

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102711630 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201080061835. 8

代理人 苏娟

(22) 申请日 2010. 11. 17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A61B 17/00 (2006. 01)

12/621, 732 2009. 11. 19 US

A61B 19/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

A61B 19/08 (2006. 01)

2012. 07. 18

A61B 19/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/057101 2010. 11. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/063038 EN 2011. 05. 26

(71) 申请人 伊西康内外科公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 C · P · 鲍德劳克斯

F · E · 谢尔顿四世 B · W · 史密斯

D · J · 阿伯特

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

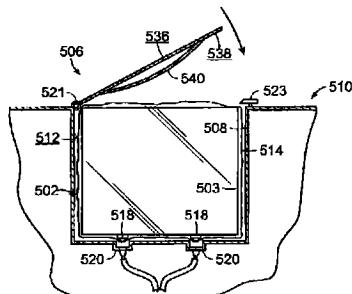
权利要求书 3 页 说明书 35 页 附图 61 页

(54) 发明名称

在无菌环境中使用的部件

(57) 摘要

本发明涉及外科器械，该外科器械包括被膜包封的第一部分以及具有外科器械主体和外科器械主体内的腔体的第二部分。腔体能够接纳第一部分。第二部分包括：第一区域，该第一区域包括与腔体连通的开口，和闭合构件，该闭合构件能够在第一位置和第二位置之间运动。当闭合构件处于第一位置时，该闭合构件与第二区域可密封地接合，当闭合构件处于第二位置时，该闭合构件至少部分地不与第二区域可密封地接合。第一部分或第二部分上的一个或多个电气触头能够在闭合构件从第二位置运动到第一位置时刺穿膜，以允许在第一部分和第二部分之间进行连接。



1. 一种外科器械，包括：

第一部分，所述第一部分包括至少一个第一电气触头；

膜，所述膜包封所述第一部分；以及

第二部分，所述第二部分包括：

外科器械主体；

壁，所述壁限定所述外科器械主体中的腔体，其中所述腔体能够至少部分地接纳所述第一部分，同时所述第一部分保持被所述膜包封；

第一区域，所述第一区域包括至少一个第二电气触头；

第二区域，所述第二区域包括与所述腔体连通的开口；以及

闭合构件，所述闭合构件能够在第一位置和第二位置之间运动，

其中所述闭合构件在处于所述第一位置时与所述第二区域可密封地接合，其中所述闭合构件在处于所述第二位置时至少部分地没有与所述第二区域可密封地接合，并且其中所述第一电气触头和所述第二电气触头中的一个能够在所述闭合构件从所述第二位置运动到所述第一位置中时刺穿所述膜，以便在所述第一部分和所述第二部分之间进行电气连接。

2. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述第一部分包括非无菌部分，并且其中所述第二部分包括无菌部分。

3. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述闭合构件能够枢转地连接到所述第二部分，并且其中所述闭合构件能够在所述第一位置和所述第二位置之间枢转。

4. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述闭合构件包括：

外周边；

密封件，所述密封件设置成围绕所述外周边或靠近所述外周边，其中所述密封件能够当所述闭合构件处于所述第一位置时与所述第二区域接合，并且在所述腔体与所述第二部分的外表面之间形成微生物不可渗透的阻挡物，以至少抑制所述第二部分的所述外表面被所述第一部分微生物污染。

5. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述第二部分包括密封件，所述密封件设置成围绕所述开口或者靠近所述开口。

6. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述闭合构件包括：凸轮表面，所述凸轮表面能够当所述闭合构件从所述第二位置运动到所述第一位置时将所述第一部分推入所述腔体中。

7. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述第一部分包括电源。

8. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述第一部分包括能够操作所述第二部分的电子元件。

9. 根据权利要求 1 所述的外科器械，其中所述第二部分包括：

轴，所述轴具有近侧端部和远侧端部；

从所述近侧端部延伸的所述外科器械主体；以及

端部执行器，所述端部执行器从所述远侧端部延伸。

10. 一种外科器械系统，包括：

第一部分，所述第一部分包括至少一个第一电气端子；

密封包装，其中所述第一部分设置在所述密封包装内，并且其中所述密封包装包括微生物不可渗透的阻挡层；以及

第二部分，所述第二部分包括：

外科器械主体；

接纳狭槽，所述接纳狭槽限定在所述外科器械主体中，其中所述接纳狭槽能够接纳所述第一部分的至少一部分，同时所述第一部分设置在所述密封包装内；

第一区域，所述第一区域包括至少一个第二电气端子；

第二区域，所述第二区域限定进入所述接纳狭槽的通道；以及

闭合构件，所述闭合构件能够在第一位置和第二位置之间运动，

其中所述闭合构件在处于所述第一位置时与所述第二区域可密封地接触，其中所述闭合构件在处于所述第二位置时至少部分地没有与所述第二区域可密封地接触，并且其中所述闭合构件包括凸轮表面，所述凸轮表面能够迫使所述第一部分进入所述接纳狭槽并且能够在所述闭合构件从所述第二位置运动到所述第一位置时使得所述第一电气端子和所述第二电气端子中的一个刺穿所述密封包装，以便在所述第一部分和所述第二部分之间进行电气连接。

11. 根据权利要求 10 所述的外科器械系统，其中所述第一部分包括非无菌部分，并且所述第二部分包括无菌部分。

12. 根据权利要求 10 所述的外科器械系统，其中所述第一部分包括电源和电子元件中的至少一个，所述电源能够向所述第二部分供电，所述电子元件能够控制所述第二部分的操作。

13. 一种电子元件组件，能够放置成与外科器械电气连通，所述电子元件组件包括：

电子元件，所述电子元件能够当所述电子元件组件放置成与所述外科器械电气连通时向所述外科器械供电和 / 或控制所述外科器械；以及

壳体，所述壳体包围所述电子元件，其中所述壳体包括：

外表面，所述外表面包括能够至少抵抗微生物污染的材料；

至少一个通风口，所述至少一个通风口限定在所述壳体中；以及

气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物，所述气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物设置在所述至少一个通风口上方并且能够至少抑制微生物从所述壳体排出。

14. 根据权利要求 13 所述的电子元件组件，还包括散热器，所述散热器能够消散由所述电子元件产生的热。

15. 根据权利要求 13 所述的电子元件组件，其中所述电子元件包括电源。

16. 根据权利要求 13 所述的电子元件组件，其中所述电子元件包括可编程控制器和用于可编程控制器的芯片中的一个。

17. 一种外科器械模块，包括：

电子元件，所述电子元件能够当所述外科器械模块处于与外科器械电气连通时向所述外科器械供电和 / 或控制所述外科器械的操作；

壳体，所述壳体包封所述电子元件，其中所述壳体包括：

外表面，所述外表面包括第一抗微生物材料；

至少一个通风口，所述至少一个通风口形成在所述壳体中；以及

气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物，所述气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物设置在所述至少一个通风口上方，其中所述气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物能够防止所述电子元件上的微生物离开所述壳体，同时允许气体流入和流出所述壳体；以及

翅片，所述翅片连接到所述壳体，并且延伸离开所述电子元件，其中所述翅片能够消散由所述电子元件产生的热，并且其中所述翅片包括第二抗微生物材料。

18. 根据权利要求 17 所述的外科器械模块，其中所述壳体与所述翅片一体形成。
19. 根据权利要求 17 所述的外科器械模块，其中所述第一抗微生物材料与所述第二抗微生物材料相同。
20. 根据权利要求 17 所述的外科器械模块，其中所述第一抗微生物材料包括涂覆到所述外表面的涂层。

在无菌环境中使用的部件

[0001] 优先权

[0002] 本发明是部分继续申请,根据 35U. S. C. § 120 要求 2009 年 2 月 5 日提交的名称为“STERILIZABLE SURGICAL INSTRUMENT(可消毒外科器械)”,序列号为 12/366,548 的共同未决的美国专利申请的优先权,其整个公开以引证的方式并入本申请。

技术领域

[0003] 本发明整体上涉及适合在无菌环境中使用的外科器械,更具体地,本发明涉及具有第一部分和第二部分的外科器械,其中在一个实施例中,第一部分通过膜进行包封,使得其能够与第二部分接合并且用在无菌环境中。本发明还涉及适用于无菌环境中使用的电子元件。

背景技术

[0004] 外科器械制赛后和 / 或外科器械已在外科手术中使用后,该外科器械可被物理消毒和 / 或化学消毒,以杀灭或消除其上的传染因子。物理消毒可包括在很多情况下可能合适的伽马射线消毒。然而,在某些情况下,伽马射线可能会损害例如外科器械的电子元件和 / 或电源。因此,可用于消毒这类外科器械的选择方案可能限于热或蒸汽消毒和 / 或化学消毒,如使用环氧乙烷、臭氧和 / 或过氧化氢。虽然这类选择方案在许多情况下适用,但是例如与伽马射线消毒相比,它们可能比较昂贵和 / 或耗时。在其它例子中,电子元件和 / 或电源可不进行消毒到它们可在外科手术期间敞开地暴露在手术室中的水平。需要对上述情况加以改善。

