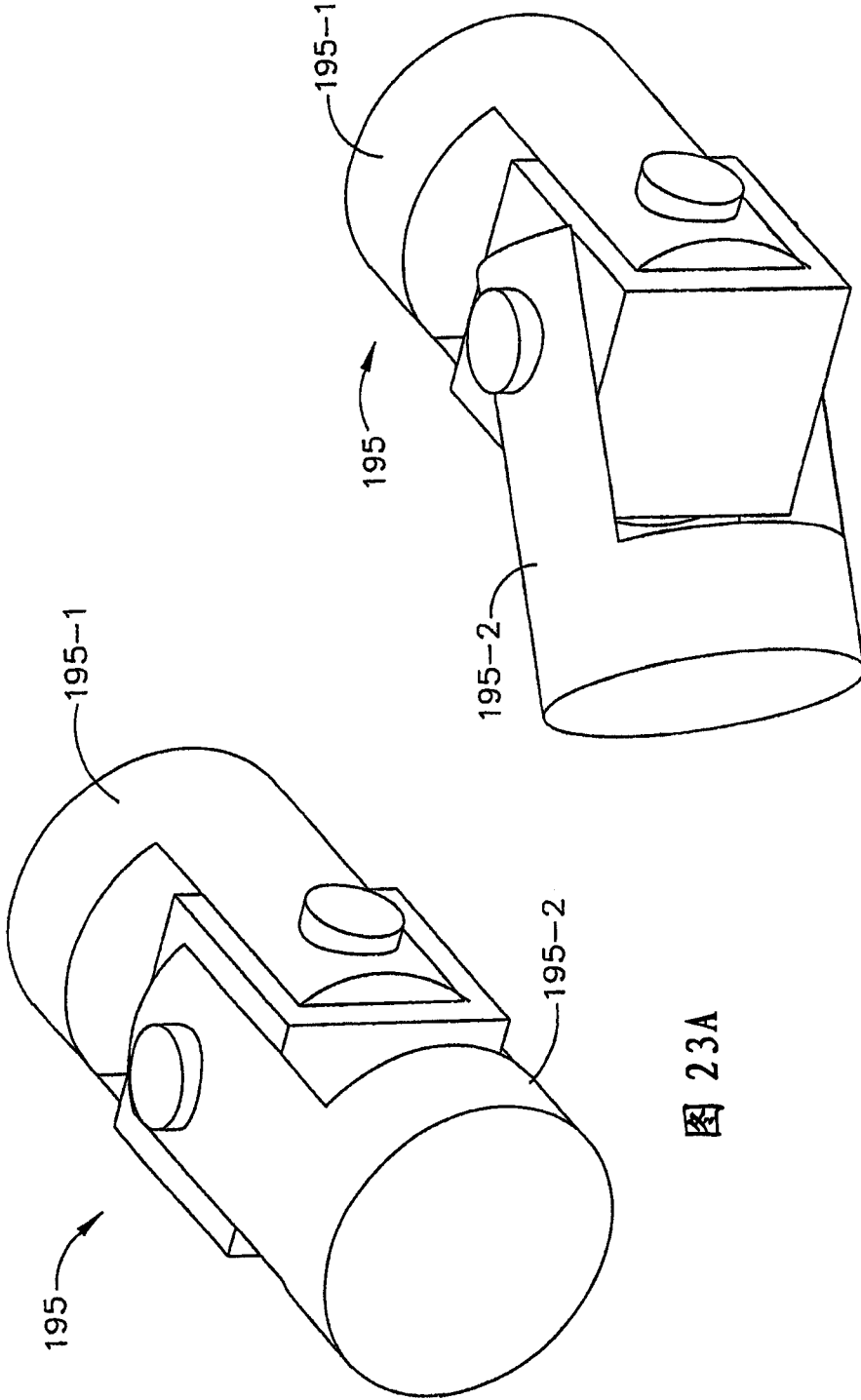


图 23A

图 23B



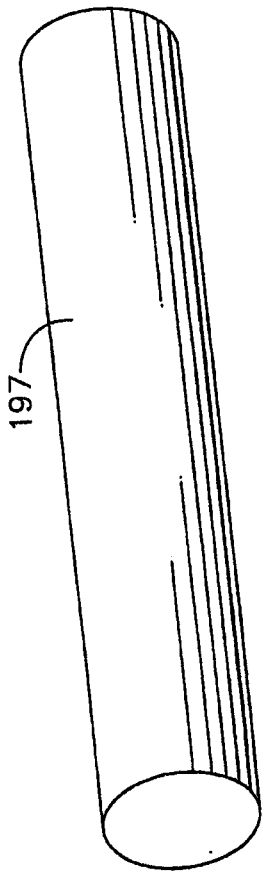


图 24A

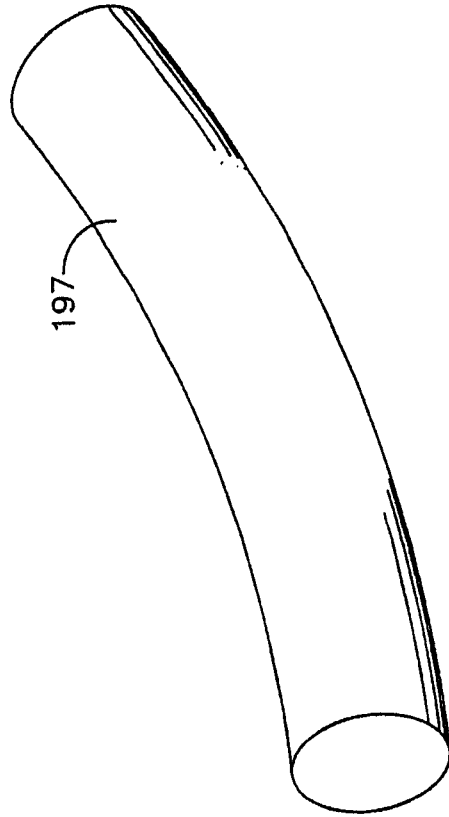


图 24B

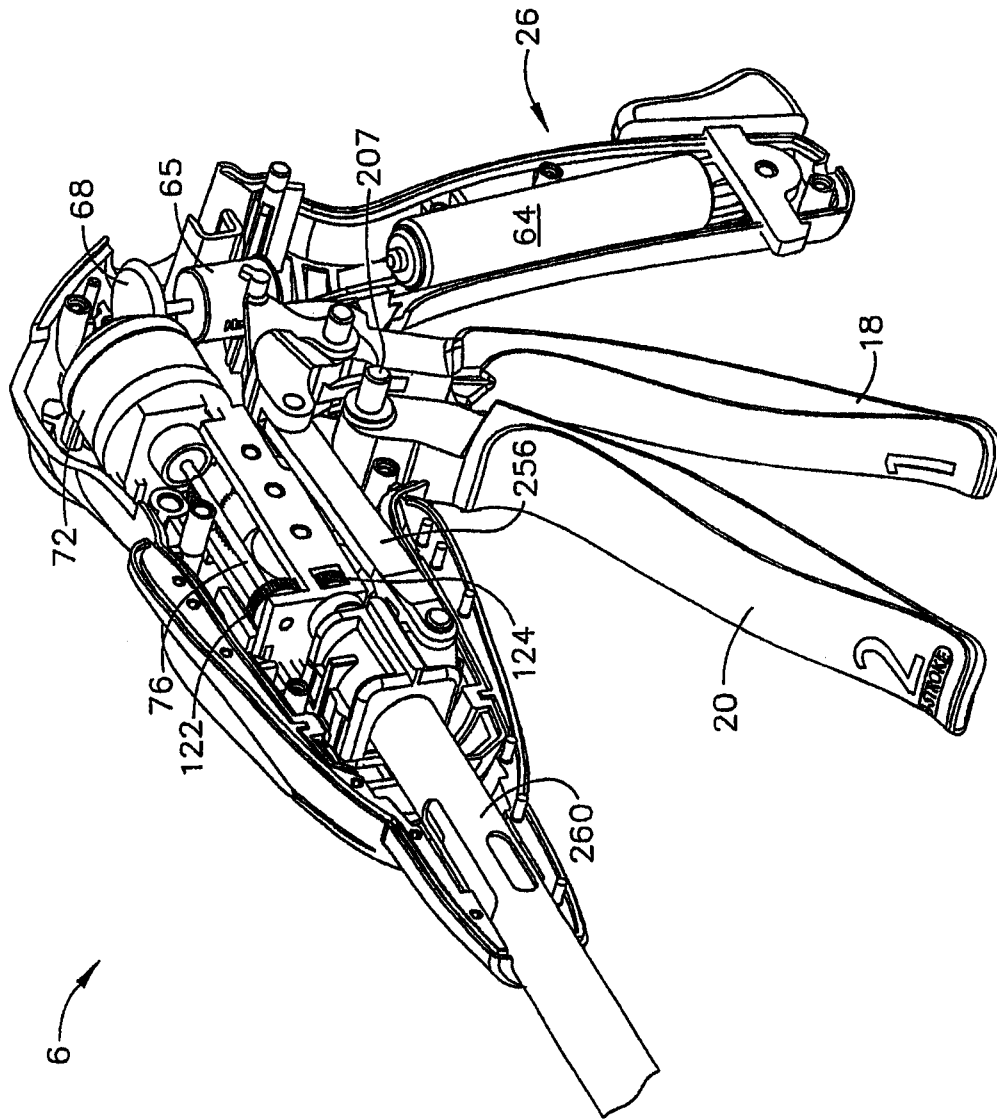


图 25

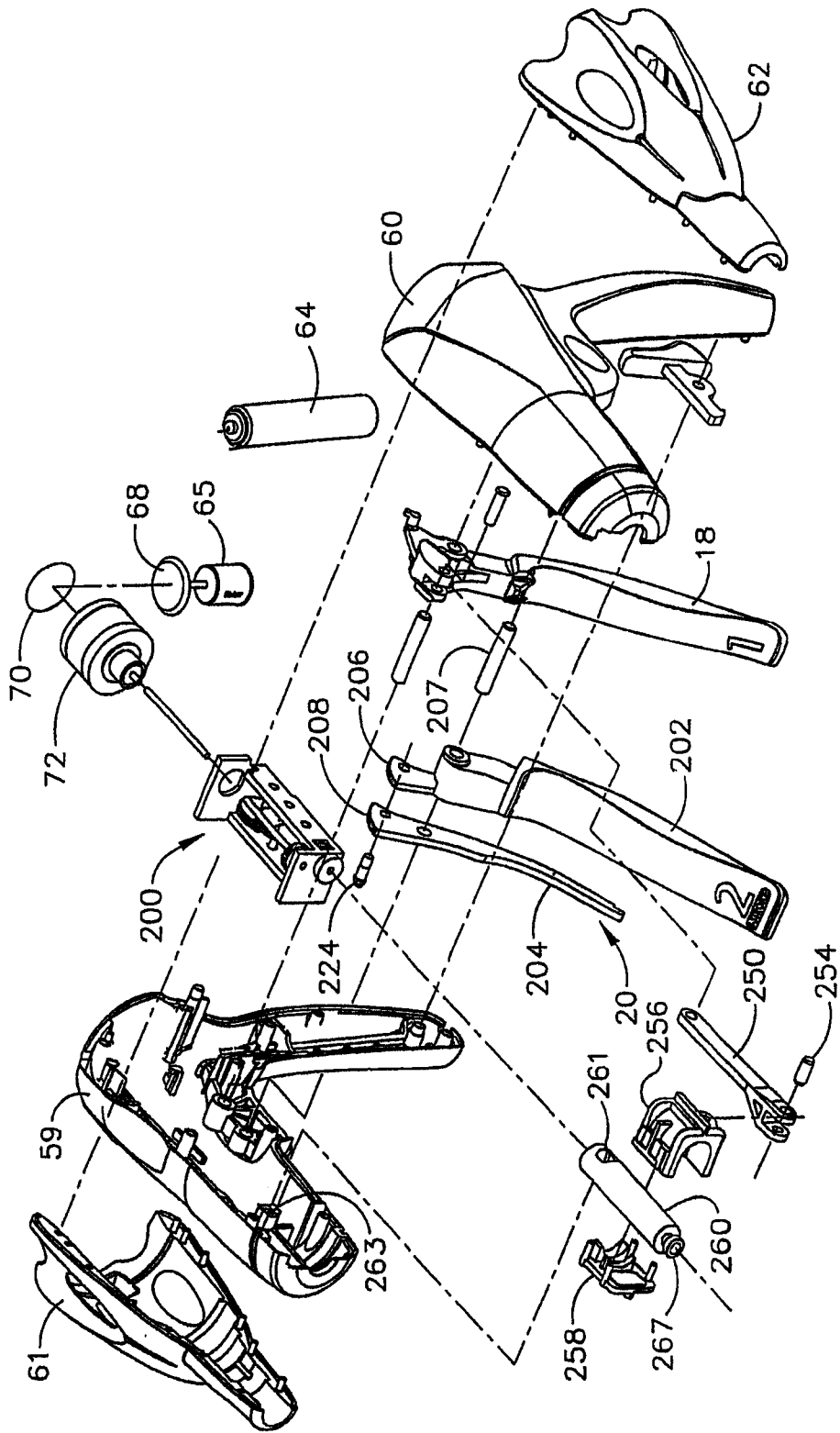


图 26