[0005] 上述讨论仅仅为了举例说明本发明技术领域内目前存在的一些不足,而不应看作是对权利要求范围的否定。

发明内容

[0006] 在本发明的一个总体方面中,外科器械可包括第一部分、包封第一部分的膜和第二部分,该第一部分为例如电源,例如包括至少一个第一电气触头。第二部分可包括外科器械主体和在该外科器械主体中限定一腔体的壁。该腔体可能够至少部分地接纳第一部分,同时第一部分保持被膜包封。第二部分还可包括:第一区域,该第一区域包括至少一个第二电气触头;第二区域,该第二区域包括与腔体连通的开口;和闭合构件,该闭合构件能够在第一位置和第二位置之间运动。当闭合构件处于第一位置时,该闭合构件可与第二区域可密封地接合;当闭合构件处于第二位置时,该闭合构件可至少部分地不与第二区域可密封地接合。第一电气触头和 / 或第二电气触头可被构造为刺穿膜,以允许至少当闭合构件从第二位置移入第一位置时在第一部分和第二部分之间进行电气连接。

[0007] 在本发明的另一个总体方面中,外科器械系统可包括第一部分和密封包装,该第一部分包括至少一个第一电气端子。第一部分可位于密封包装内,并且密封包装可包括微生物不可渗透的阻挡层。外科器械系统还可包括第二部分,该第二部分包括外科器械主体

和在外科器械主体中限定的接纳狭槽。接纳狭槽可被构造为当第一部分位于密封包装中时接纳第一部分的至少一部分。第二部分还可包括：第一区域，该第一区域包括至少一个第二电气端子；第二区域，该第二区域限定一进入接纳狭槽的通道；和闭合构件，该闭合构件能够在第一位置和第二位置之间运动。当闭合构件处于第一位置时，该闭合构件可与第二区域可密封地接触；当闭合构件处于第二位置时，该闭合构件可至少部分地不与第二区域可密封地接触。闭合构件可包括凸轮表面，该凸轮表面能够迫使第一部分进入接纳狭槽，并且能够使得第一电气端子和第二电气端子中的一个刺穿密封包装，以允许至少当闭合构件从第二位置移入第一位置时在第一部分和第二部分之间进行电气连接。

[0008] 在本发明的另一个总体方面中，电子元件组件可被构造为放置成与外科器械电气连通。电子元件组件可包括电子元件，该电子元件能够当电子元件组件放置成与外科器械电气连通时向外科器械供电和/或控制外科器械。壳体可围绕电子元件。壳体可包括：外表面，该外表面包括能够至少抵抗微生物污染的材料；至少一个通风口，其限定在壳体中；和气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物，该阻挡物设置在至少一个通风口上方并且能够至少抑制微生物从壳体排出。

[0009] 在本发明的另一个总体方面中，外科器械模块可包括电子元件，该电子元件能够在外科器械模块处于与外科器械电气连通时向外科器械供电和控制外科器械中的至少一种。壳体可包封电子元件。壳体可包括：外表面，该外表面包括第一抗微生物材料；至少一个通风口，其形成在壳体中；和气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物，该阻挡物设置于至少一个通风口上方。气体可渗透、微生物不可渗透的阻挡物可被构造为防止电子元件上的微生物离开壳体，同时允许气体流入和流出壳体。外科器械模块还可包括翅片，该翅片连接到壳体并且从电子元件延伸开。翅片可被构造为消散由电子元件产生的热并且可包括第二抗微生物材料。

[0010] 本发明内容旨在简要概述本发明的某些实施例。应当理解，本发明不限于本发明内容中所公开的实施例，而是有意涵盖其权利要求所规定的精神和范围内的修改形式。还应当理解，本发明内容不应被解读或理解为将用来限制权利要求书的范围。

附图说明

[0011] 通过结合附图参考本发明实施例的以下说明，本发明的上述和其它特征及优点及其实现方式将会变得更加明显，并可更好地理解本发明，其中：

- [0012] 图 1 和图 2 为一种外科切割紧固器械的立体图；
- [0013] 图 3-5 为图 1 所示器械的端部执行器和轴的分解图；
- [0014] 图 6 为图 3 所示的端部执行器的侧视图；
- [0015] 图 7 为图 1 所示的器械的柄部的分解图；
- [0016] 图 8 和图 9 为图 1 所示的柄部的局部立体图；
- [0017] 图 10 为图 1 所示的柄部的侧视图；
- [0018] 图 10A 和图 10B 示出可与图 1 所示的柄部一起使用的比例传感器；
- [0019] 图 11 为图 1 所示器械中使用的电路的示意图；
- [0020] 图 12-13 为根据其他实施例的外科器械柄部的侧视图；
- [0021] 图 14-22 示出用于锁定外科器械柄部的闭合扳机的不同机构；

- [0022] 图 23A-B 示出可用于外科器械的关节点的通用接头（“U型接头”）；
- [0023] 图 24A-B 示出可用于外科器械的关节点的扭缆；
- [0024] 图 25-31 示出一种带助力的外科切割紧固器械；
- [0025] 图 32-36 示出根据另一实施例的带助力的外科切割紧固器械；
- [0026] 图 37-40 示出根据本发明实施例的带触觉反馈的外科切割紧固器械；
- [0027] 图 41 为一种外科器械的端部执行器和轴的分解图；
- [0028] 图 42 为一种机械致动的外科器械的柄部的侧视图；
- [0029] 图 43 为图 42 所示的机械致动的外科器械的柄部的分解图；
- [0030] 图 44 为用于记录外科器械的各种状况的记录系统的框图；
- [0031] 图 45-46 为图 42 所示器械的柄部的剖切侧视图；
- [0032] 图 47 示出图 42 所示器械的端部执行器，示出各种传感器；
- [0033] 图 48 示出图 42 所示器械的击发杆，其中包括传感器；
- [0034] 图 49 为图 42 所示器械的柄部、端部执行器和击发杆的侧视图，其中示出传感器；
- [0035] 图 50 为根据本发明各种实施例的器械的钉槽和钉仓各部分的分解图，其中示出各种传感器；
- [0036] 图 51 为图 42 所示器械的钉槽的俯视图，其中示出各种传感器；
- [0037] 图 52A 和图 52B 示出根据各种实施例的外科器械的操作方法的流程图；
- [0038] 图 53 为存储表，示出根据各种实施例的外科器械的示例性记录状况；
- [0039] 图 54 示出根据各种实施例的外科器械；
- [0040] 图 55 为图 54 所示外科器械的示意图；
- [0041] 图 56-58 示出图 54 所示外科器械的一部分的各种实施方式；
- [0042] 图 59 为根据本发明的各种实施例的外科器械的立体图；
- [0043] 图 60 为装于密封容器内的外科器械的图；
- [0044] 图 61 为根据本发明的各种实施例的包括第一部分和第二部分的外科器械的立体图；
- [0045] 图 62 为图 61 的外科器械的立体图，其中根据本发明的各种实施例，第一部分至少部分地位于一腔体内，该腔体限定在第二部分中；
- [0046] 图 63 为图 62 的外科器械的闭合构件的示图，该闭合构件设置为接合第一部分并且迫使第一部分进入第二部分中限定的腔体内；
- [0047] 图 64 为根据本发明的各种实施例的电源的透视图；
- [0048] 图 65 为根据本发明的各种实施例的另一个电源的透视图；以及
- [0049] 图 66 为根据本发明的各种实施例的图 65 的电源沿图 65 中的线 66-66 截取的横截面图。
- [0050] 对应参考符号表明贯穿若干视图的对应部分。本发明给出的范例（以一种形式）示出本发明的优选实施例，不应将这些范例理解为是以任何方式限制本发明的范围。

具体实施方式

[0051] 现在将描述一些示例性实施例以全面理解本申请公开的装置的结构原理、功能、制造和器械用途以及方法。这些实施例的一个或多个实例在附图中示出。本领域的技术人员

员将会理解,本申请具体描述和在附图中示出的器械和方法为非限制性的示例性实施例,并且本发明多个实施例的范围仅由权利要求书限定。一个示例性实施例示出或描述的特征可与其他实施例的特征组合。这种修改形式和变型形式旨在包括在本发明的范围内。

[0052] 图1和图2示出根据各种实施例的外科切割紧固器械10。图示实施例是内窥镜式外科器械10,通常,本申请描述的器械10的实施例是内窥镜式外科手术切割和紧固器械。但是,应当指出,根据其他实施例,器械10也可为非内窥镜式外科切割器械,例如为腹腔镜式器械。

[0053] 图1和图2示出的外科器械10包括柄部6、轴8和在关节枢轴14处可枢转地连接至轴8的关节连接的端部执行器12。关节控制器16可被设置为与柄部6邻近,以使端部执行器12能够绕关节枢轴14旋转。应当理解,不同的实施例可包括非枢转的端部执行器,因此可能不会设有关节枢轴14或关节控制器16。此外,在图示的实施例中,端部执行器12可构造成用于夹紧、切断和缝合组织的内切割器,虽然在其他实施例中可采用不同类型的端部执行器,如用于其他类型的手术器械的端部执行器,例如抓握器、切割器、缝合器、施夹器、进入装置、药物/基因治疗装置,超声波、射频或激光装置等。

[0054] 器械10的柄部6可包括用来使端部执行器12致动的闭合扳机18和击发扳机20。应当理解,具有涉及不同外科手术任务的端部执行器的器械可具有用于操纵端部执行器12的不同数量或类型的扳机或其它合适的控制器。端部执行器12被显示为优选地通过细长轴8与柄部6分开。在一个实施例中,临床医生或器械10的操作者可利用关节控制器16使端部执行器12相对于轴8进行关节动作,如在2006年1月10日提交的、名称为“SURGICAL INSTRUMENT HAVING AN ARTICULATING END EFFECTOR(具有铰接端部执行器的外科器械)”,序列号为11/329,020的未决的美国专利申请中对此作了更详细的描述,该申请的全部公开内容以引证方式并入本申请。

[0055] 在该实例中,除了别的以外,端部执行器12包括钉槽22和可枢转运动的夹持构件,例如砧板24,其保持在能够确保有效地缝合和切断被夹持在端部执行器12中的组织的距离处。柄部6包括手枪式握把26,由临床医生将闭合扳机18枢转地拉向手枪式握把26,以使砧24朝着端部执行器12的钉槽22夹持或闭合,从而夹持住置于砧板24和钉槽22之间的组织。击发扳机20在闭合扳机18的更外侧。如以下进一步描述的,一旦闭合扳机18被锁定在闭合位置,击发扳机20就可朝着手枪式握把26稍微旋转以使得其可由操作者单手触及时到。然后,操作者可将击发扳机20朝着手枪式握把26枢转地拉动以缝合和切断在端部执行器12中夹持的组织。在其它实施例中,可使用除砧板24之外的不同类型的夹持构件,例如,对置的夹具等等。

[0056] 应当理解,本申请使用的术语“近侧”和“远侧”是相对于握住器械10的柄部6的外科医生而言的。因此,端部执行器12相对于更近侧的柄部6为远侧。还应当理解,为便利和清楚起见,本申请可结合附图使用诸如“垂直”和“水平”之类的空间术语。然而,外科器械在多个取向和位置使用,这些术语并非意图进行限制,也并非绝对。

[0057] 闭合扳机18可被首先驱动。一旦临床医生对于端部执行器12的设置感到满意,则临床医生可将闭合扳机18拉回至其邻近手枪式握把26的完全闭合、锁定的位置。然后,驱动击发扳机20。当临床医生移除压力时,击发扳机20返回到打开位置(如图1和图2所示),如下面将更全面描述。当压下柄部6上的释放钮时,可释放被锁定的闭合扳机18。释

放钮可实现为各种形式,例如图 42-43 所示的释放钮 30、图 14 所示的滑动释放钮 160 和 / 或图 16 所示按钮 172。

[0058] 图 3-6 示出根据各种实施例的旋转驱动端部执行器 12 和轴 8 的实施方式。图 3 是根据各种实施例的端部执行器 12 的分解图。如图示实施例所示,除了先前提到的槽 22 和砧板 24 之外,端部执行器 12 可包括切割器 32、滑块 33、可拆卸地安装在槽 22 中的钉仓 34 和螺杆轴 36。例如,切割器械 32 可为刀。砧板 24 可在枢轴销 25 处枢转地打开和关闭,枢轴销 25 连接于槽 22 的近端。砧板 24 还可包括位于其近端的凸块 27,所述凸块 27 插入机械关闭系统(以下进一步描述)的部件中以打开和关闭砧板 24。当闭合扳机 18 被驱动即被器械 10 的使用者内扳时,砧板 24 可绕着枢轴销 25 转入夹紧或关闭位置。如果端部执行器 12 的夹持令人满意,则操作者可驱动击发扳机 20,如以下更详细说明的,使割刀 32 和滑块 33 沿着槽 22 纵向行进,从而切割夹持于端部执行器 12 中的组织。滑块 33 沿槽 22 的移动将钉仓 34 的缝钉(未示出)推入而穿过切开的组织并撞击在砧板 24 上,这使缝钉拐弯而将切开的组织紧固。在各种实施例中,滑块 33 可为钉仓 34 的一体部件。名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN E-BEAM FIRING MECHANISM(结合有 E 梁击发机构的外科缝合器械)”的美国专利号 6,978,921 提供了对于这类二行程切割紧固器械的更详细描述,该专利的全部公开内容以引证方式并入本申请。滑块 33 可为钉仓 34 的一部分,使得当割刀 32 在切割操作后回缩时,滑块 33 不回缩。

[0059] 应该指出的是,虽然本申请描述的器械 10 的实施例使用缝合切断的组织的端部执行器 12,但是在其它实施例中,可使用用于紧固或密封切断的组织的不同技术。例如,也可使用利用 RF 能或粘合剂来紧固切断的组织的端部执行器。名称为“ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE(电外科止血装置)”的美国专利号 5,709,680 和名称为“ELECTROSURGICAL HEMOSTATIC DEVICE WITH RECESSED AND/OR OFFSET ELECTRODES(具有凹入和 / 或偏移电极的电外科止血装置)”的美国专利号 5,688,270 公开了一种使用射频能量封闭被切开组织的内窥镜式切割器械,这两个专利的全部公开内容以引证方式并入本申请。名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS STRUCTURED FOR DELIVERY OF MEDICAL AGENTS(构造成用于递送医疗试剂的外科缝合器械)”、序列号为 11/267,811 的美国专利申请和名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENTS STRUCTURED FOR PUMP-ASSISTED DELIVERY OF MEDICAL AGENTS(构造成用于泵辅助递送医疗试剂的外科缝合器械)”、序列号为 11/267,383 的美国专利申请公开了使用粘结剂来紧固被切开组织的切割器械,这两个专利申请的全部公开内容以引证方式并入本申请。因此,虽然本申请的描述涉及切割 / 缝合操作等,但是应当认识到:这仅是示例性实施方式,并不意味着具有限制性。也可使用其他的组织紧固技术。

[0060] 图 4 和图 5 为根据各种实施例的端部执行器 12 和轴 8 的分解图,而图 6 为其侧视图。正如图示实施例中所示,轴 8 可包括由枢轴连接件 44 枢转地连接的近侧关闭管 40 和远侧关闭管 42。远侧关闭管 42 包括开口 45,砧板 24 上的凸块 27 插入开口 45 中以打开和关闭砧板 24,如下面进一步描述。近侧脊管 46 可设置在关闭管 40、42 内。经由锥齿轮组件 52 与二级(或远侧)传动轴 50 连接的主旋转(或近侧)传动轴 48 可设置在近侧脊管 46 内。二级传动轴 50 连接至与螺杆轴 36 的近侧传动齿轮 56 接合的传动齿轮 54。垂直锥齿轮 52b 可位于近侧脊管 46 远端的开口 57 中且能够在其中枢转。远侧脊管 58 可用来将二

级传动轴 50 和传动齿轮 54、56 装入。总的来说，主传动轴 48、二级传动轴 50 和关节组件（例如锥齿轮组件 52a-c）在本申请中有时称为“主传动轴组件”。

[0061] 设置在钉槽 22 远端的轴承 38 接纳传动螺杆轴 36，使得传动螺杆轴 36 可相对于槽 22 自由旋转。螺杆轴 36 可接合割刀 32 的带螺纹开口（未示出），使得轴 36 的旋转导致割刀 32 向远侧或近侧（根据旋转方向）平移穿过钉槽 22。因此，当击发扳机 20 的致动造成主传动轴 48 旋转（在下面详细解释）时，锥齿轮组 52a-c 使二级传动轴 50 旋转，这继而又由于传动齿轮 54、56 的啮合而导致导致螺杆轴 36 旋转，这使刀驱动构件 32 沿槽 22 纵向行进而切割被夹紧在端部执行器 12 内的任何组织。滑块 33 可由（例如）塑料制成，并且可具有倾斜的远侧表面。由于滑块 33 穿越槽 22，其倾斜前表面可上推或驱动钉仓中的缝钉穿过被夹的组织，并撞击到砧板 24 上。砧板 24 使缝钉弯折，从而缝合切断的组织。当割刀 32 回缩时，割刀 32 和滑块 33 可变得脱离，从而使滑块 33 留在槽 22 的远端。