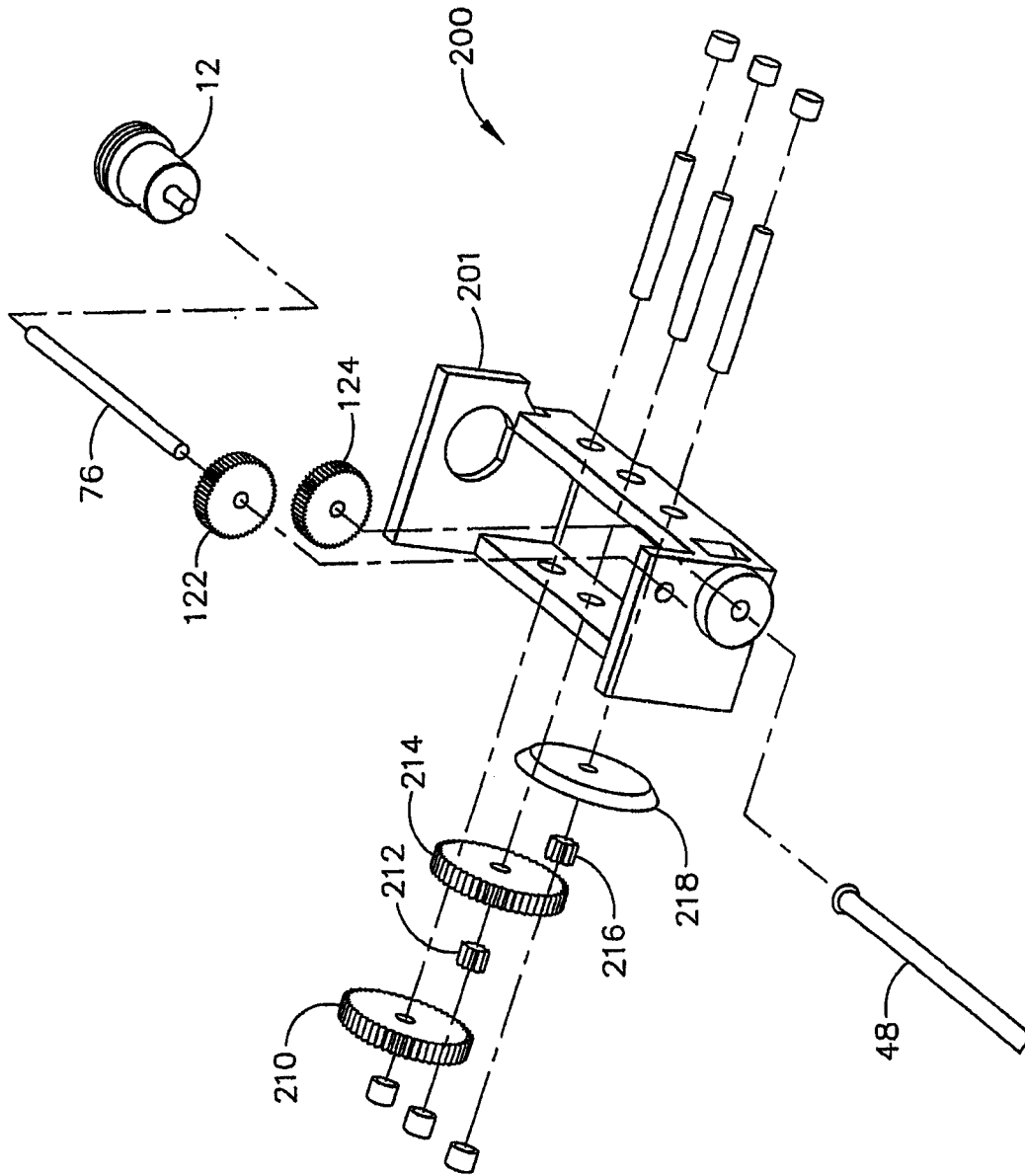


图 27

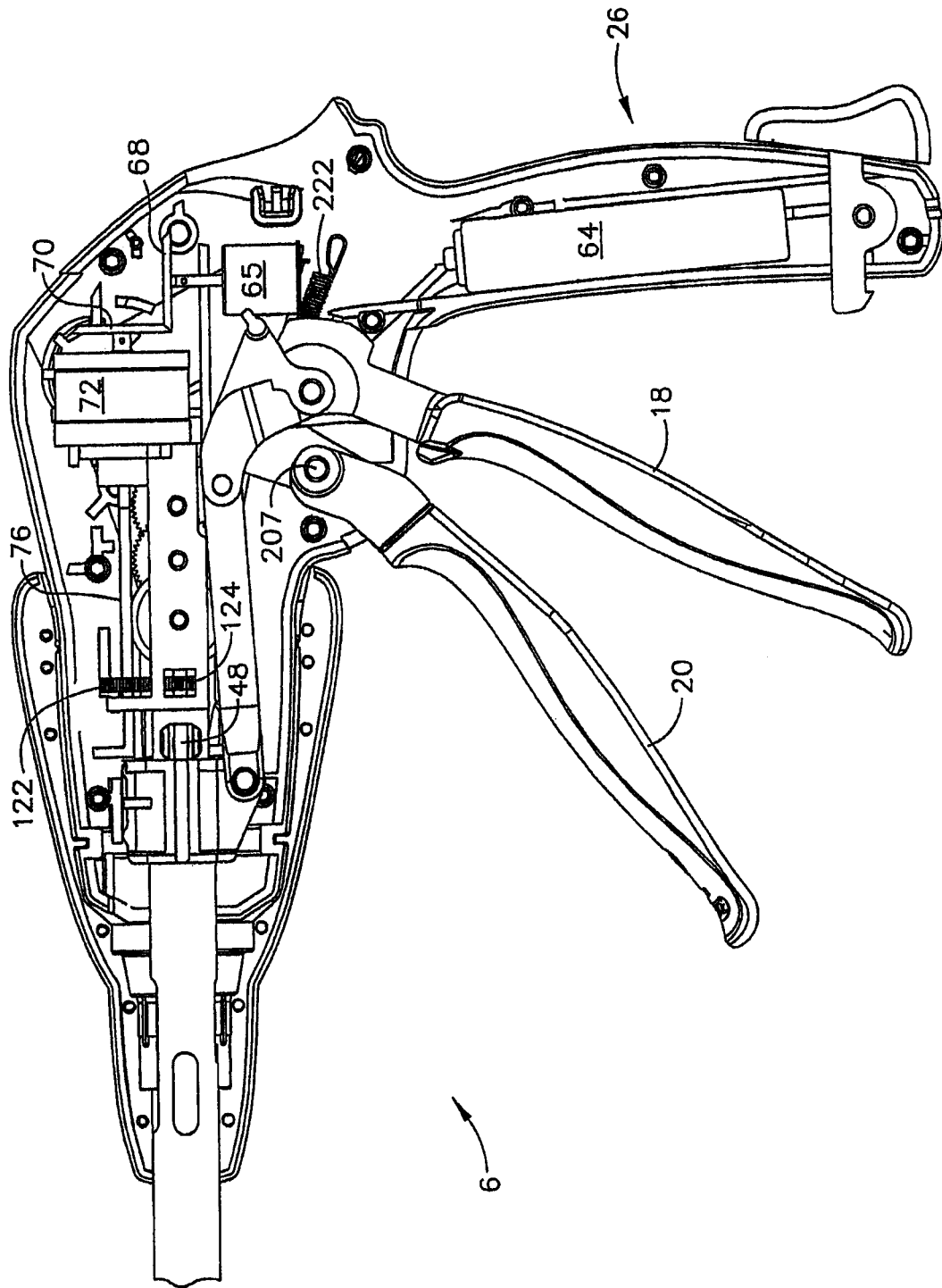


图 28

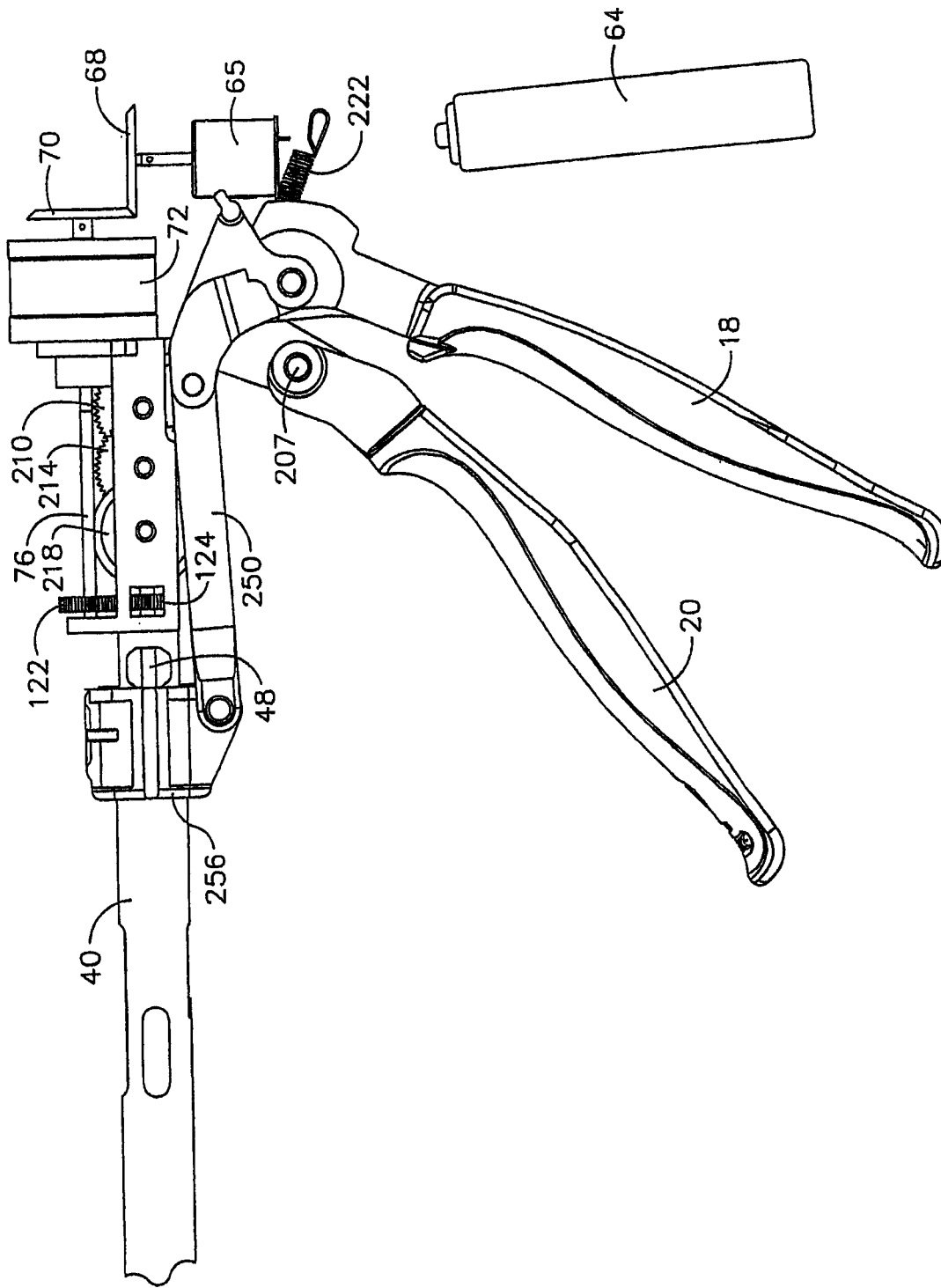