[0062] 在某些情况下，医生普遍不太接受只通过按下一个按钮来驱动切割 / 缝合操作的电动的内切割器，因为缺乏使用者对切割 / 缝合操作的反馈。相比之下，本申请中公开的某些实施例提供了一种具有对端部执行器 12 中的切割装置 32 的调动、加载力和 / 或位置的反馈的电动端部执行器。

[0063] 图 7-10 示出电动端部执行器（特别是其柄部）的示例性实施例，该实施例提供关于端部执行器 12 中的切割装置 32 的部署和加载力的使用者反馈。此外，该实施例可利用使用者在拉回击发扳机 20 时提供的动力来对器械供能（所谓的“助力”模式）。该实施例可与上述的旋转驱动端部执行器 12 和轴 8 的实施例一起使用。如图示实施例中所示，柄部 6 包括外部下侧件 59、60 和外部上侧件 61、62，它们配合在一起在整体上形成柄部 6 的外部。诸如锂离子电池之类的电池 64 可设置在柄部 6 的手枪式握把 26 中。电池 64 对设置在柄部 6 的手枪式握把 26 上部内的电机 65 供电。根据各种实施例，电机 65 可是直流有刷驱动电机，具有约 5000RPM 的最大转速。电机 65 可驱动 90° 锥齿轮组 66，所述锥齿轮组包括第一锥齿轮 68 和第二锥齿轮 70。锥齿轮组 66 可驱动行星齿轮组 72。行星齿轮组件 72 可包括连接至传动轴 76 的小齿轮 74。小齿轮 74 可驱动与之配合的环形齿轮 78，该环形齿轮经传动轴 82 驱动螺旋形齿轮鼓 80。环 84 可螺旋接合在螺旋齿轮鼓 80 上。因此，当电机 65 旋转时，环 84 利用介于其间的锥齿轮组件 66、行星齿轮组件 72 和环形齿轮 78 而沿着螺旋形齿轮鼓 80 行进。

[0064] 柄部 6 还可包括一个与击发扳机 20 通信的运行电机传感器 110（见图 10），检测出操作者何时已将击发扳机 20 拉近（或“闭合”）柄部 6 的握把部 26，从而驱动由端部执行器 12 执行的切割 / 缝合操作。传感器 110 可为比例传感器，例如变阻器或可变电阻器。当拉近击发扳机 20 时，传感器 110 检测出该移动并发出指示要供给电机 65 的电压（或功率）的电信号。当传感器 110 为可变电阻器等时，电机 65 的转速可与击发扳机 20 的移动量大致成比例。也就是说，如果操作者仅轻微拉动或者闭合击发扳机 20，则电机 65 的转速较低。当完全拉近击发扳机 20（或者处于完全闭合位置）时，电机 65 的转速为其最大值。换句话讲，使用者越用力拉动击发扳机 20，施加到电机 65 上的电压就越大，从而转速就越大。

[0065] 柄部 6 可包括与击发扳机 20 上部相邻的中间柄部构件 104。柄部 6 还可包括连接在中间柄部构件 104 上的柱和击发扳机 20 上的柱之间的偏置弹簧 112。偏置弹簧 112 可将击发扳机 20 偏置到其完全打开位置。这样，当操作者释放击发扳机 20 时，偏置弹簧 112 将

击发扳机 20 拉向其打开位置,由此去除传感器 110 的驱动,从而停止电机 65 的旋转。此外,借助于偏置弹簧 112,每当使用者闭合击发扳机 20 时,会感受到对闭合操作的阻力,从而向使用者提供有关电机 65 所施加的旋转量的反馈。另外,操作者可停止拉回击发扳机 20,由此将力从传感器 100 移除,从而停止电机 65。这样,使用者就可停止端部执行器 12 的调动,从而为操作者提供了对切割 / 紧固操作进行控制的方式。

[0066] 螺旋齿轮鼓 80 的远端包括驱动环形齿轮 122 的远侧传动轴 120,所述环形齿轮 122 与小齿轮 124 咂合。小齿轮 124 连接至主传动轴组件的主传动轴 48。这样,电机 65 的旋转致使主传动轴组件旋转,从而驱动端部执行器 12,如上所述。

[0067] 螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 可包括设置在开槽臂 90 的狭槽 88 内的柱 86。开槽臂 90 在其相对端 94 上具有开口 92,开口 92 接纳连接在柄部外侧件 59、60 之间的枢轴销 96。枢轴销 96 还穿过击发扳机 20 中的开口 100 和中间柄部构件 104 中的开口 102 而设置。

[0068] 此外,在柄部 6 可包括反向电机传感器(或行程结束传感器)130 和止动电机(或行程开始)传感器 142。在各种实施例中,反向电机传感器 130 可为位于螺旋齿轮鼓 80 远端的限位开关,使得螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 在其到达螺旋齿轮鼓 80 的远端时接触并触动反向电机传感器 130。反向电机传感器 130 在启动时向电机 65 发送信号,以使其旋转反向,从而在切割操作后回缩端部执行器 12 的割刀 32。

[0069] 止动电机传感器 142 可为例如常闭限位开关。在各种实施例中,其可位于螺旋齿轮鼓 80 的近端,使得环 84 到达螺旋齿轮鼓 80 的近端时触动开关 142。

[0070] 在操作过程中,器械 10 的操作者 10 回拉击发扳机 20 时,传感器 110 检测到击发扳机 20 的调动并向电机 65 发出信号以使电机 65 正向旋转,例如使电机以与回拉击发扳机 20 的力度成比例的速率转动。电机 65 的正向旋转继而使得行星齿轮组件 72 的远端处的环形齿轮 78 旋转,从而使得螺旋形齿轮筒 80 旋转,使通过螺纹连接在螺旋形齿轮鼓 80 上的环 84 沿着螺旋形齿轮鼓 80 朝远侧行进。螺旋齿轮鼓 80 的旋转还驱动如上所述的主传动轴组件,这继而使端部执行器 12 中的割刀 32 被调动。也就是说,使得割刀 32 和滑块 33 纵向穿过槽 22,从而切割夹持在端部执行器 12 中的组织。此外,在使用缝合型端部执行器的实施例中使端部执行器 12 进行缝合操作。

[0071] 当端部执行器 12 的切割 / 缝合操作完成时,螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 将已到达螺旋齿轮鼓 80 的远端,从而使反向电机传感器 130 被触动,传感器 130 将信号发送至电机 65 以使电机 65 的旋转反向。这继而使得割刀 32 回缩,并且还使螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 移回到螺旋齿轮鼓 80 的近端。

[0072] 中间柄部构件 104 包括与开槽臂 90 接合的后侧肩 106,如图 8 和图 9 中清晰显示。中间柄部构件 104 还具有与击发扳机 20 接合的前移阻挡件 107。如以上所解释,开槽臂 90 的运动受电机 65 旋转的控制。当开槽臂 90 随着环 84 从螺旋齿轮鼓 80 的近端行走到远端而逆时针旋转时,中间柄部构件 104 将不受约束而逆时针旋转。因此,当使用者拉近击发扳机 20 时,击发扳机 20 将与中间柄部构件 104 的前移阻挡件 107 接合,使中间柄部构件 104 逆时针旋转。然而,由于后侧肩 106 与开槽臂 90 接合,中间柄部构件 104 将只能在开槽臂 90 许可的范围内逆时针旋转。这样一来,如果电机 65 出于某种原因停止旋转,则开槽臂 90 就会停止转动,使用者会无法进一步拉近击发扳机 20,因为中间柄部构件 104 由于开槽臂

90 的约束而不能自由逆时针转动。

[0073] 图 10A 和图 10B 示出变量传感器的两个状态, 该传感器可用作运行电机传感器 110。传感器 110 可包括表面部 280、第一电极 (A) 282、第二个电极 (B) 284 以及电极 282、284 之间的可压缩电介质材料 286, 例如电活性聚合物 (electoactive polymer, EAP)。传感器 110 可设置成在回缩时使表面部分 280 接触击发扳机 20。因此, 当击发扳机 20 缩回, 电介质材料 286 被压缩, 如图 10B 所示, 使电极 282、284 一起靠得更近。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, 由于击发扳机 20 的收回而使电介质 286 被压缩的量 (图 42 中以力 “F” 表示) 与电极 282、284 之间的阻抗成比例, 这可用于按比例控制电机 65。