图 29

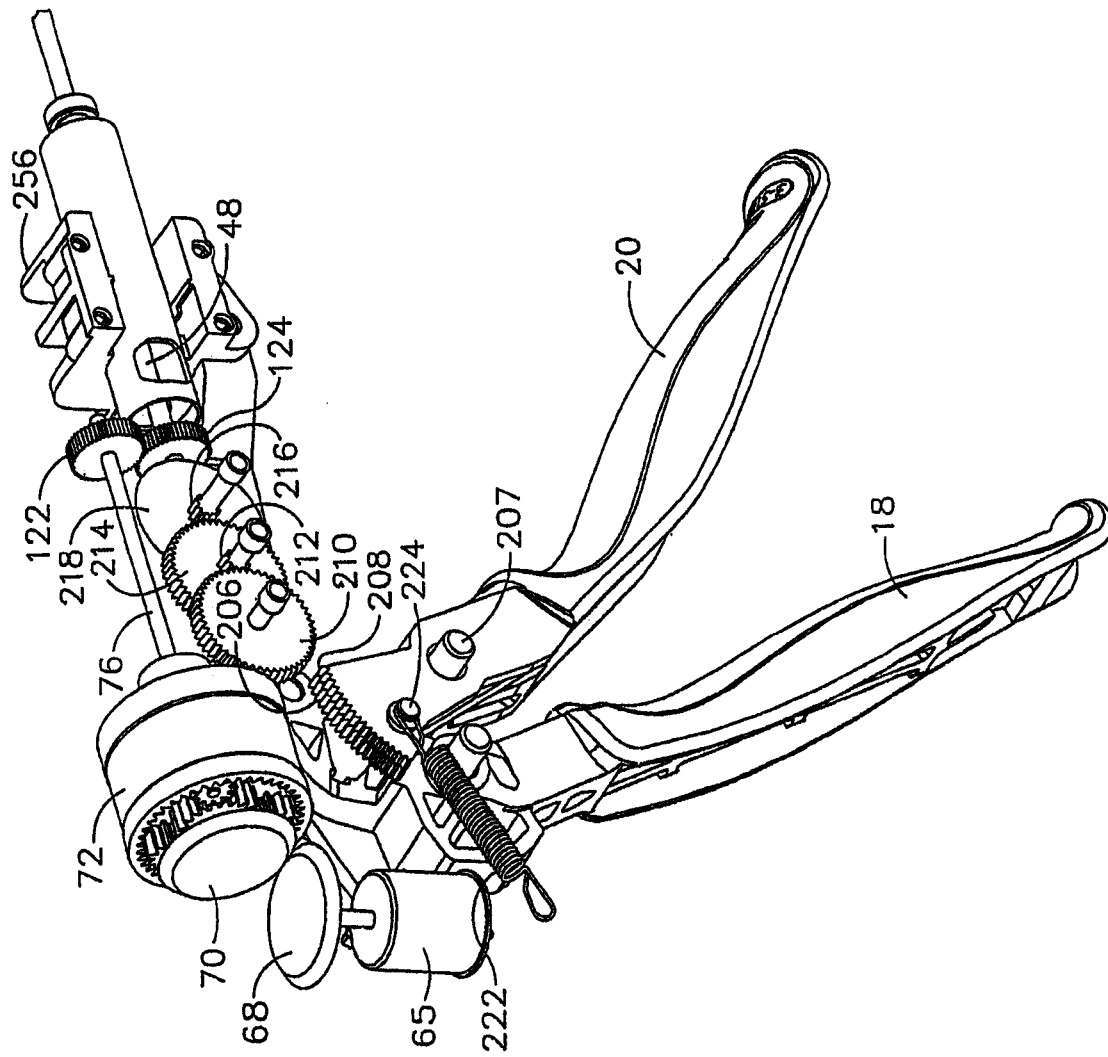


图 30

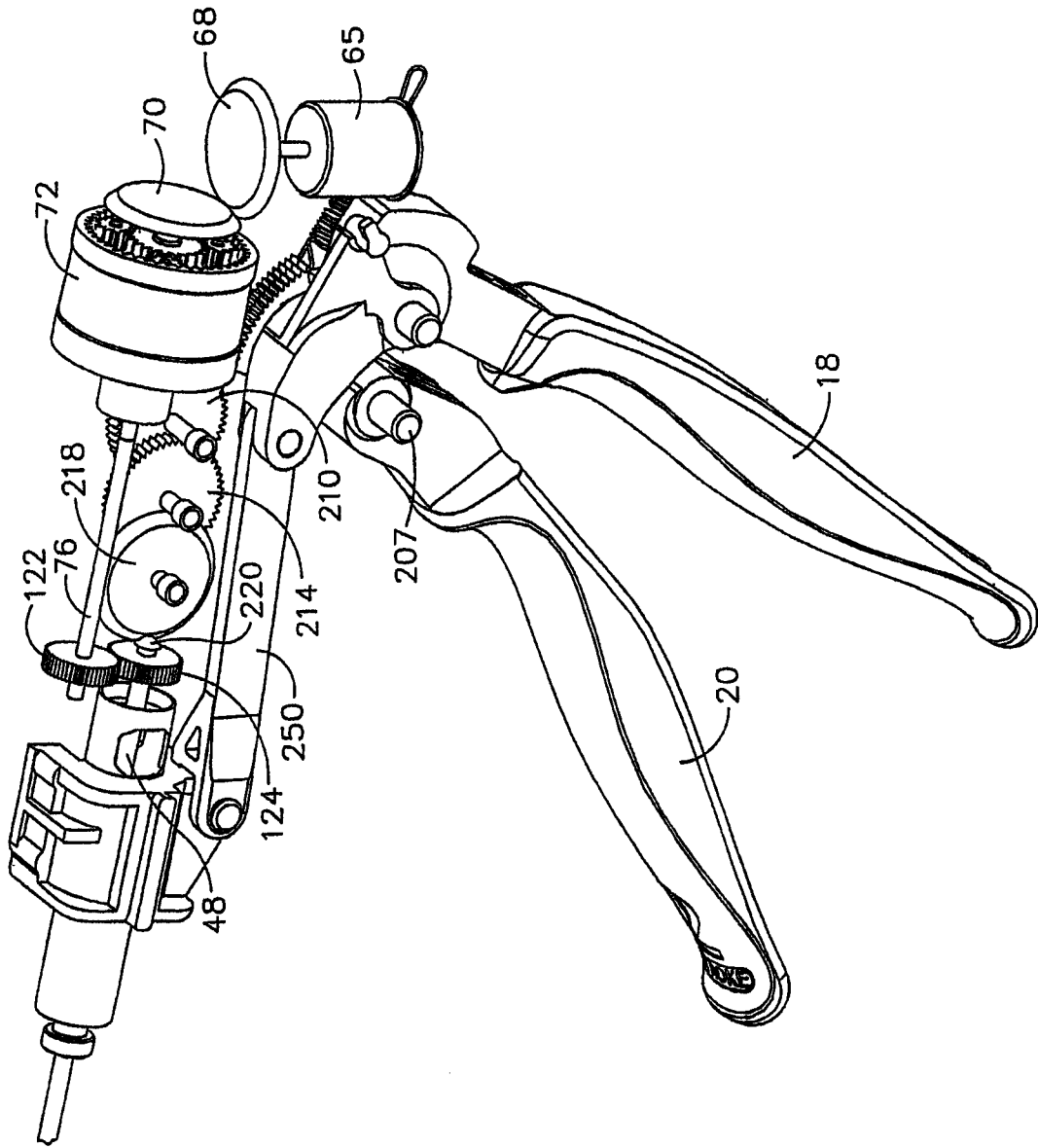


图 31



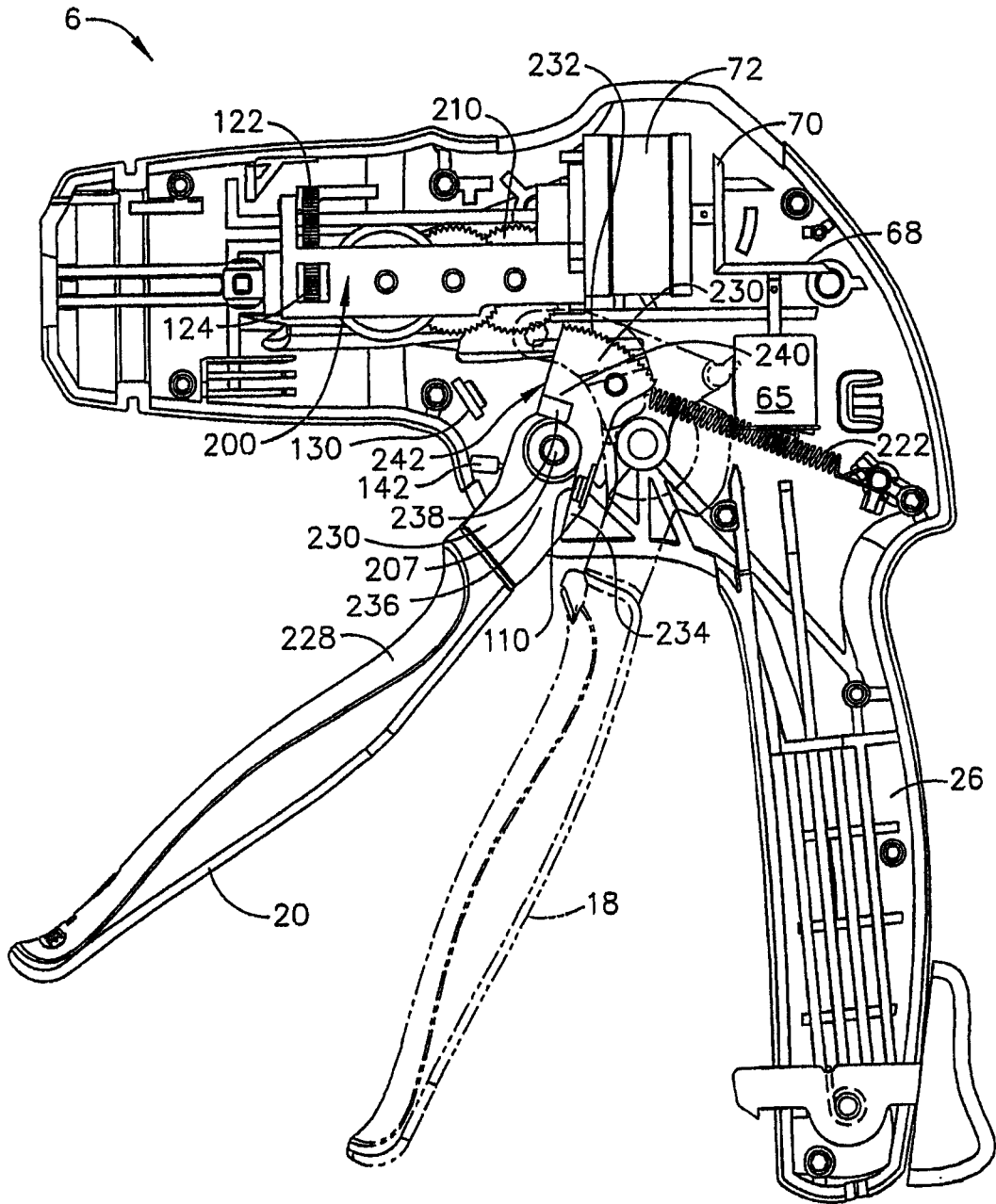


图 32

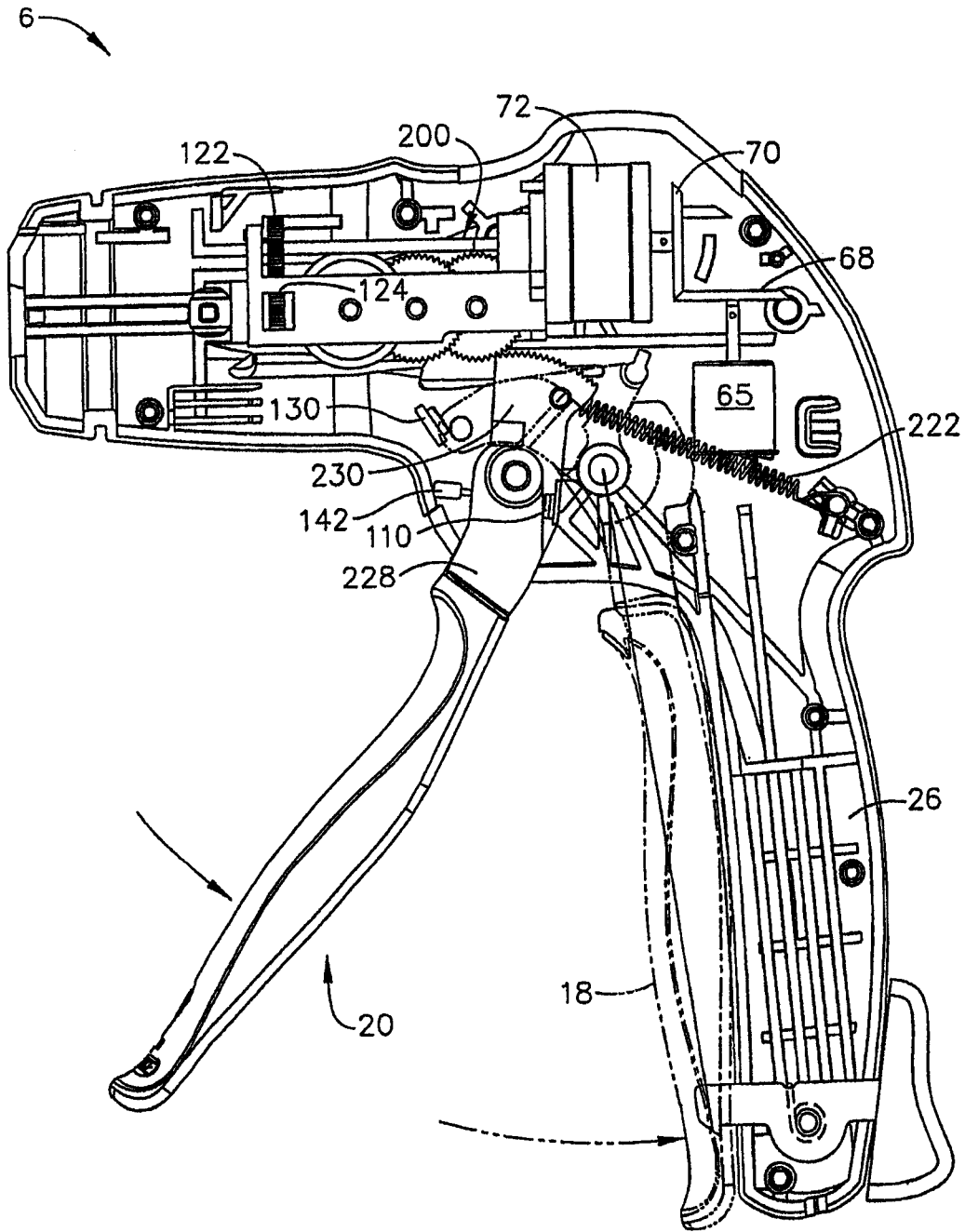


图 33

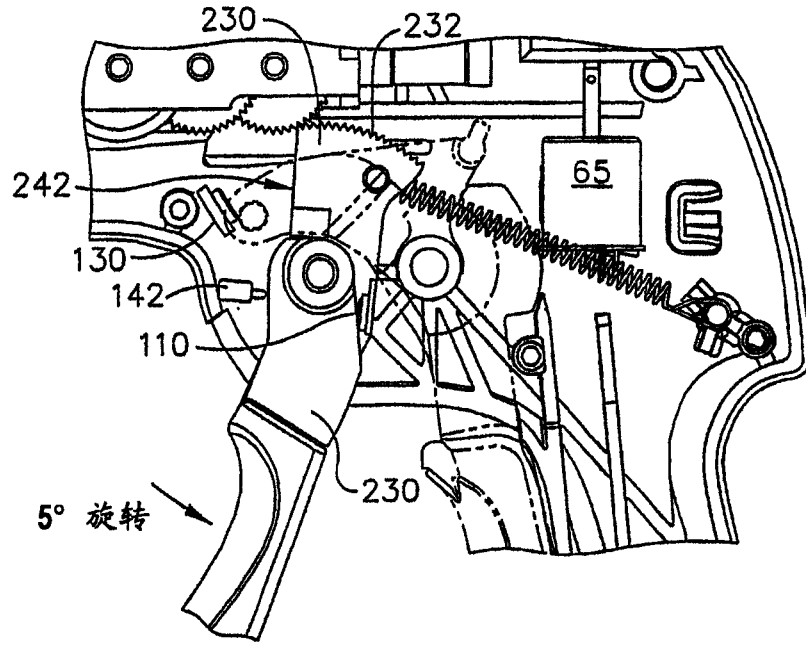


图 34