[0074] 图 7-10 中还显示了用于通过回缩闭合扳机 18 来闭合 (或夹持) 端部执行器 12 的砧板 24 的示例性闭合系统的部件。在图示实施例中, 该闭合系统包括一个通过枢轴销 251 连接于闭合扳机 18 的轭形件 250, 所述枢轴销 251 被插入对准的位于闭合扳机 18 和轭形件 250 这二者上的开口。闭合扳机 18 绕枢轴销 252 枢转, 并且枢轴销 252 插入穿过闭合扳机 18 中的另一开口, 该开口偏离销 251 插入穿过闭合扳机 18 的位置。因此, 闭合扳机 18 的回缩导致闭合扳机 18 的上部逆时针旋转, 轶形件 250 通过销 251 连接于闭合扳机 18。轭形件 250 的远端通过销 254 连接至第一闭合托架 256。第一闭合托架 256 连接至第二闭合托架 258。闭合托架 256、258 共同限定开口, 近侧关闭管 40 (见图 4) 的近端安放并保持在该开口中, 使得闭合托架 256、258 的纵向移动引起近侧关闭管 40 的纵向移动。器械 10 还包括设置在近侧关闭管 40 内部的闭合杆 260。闭合杆 260 可包括窗口 261, 位于柄部外部件之一 (例如图示实施例中的外部下侧件 59) 上的支柱 263 设置在窗口 261 中, 以将闭合杆 260 固定连接至柄部 6。这样, 近侧关闭管 40 能够相对于闭合杆 260 纵向移动。闭合杆 260 还可包括远侧轴环 267, 其装配在近侧脊管 46 中的腔 269 内并由帽 271 (见图 4) 保持在腔内。

[0075] 在操作中, 当轭形件 250 由于闭合扳机 18 的回缩而旋转时, 闭合托架 256、258 导致近侧关闭管 40 向远侧移动 (即远离器械 10 的柄部端), 这会导致远侧关闭管 42 向远侧移动, 从而导致砧板 24 绕枢轴销 25 旋转到夹紧或关闭位置。当闭合扳机 18 被从锁设置置释放时, 近侧关闭管 40 因此向近侧滑动, 从而导致远侧关闭管 42 向近侧滑动, 凭借插入于远侧关闭管的开口 45 的凸块 27, 这使得砧板 24 绕枢轴销 25 枢转至打开或松开位置。这样, 通过回缩并锁定闭合扳机 18, 操作者可将组织夹持在砧板 24 和槽 22 之间, 并能够在切割 / 缝合操作后通过将闭合扳机 20 从锁设置置释放来松开该组织。

[0076] 图 11 是根据本发明各种实施例的器械 10 的电路的示意图。当操作者在锁定闭合扳机 18 后开始拉近击发扳机 20 时, 传感器 110 被激活, 从而使电流从中流过。如果常开电机反转传感器开关 130 打开 (表明还未到达端部执行器行程的末尾), 电流将流向单刀双掷继电器 132。由于电机反转传感器开关 130 未闭合, 所以继电器 132 的电感器 134 不通电, 因此继电器 132 将处于其未通电状态。该电路还包括钉仓闭锁传感器 136。如果端部执行器 12 包括钉仓 34, 则传感器 136 将处于闭合状态, 从而使电流流动。相反, 如果端部执行器 12 不包括钉仓 34, 则传感器 136 断开, 从而防止电池 64 向电机 65 供电。

[0077] 当钉仓 34 存在时, 传感器 136 闭合, 为单刀单掷继电器 138 供电。当为继电器 138 供电时, 电流流经继电器 136, 流过可变电阻器传感器 110, 并经由双刀双掷继电器 140 到达

电机 65，从而为电机 65 供电并使其正向旋转。

[0078] 当端部执行器 12 达到其行程末尾时，反向电机传感器 130 被激活，从而闭合开关 130 并为继电器 134 供电。这使继电器 134 处于其通电状态（图 13 中未示出），使电流不通过钉仓闭锁传感器 136 和可变电阻器 110 而流向常闭双刀双掷继电器 142 并流回电机 65，但是以导致电机 65 反向旋转的方式经过继电器 140。

[0079] 因为止动电机传感器开关 142 是常闭的，因此电流将流回到继电器 134 以保持其闭合，直到开关 142 断开。当割刀 32 完全回缩时，止动电机传感器开关 142 被激活，导致开关 142 断开，从而将电机 65 断电。

[0080] 在其他实施例中，可使用通断型传感器而不是比例型传感器 110。在此类实施例中，电机 65 的转速将不与操作者施加的力成比例。确切地讲，电机 65 一般以恒速旋转。但是因为击发扳机 20 与齿轮传动系接合，所以操作者仍将感受到力反馈。

[0081] 图 12 为根据另一实施例的助力电动内切割器的柄部 6 的侧视图。图 12 的实施例与图 7-10 的实施例类似，不同的是：图 12 的实施例中不存在与螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 连接的开槽臂。在图 12 的实施例中，代之以环 84 包括当环 84 在螺旋齿轮鼓 80 上向下（和向后）行进时随环 84 一起移动的传感器部分 114。传感器部分 114 包括凹口 116。反向电机传感器 130 可位于凹口 116 的远端，并且止动电机传感器 142 可位于凹口 116 的近端。当环 84 在螺旋齿轮鼓 80 上向下（和向后）移动时，传感器部分 114 与其一起移动。此外，如图 12 所示，中间件 104 可具有延伸到凹口 12 中的臂 118。

[0082] 在操作中，当器械 10 的操作者朝手枪式握把 26 拉回击发扳机 20 时，运转电机传感器 110 检测到该运动并发送信号以向电机 65 供电，此外，这还使螺旋齿轮鼓 80 旋转。当螺旋齿轮鼓 80 旋转时，螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 前进（或者后退，具体取决于旋转方向）。此外，由于击发扳机 20 的向内扣动，因此，中间柄部构件 104 由于与击发扳机 20 接合的前移阻挡件 107 而随击发扳机 20 逆时针旋转。中间柄部构件 104 的逆时针旋转导致臂 118 随着环 84 的传感器部分 114 逆时针旋转，致使臂 118 保持留置在凹口 116 内。当环 84 到达螺旋齿轮鼓 80 的远端时，臂 118 将接触并从而触动反向电机传感器 130。相似地，当环 84 到达螺旋齿轮鼓 80 的近端时，臂将接触并从而触动止动电机传感器 142。这类动作会分别使电机 65 反转和停止，如上分别所述。

[0083] 图 13 为根据另一实施例的助力电动内切割器的柄部 6 的侧视图。图 13 的实施例类似于图 7-10 的实施例，不同的是在图 13 的实施例中，臂 90 中没有槽。相反，螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 包括垂直导槽 126。臂 90 包括设置在导槽 126 中的柱 128 来代替狭槽。当螺旋齿轮鼓 80 旋转时，螺纹接合在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 前进（或者后退，具体取决于旋转方向）。由于柱 128 设置在导槽 126 中，臂 90 随着环 84 的前进而逆时针旋转，如图 13 所示。

[0084] 如上所述，在使用双行程电动器械时，操作者首先向后拉动并锁定闭合扳机 18。图 14 和图 15 示出了将闭合扳机 18 锁定在柄部 6 的手枪式握把 26 上的方式的一个实施例。在图示实施例中，手枪式握把 26 包括挂钩 150，其因扭转弹簧 152 的作用而偏向上于绕枢轴点 151 逆时针旋转。此外，闭合扳机 18 包括闭合杆 154。操作者将闭合扳机 18 回扣时，闭合杆 154 与挂钩 150 的倾斜部分 156 接合，从而挂钩 150 向上（即图 14-15 中的顺时针方向）旋转，直至关闭杆 154 完全通过倾斜部分 156 并进入凹进的缺口 158，从而将闭合扳机

18 锁定到位。操作者可通过下推位于手枪式握把 26 的后侧或对侧上的滑动释放钮 160 来释放闭合扳机 18。推下滑动释放钮 160 使挂钩 150 顺时针转动, 从而使闭合杆 154 从凹进的缺口 158 释放。

[0085] 图 16 示出根据各种实施例的另一种闭合扳机锁定机构。在图 16 的实施例中, 闭合扳机 18 包括具有箭头部分 161 的楔形件 160。箭头部分 161 被片簧 162 向下(即顺时针方向)偏压。楔形件 160 和片簧 162 可由例如模制塑料制成。当闭合扳机 18 回缩时, 箭头部分 161 能够从柄部 6 的手枪式握把 26 中的开口 164 插入。箭头部分 161 的下部斜面 166 与开口 164 的下侧壁 168 接合, 迫使箭头部分 161 逆时针旋转。最后, 下部斜面 166 完全通过下侧壁 168, 作用于箭头部分 161 的逆时针转动力被消除, 从而使下侧壁 168 滑入箭头部分 161 后面的缺口 170 中的锁设置置。