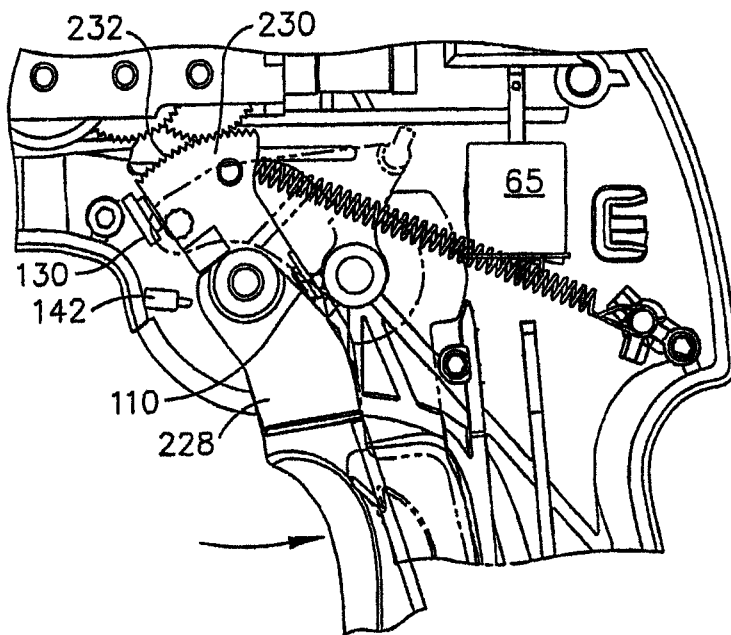


图 35

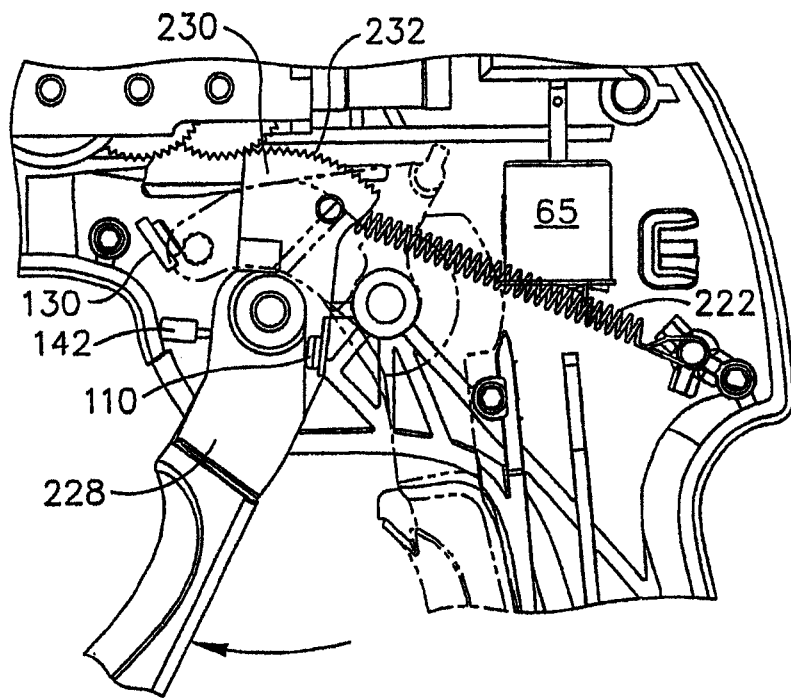


图 36

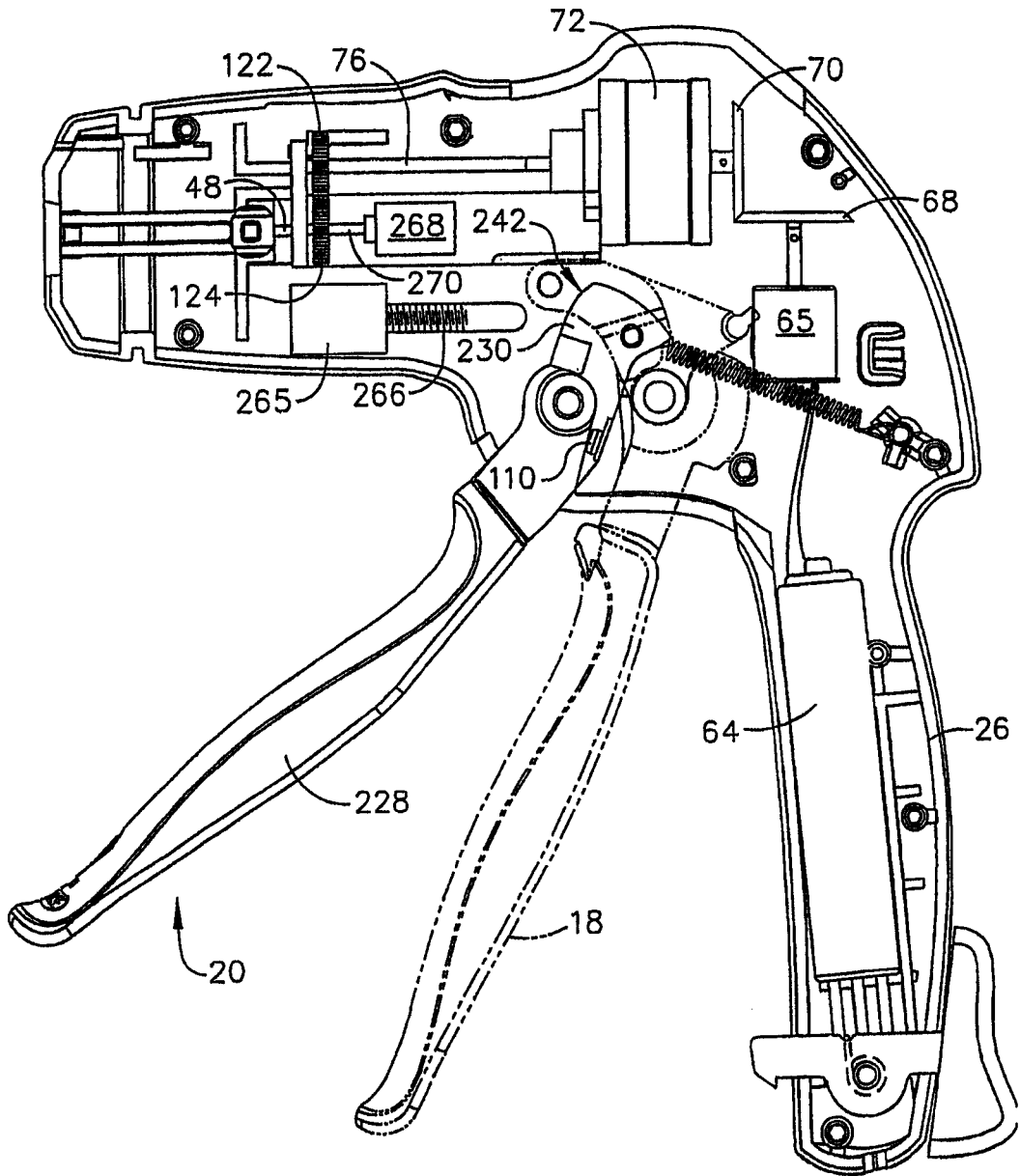