[0086] 要释放闭合扳机 18 的锁定, 使用者可按下闭合扳机 18 的相对侧上的按钮 172, 使箭头部分 161 逆时针旋转, 并让箭头部分 161 滑出开口 164。

[0087] 图 17-22 示出根据另一个实施例的闭合扳机锁定机构。如该实施例中所示, 闭合扳机 18 包括纵向柔性臂 176, 纵向柔性臂 176 包括从其中伸出的侧销 178。臂 176 和销 178 可由例如模制塑料制成。柄部 6 的手枪式握把 26 包括开口 180, 开口 180 具有设置在其中的横向延伸的楔形件 182。当闭合扳机 18 回扣时, 销 178 与楔形件 182 接合, 并且销 178 被楔形件 182 的下表面 184 压下(即臂 176 顺时针转动), 如图 17 和 18 所示当销 178 完全通过下表面 184, 臂 176 上顺时针方向作用力被去除, 于是销 178 逆时针转动, 使得销 178 终于落入楔形件 182 后的缺口 186 中, 从而锁定闭合扳机 18, 如图 19 所示。销 178 进一步通过从楔形件 184 伸出的柔性阻挡件 188 保持在锁设置置中。

[0088] 为了将闭合扳机 18 释放, 操作者可进一步按压闭合扳机 18, 使销 178 接合在开口 180 的倾斜后壁 190 上, 促成销 178 向上越过柔性阻挡件 188, 如图 20 和图 21 所示。销 178 然后不受约束而在开口 180 中移出上部导槽 192, 使得闭合扳机 18 不再锁定在手枪式握把 26 上, 如图 22 所示。

[0089] 图 23A-B 示出通用接头(“U型接头”)195。U型接头 195 的第二构件 195-2 在水平面上旋转, 第一构件 195-1 位于该水平面中。图 23A 示出直线(180°)取向的 U型接头 195, 图 23B 示出呈大约 150° 取向的 U型接头 195。能够在主传动轴组件的关节点 14 处用 U型接头 195 代替锥齿轮 52a-c(例如见图 4), 以使端部执行器 12 进行关节活动。图 24A-B 示出扭转缆线 197, 其可用于代替锥齿轮 52a-c 和 U型接头 195, 以实现端部执行器 12 的关节连接。

[0090] 图 25-31 示出带助力的电动双行程外科切割紧固器械 10 的另一个实施例。图 25-31 的实施例类似于图 6-10 的实施例, 不同的是图 23-28 的实施例包括替代的齿轮驱动组件, 而不是螺旋齿轮鼓 80。图 25-31 的实施例包括齿轮箱组件 200, 其包括设置在机架 201 中的数个齿轮, 其中这些齿轮连接在行星齿轮 72 与传动轴 48 近端处的小齿轮 124 之间。如下面进一步解释, 齿轮箱组件 200 通过击发扳机 20 为使用者提供有关端部执行器 12 的调动和加载力的反馈。而且, 使用者可通过齿轮箱组件 200 为系统提供动力, 以辅助端部执行器 12 的调动。从这个意义上说, 类似于如上所述的实施例, 图 23-32 的实施例是另一种助力电动器械 10, 其可向使用者提供关于器械所受到的加载力的反馈。

[0091] 在图示实施例中, 击发扳机 20 包括两个部分: 主体部分 202 和刚性部分 204。主

体部分 202 可由例如塑料制成,而刚性部分 204 可由更刚硬的材料(如金属)制成。在图示实施例中,刚性部分 204 与主体部分 202 相邻,但根据其他实施例,刚性部分 204 可设置在主体部分 202 的内部。枢轴销 207 可插入穿过击发扳机构件 202、204 中的开口,并可为击发扳机 20 绕其旋转的点。此外,弹簧 222 可导致闭合扳机 20 偏向逆时针旋转。弹簧 222 可具有连接至销 224 的远端,销 224 连接至击发扳机 20 的构件 202、204。弹簧 222 的近端可连接至柄部外部下侧件 59、60 中的一者。

[0092] 在图示实施例中,主体部分 202 和刚性部分 204 两者在其上端部分(分别)包括齿轮部 206、208。齿轮部 206、208 接合齿轮箱组件 200 中的齿轮(如下面所解释),以驱动主传动轴组件并为使用者提供有关端部执行器 12 调动的反馈。

[0093] 在图示实施例中示出,齿轮箱组件 200 可包括六(6)个齿轮。齿轮箱组件 200 的第一齿轮 210 与击发扳机 20 的齿轮部 206、208 喷合。此外,第一齿轮 210 喷合更小的第二齿轮 212,更小的第二齿轮 212 与大的第三齿轮 214 共轴。第三齿轮 214 喷合更小的第四齿轮 216,更小的第四齿轮与第五齿轮 218 共轴。第五齿轮 218 为 90° 锥齿轮,其喷合连接至小齿轮 124 的配对的 90° 锥齿轮 220(图 31 中清晰示出),小齿轮 124 驱动主传动轴 48。

[0094] 在操作时,当使用者拉回击发扳机 20 时,运转电机传感器(未示出)被激活,其可向电机 65 提供信号,使之以与操作者拉回击发扳机 20 的程度或者力成比例的速度旋转。这使得电机 65 以与来自传感器的信号成比例的速度旋转。此实施例中未示出传感器,但可类似于上述的运转电机传感器 110。传感器可位于柄部 6 中,使得其在击发扳机 20 拉回时被压缩。此外,可用通/断型传感器来代替比例型传感器。

[0095] 电机 65 的旋转使锥齿轮 68、70 转动,这导致行星齿轮 72 转动,从而通过传动轴 76 使环形齿轮 122 转动。环形齿轮 122 与小齿轮 124 喷合,所述小齿轮 124 连接于主传动轴 48。因此,小齿轮 124 的旋转驱动主传动轴 48,这导致端部执行器 12 的切割/缝合操作。

[0096] 小齿轮 124 的向前旋转又导致锥齿轮 220 转动,从而通过齿轮箱组件 200 的其他齿轮使第一齿轮 210 转动。第一齿轮 210 与击发扳机 20 的齿轮部分 206、208 喷合,从而在电机 65 对端部执行器 12 提供向前驱动时使击发扳机 20 逆时针转动(并且在电机 65 反转而撤回端部执行器 12 时逆时针转动)。这样,使用者通过其握持击发扳机 20 来感受有关端部执行器 12 的加载力和调动的反馈。因此,当使用者拉回击发扳机 20 时,操作者将感受到与端部执行器 12 受到的加载力有关的阻力。同样地,在切割/缝合操作后操作者将击发扳机 20 释放以使其返回到原来位置,使用者将体验到来自击发扳机 20 的大致与电机 65 的反向速度成正比的顺时针旋转力。

[0097] 还应该指出的是,在此实施例中,使用者可施加力(代替或补充来自电机 65 的力)以通过拉回击发扳机 20 来驱动主传动轴组件(由此驱动端部执行器 12 的切割/缝合操作)。也就是说,拉回击发扳机 20 使齿轮部分 206、208 逆时针旋转,使齿轮箱组件 200 的齿轮旋转,从而使小齿轮 124 旋转,这将导致主传动轴 48 旋转。

[0098] 尽管在图 25-31 中未示出,但是器械 10 还可包括反向电机传感器和止动电机传感器。如上所述,反向电机传感器和止动电机传感器可分别检测切割行程的结束(割刀 32 完全伸出)和回缩操作的结束(割刀 32 完全缩回)。与上述图 11 相关的电路的类似电路可用于为电机 65 适当供电。

[0099] 图 32-36 示出根据另一个实施例的带助力的双行程电动外科切割紧固器械 10。图

32-36 的实施例类似于图 25-31 的实施例,不同的是在图 32-36 的实施例中,击发扳机 20 包括下部 228 和上部 230。下、上部 228、230 两者均与穿过上、下部 228、230 设置的枢轴销 207 连接并绕其枢转。上部 230 包括与齿轮箱组件 200 的第一齿轮 210 喷合的齿轮部 232。弹簧 222 连接于上部 230,使上部受到顺时针旋转的偏向力。上部 230 可还包括与击发扳机 20 的下部 228 的上表面接触的下臂 234,这样,当上部 230 因此以顺时针旋转时下部 228 也顺时针转动,并且当下部 228 逆时针旋转时上部 230 也逆时针旋转。同样,下部 228 包括与上部 230 的肩部接合的旋转止挡 238。由此,当上部 230 因此逆时针旋转时下部 228 也逆时针旋转,并且当下部 228 顺时针旋转时上部 230 也顺时针旋转。