图 37

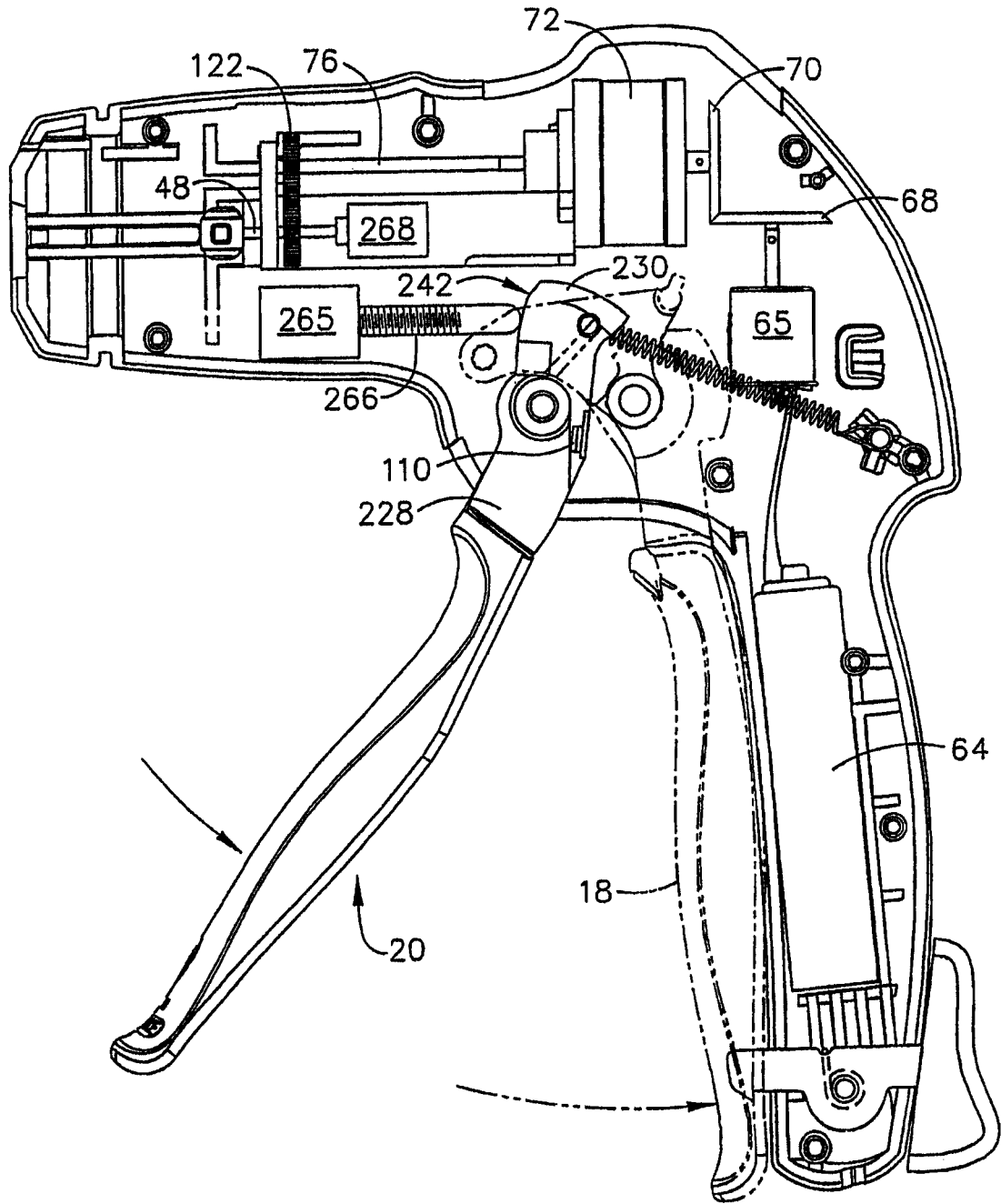


图 38

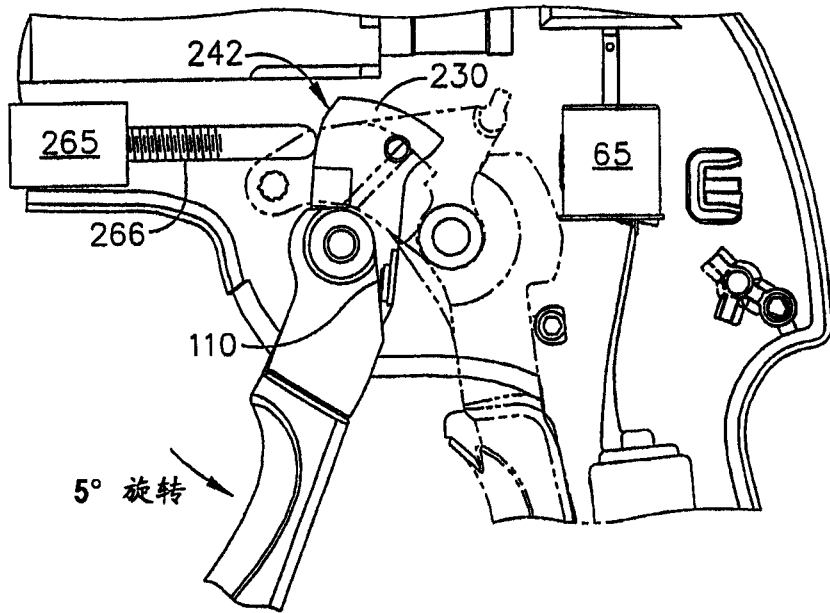


图 39