[0100] 图示实施例还包括给电机 65 传送信号的运转电机传感器 110,在各种实施例中,该信号可使电机 65 以与操作者拉回击发扳机 20 时施加的力成比例的速度旋转。传感器 110 可为(例如)变阻器或某些其他可变电阻传感器,如本申请所述。此外,器械 10 可包括反向电机传感器 130,其在与击发扳机 20 的上部 230 的正面 242 触碰时触动或切换。当被激活时,反向电机传感器 130 将信号发送至电机 65,以使其反向。此外,器械 10 可包括在与击发扳机 20 的下部 228 接触时触动或驱动的止动电机传感器 142。当被激活时,止动电机传感器 142 发送信号以停止电机 65 的反向旋转。

[0101] 在操作中,当操作者将闭合扳机 18 扣回到锁设置置,击发扳机 20 稍有回缩(这借助于本领域所知的机构,其中包括名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN E-BEAM FIRING MECHANISM(结合有 E 梁击发机构的外科缝合器械)”的美国专利号 6,978,921 和名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A FIRING MECHANISM HAVING A LINKED RACK TRANSMISSION(结合有具有连接齿条传动装置的击发机构的外科缝合器械)”的美国专利 No. 6,905,057,这两个专利的全部公开内容以引证方式并入本申请),因此使用者可握住击发扳机 20 来开始切割/缝合操作,如图 32 和图 33 所示。此时,如图 33 所示,击发扳机 20 上部 230 的齿轮部 232 移动至与齿轮箱组件 200 的第一齿轮 210 喷合。当操作者拉回击发扳机 20 时,根据各种实施例,在触动运转电机传感器 110 之前,击发扳机 20 可旋转较小的量(例如 5 度),如图 34 中所示。传感器 110 的激活使电机 65 以与由操作者施加的回拉力成比例的速度正向旋转。如上所述,电机 65 正向旋转引起主传动轴 48 旋转,这使得端部执行器 12 中的割刀 32 被调动(即开始穿过槽 22)。连接至主传动轴 48 的小齿轮 124 的旋转导致齿轮箱组件 200 中齿轮 210-220 旋转。由于第一齿轮 210 与击发扳机 20 的上部 230 的齿轮部分 232 喷合,上部 232 因此逆时针旋转,这导致下部 228 也逆时针旋转。

[0102] 当割刀 32 的调动完成(即在切割行程结束)时,上部 230 的正面 242 触动反向电机传感器 130,反向电机传感器 130 将信号发送至电机 65,使其反方向旋转。这使得主传动轴组件反方向旋转以回缩割刀 32。主传动轴组件的反转也导致齿轮箱组件中齿轮 210-220 换向,使击发扳机 20 的上部 230 顺时针旋转,这将导致击发扳机 20 的下部 228 顺时针旋转,直到割刀 32 完全缩回时下部 228 触动或驱动止动电机传感器 142,从而使电机 65 停止。这样,使用者通过其握持击发扳机 20 感受到有关端部执行器 12 调动的反馈。因此,当使用者拉回击发扳机 20 时,操作者将感受到与端部执行器 12 的调动有关的阻力,特别是与由于割刀 32 受到的加载力有关的阻力。同样地,在切割/缝合操作后操作者将击发扳机 20 释放以使其返回到原来位置,使用者将体验到来自击发扳机 20 的大致与电机 65 的反向速度成

正比的顺时针旋转力。

[0103] 还应该指出的是,在此实施例中,使用者可施加力(代替或补充来自电机65的力)以通过拉回击发扳机20来驱动主传动轴组件(由此驱动端部执行器12的切割/缝合操作)。也就是说,回扣击发扳机20导致上部230的齿轮部分232逆时针旋转,这使齿轮箱组件200的齿轮旋转,从而使小齿轮124旋转,这又使主传动轴组件旋转。

[0104] 以上所述的实施例采用助力用户反馈系统,其中带或不带用于二行程电动手术切割紧固器械的自适应控制(例如,在电机65、齿轮传动系和端部执行器12的闭环系统之外使用传感器110、130和142)。也就是说,由于击发扳机20被(直接或间接地)啮合到电机65和主传动轴48之间的齿轮传动系中,由使用者施加的用以回扣击发扳机20的力可添加到由电机65施加的力上。在其他实施例中,可向使用者提供有关端部执行器中割刀32位置的触觉反馈,但未使击发扳机20啮合到齿轮传动系中。图37-40示出具有此类触觉位置反馈系统的电动外科切割紧固器械。

[0105] 在图37-40示出的实施例中,击发扳机20可具有下部228和上部230,类似于图32-36中示出的器械10。然而,不同于图32-36的实施例,上部230不具有与部分齿轮传动系啮合的齿轮部。作为替代,该器械包括第二电机265,第二电机265带有螺纹接合在其中的螺杆266。当电机265旋转时,螺杆266纵向往复进出(取决于旋转方向)电机265。器械10还包括编码器268,其响应主传动轴48的旋转,将主传动轴48(或主传动轴组件的其他部件)的增量角运动转化成(例如)对应的一系列数字信号。在图示实施例中,小齿轮124包括连接至编码器268的近侧传动轴270。

[0106] 器械10还包括可使用微控制器或一些其他类型的集成电路实现的控制电路(未示出),该控制电路接收来自编码器268的数字信号。根据来自编码器268的信号,控制电路可计算端部执行器12中割刀32调动的阶段。也就是说,控制电路可计算割刀32是否完全调动、完全缩回或者处于中间阶段。根据对端部执行器12调动阶段的计算结果,控制电路可将信号发送至第二电机265以控制其旋转,从而控制螺杆266的往复运动。

[0107] 在操作中,如图37所示,当闭合扳机18未锁定到夹持位置时,击发扳机20旋转离开柄部6的手枪式握把26,使得击发扳机20的上部230的正面242不与螺杆266的近端接触。当操作者拉回闭合扳机18并将其锁定在夹持位置时,击发扳机20略微朝闭合扳机18旋转,使操作者可握持击发扳机20,如图38所示。在此位置,上部230的正面242接触螺杆266的近端。

[0108] 作为使用者,然后回扣击发扳机20,在经过最初的旋转量(例如5度的旋转)后运行电机传感器110可被激活,如上面所解释,传感器110发送信号到电机65以使它以与操作者加于击发扳机20的回扣力成比例的速度正向转动。电机65的正向旋转通过齿轮传动系引起主传动轴48旋转,这使得割刀32和滑块33沿着槽22移动并切割夹持在端部执行器12中的组织。控制电路接收来自编码器268的关于主传动轴组件的增量旋转的输出信号,将信号发送到第二电机265以使第二电机265旋转,使导致螺杆266回缩进电机265。这使得击发扳机20的上部230能够逆时针旋转,从而让击发扳机的下部228也逆时针旋转。这样,由于螺杆266的往复运动与主传动轴组件的旋转相关,器械10的操作者能够通过他/她握持击发扳机20来感受有关端部执行器12位置的触觉反馈。然而,由使用者施加的回缩力不直接影响主传动轴组件的驱动,因为击发扳机20并未啮合到该实施例中的齿轮传

动系中。

[0109] 通过对来自编码器 268 的输出信号对主传动轴组件的增量旋转进行跟踪, 控制电路可计算割刀 32 何时被完全调动(即完全伸展)。此时, 控制电路可将信号发送至电机 65 以反转方向, 从而使割刀 32 回缩。电机 65 反转方向使主传动轴组件反向旋转, 这也被编码器 268 检测。根据编码器 268 检测到的反向旋转, 控制电路将信号发送至第二电机 265 以使其反转, 使得螺杆 266 开始从电机 265 纵向延伸。该转动迫使击发扳机 20 的上部 230 顺时针旋转, 从而导致下部 228 顺时针旋转。这样, 操作者可体验到来自击发扳机 20 的顺时针旋转力, 这给操作者提供了关于端部执行器 12 中割刀 32 的回缩位置的反馈。控制电路可确定割刀 32 何时完全缩回。此时, 控制电路可将信号发送至电机 65 以使其停止旋转。

[0110] 根据其他实施例, 可使用反向电机传感器和止动电机传感器而不是用控制电路来确定割刀 32 的位置, 如上所述。此外, 可使用通 / 断开关或传感器而不是用比例传感器 110 来控制电机 65 的旋转。在此类实施例中, 操作者不能控制电机 65 的转速。确切地说, 电机将以预编程的速度旋转。