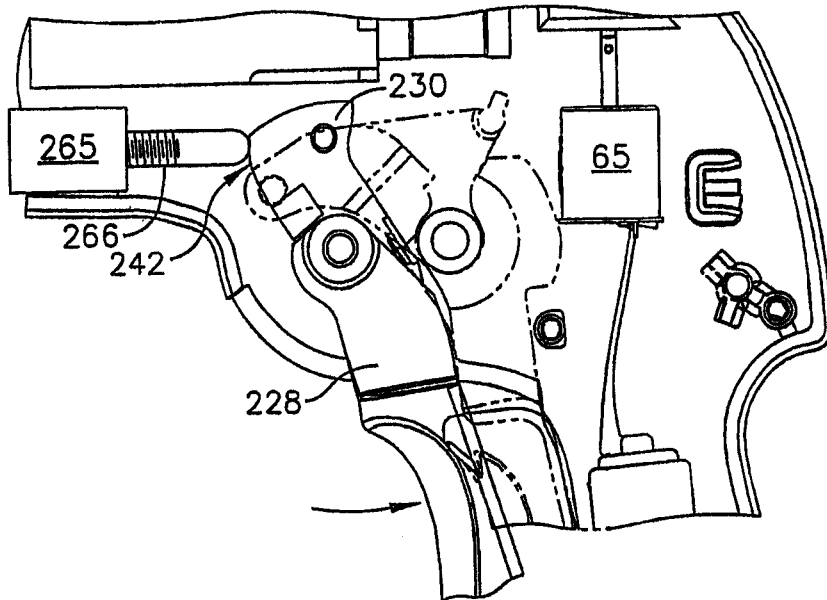


图 40

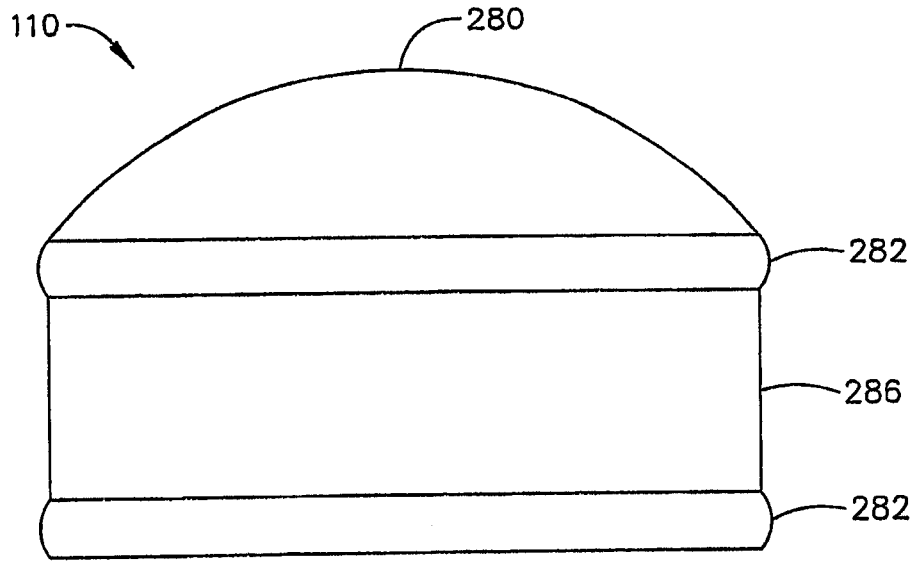


图 41

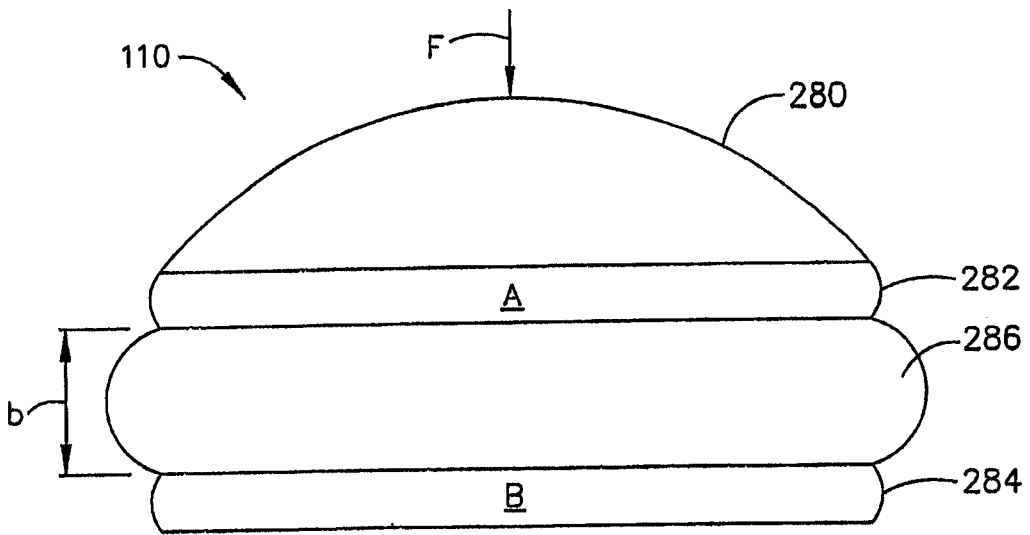


图 42