[0111] 图 41-43 示出机械驱动内切割器的示例性实施例, 特别是其柄部 6、轴 8 和端部执行器 12。关于机械驱动内切割器的更多细节可见名称为“MULTI-STROKE FIRING MECHANISM WITH AUTOMATIC END OF STROKE RETRACTION(自动结束行程缩回的多行程击发机构)”的美国专利号 7,083,075, 其全部公开内容以引证方式并入本申请。参照图 41, 端部执行器 12 响应来自柄部 6 闭合运动(图 41 中未示出), 首先通过包括砧面 1002 连接到砧板近端 1004 来响应, 所述砧板近端 1004 包括位于垂直突出的砧板凸块 27 的近侧的侧向突出的砧板枢轴销 25。砧板枢轴销 25 在钉槽 22 中的肾形开口 1006 内移动, 以相对于槽 22 打开和关闭砧板 24。凸块 27 接合于弯片 1007, 所述弯片向内伸入关闭管 1005 的远端 1008 上的凸块开口 45, 所述关闭管在远侧终止于远侧边缘 1008, 所述远侧边缘压靠在砧板端面 1002 上。因此, 当关闭管 1005 从其开口位置向近侧移动, 关闭管 1005 的弯片 1007 将砧板凸块 27 拉向近侧, 并且砧板枢轴销 25 沿着钉槽 22 中的肾形开口 1006 移动, 使得砧板 24 同时地向近侧移动并向上旋转至打开位置。当关闭管 1005 向远侧移动, 凸块开口 45 中的弯片 1007 从砧板凸块 27 释放, 其远侧边缘 1008 压在砧板端面 1002 上, 将砧板 24 关闭。

[0112] 继续参照图 41, 轴 8 和端部执行器 12 还包括响应击发杆 1010 的击发运动的部件。特别是, 击发杆 1010 可旋转地接合于具有纵向凹缝 1014 的击发槽构件 1012。击发槽构件 1012 直接响应击发杆 1010 的纵向移动, 在框架 1016 内纵向移动。关闭管 1005 中的纵向狭槽 1018 可操作地连接于柄部 6 的右外侧和左外侧柄构件 61、62(图 41 中未示出)。关闭管 1005 中的纵向狭槽 1018 的长度足够长, 允许相对于柄构件 61、62 的纵向移动以分别完成击发和关闭运动, 柄构件 61、62 的结合通过框架 1016 中的纵向狭槽 1020 传递, 以与框架槽构件 1012 中的纵向凹缝 1014 滑动接合。

[0113] 框架槽构件 1012 的远端连接于在框架 1016 内(特别是在导轨 1024 内)移动的击发杆 1022 的近端, 以将割刀 32 向远侧伸入端部执行器 12。端部执行器 12 包括由割刀 32 驱动的钉仓 34。钉仓 34 具有托盘 1028, 其中容纳钉仓主体 1030、楔形滑块驱动头(wedge sled driver)33、缝钉起子(staple drivers)1034 和缝钉 1036。应当理解, 楔形滑块驱动头 33 可在位于钉仓托盘 1028 和钉仓主体 1030 之间的击发凹缝(未图示)内纵向移动。楔形滑块驱动头 33 呈现凸轮面, 这些凸轮面触及并托起缝钉驱动器 1034, 驱动缝钉 1036。钉

仓主体 1030 还包括在近侧开口的垂直槽 1031, 用作割刀 32 的通道。具体而言, 沿着割刀的远端 32 设有切割面 1027, 在组织被缝合后切割组织。

[0114] 应当理解, 图 4 中轴 8 被示出为非关节轴。但是, 应用可包括能够进行铰接运动的器械, 例如参考图 1-4 所示的器械, 以及以下的美国专利和专利申请中所述的器械, 其公开全部内容以引证方式并入:(1) 美国专利号 7,111,769, 名称为“SURGICAL INSTRUMENT INCORPORATING AN ARTICULATION MECHANISM HAVING ROTATION ABOUT THE LONGITUDINAL AXIS(结合有绕纵向轴线旋转的铰接机构的外科器械)”;(2) 美国专利号 6,786,382, 名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING AN ARTICULATION JOINT FOR A FIRING BAR TRACK(结合有用于击发棒轨道的铰接接头的外科缝合器械)”;(3) 美国专利号 6,981,628, 名称为“A SURGICAL INSTRUMENT WITH A LATERAL-MOVING ARTICULATION CONTROL(具有侧向运动铰接控制的外科器械)”;(4) 美国专利号 7,055,731, 名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENT INCORPORATING A TAPERED FIRING BAR FOR INCREASED FLEXIBILITY AROUND THE ARTICULATION JOINT(结合有锥形击发杆以增大绕铰接接头的柔性的外科缝合器械)”以及(5) 美国专利号 6,964,363, 名称为“SURGICAL STAPLING INSTRUMENT HAVING ARTICULATION JOINT SUPPORT PLATES FOR SUPPORTING A FIRING BAR(具有用于支撑击发杆的铰接接头支撑板的外科缝合器械)”。

[0115] 图 42-43 示出了柄部 6 的实施例, 该柄部能够与以上图 41 所示的轴 8 和端部执行器 12 的实施例一起用于一种机械驱动的内切割器。应当理解, 任何合适的柄部设计都可用来机械地闭合并击发端部执行器 12。图 42-43 中, 外科缝合切割器械 10 的柄部 6 包括联动击发机构 (linked transmission firing mechanism) 1060, 该机构具有增大力量、减小柄部尺寸、最小化约束力等特点。

[0116] 端部执行器 12(图 42-43 中未示出)的闭合通过将闭合扳机 18 朝柄部 6 的手枪式握把 26 按压而实现。闭合扳机 18 绕枢轴销 252 枢转, 所述枢轴销连接于柄部 6 的左、右外部下侧件 59、60, 导致闭合扳机 18 的上部 1094 向前移动。关闭管 1005 经关闭轭 250 接收该闭合运动, 关闭轭 250 通过关闭轭销 1044 和关闭联接销 1046 分别与关闭联接件 1042 和闭合扳机 18 的上部 1094 销连接。

[0117] 在图 42 所示的完全打开位置, 闭合扳机 18 的上部 1094 触及并保持处于所示位置的枢转关闭释放钮 30 的锁臂 1048。在闭合扳机 18 达到其完全按下的位置时, 闭合扳机 18 释放锁臂 1048 并且其紧靠面 1050 转入与枢转锁臂 1048 的远侧右向凹口 1052 接合, 将闭合扳机 18 保持在其夹紧或关闭位置。锁臂 1048 的近端与件 59、60 一起绕侧向枢转连接件 1054 枢转, 将关闭释放钮 30 露出。关闭释放钮 30 的中间远侧 1056 被压簧 1058 向近侧推压, 该压簧在壳体结构 1040 和关闭释放钮 30 之间被压缩。其结果是, 关闭释放钮 30 将锁臂 1048 逆时针(从左侧看)推至与闭合扳机 18 的紧靠面 1050 锁定接触, 从而防止在联动击发系统 1040 处于未回缩状态时闭合扳机 18 松开。

[0118] 在闭合扳机 18 缩回并完全按下的情况下, 击发扳机 20 被解锁并在本实施例中可被压向手枪式握把 26 多次, 以使端部执行器 12 击发。如所描述, 联动击发机构 1060 最初被回缩, 受到拉伸 / 压缩组合弹簧 1062 的作用而保持在位, 所述组合弹簧约束在柄部 6 的手枪式握把 26 内, 其非移动端 1063 连接于构件 59、60, 其移动端 1064 连接于钢带 1066 的向下弯折的近侧收尾端 1067。

[0119] 钢带 1066 的远侧端 1068 连接于承受结构负载的联接构件 1070, 其继而又连接于多个环节 1072a-1072d 中的前面环节 1072a, 这些环节形成链接齿条 1074。链接齿条 1074 是柔性的, 但其具有形成直刚性齿条组件的远侧环节, 该齿条组件可通过轴 6 中的击发杆 1010 传递有效的击发力, 然而可容易地收回至手枪式握把 26 内, 以将柄部 6 的纵向长度最小化。应当理解, 拉伸 / 压缩组合弹簧 1062 可增大有效的击发行程, 同时基本上将最短长度缩减到单根弹簧的一半。

[0120] 击发扳机 20 绕击发扳机销钉 96 枢转, 该销钉连接于柄构件 59、60。当击发扳机 20 向手枪式握把 26 按压时击发扳机 20 的上部 228 绕着击发扳机销钉 96 向远侧移动, 将设置在远侧的击发扳机拉簧 222 拉长, 该拉簧的远端连接在击发扳机 20 的上部 228 和件 59、60 之间。在每次通过附着偏置机构 1078 执行的击发扳机按压时击发扳机 20 的上部 228 与链接齿条 1074 接合, 在击发扳机 20 被释放时附着偏置机构 1078 也脱开接合。击发扳机拉伸弹簧 222 在击发扳机 20 被释放时将其拉至远侧, 并脱开附着偏置机构 1078。

[0121] 当联动击发机构 1040 启动时, 惰轮 1080 因与链接齿条 1074 喷合而顺时针旋转(从左侧看)。该旋转连接到指示器齿轮 1084, 其反应于惰轮 1080 作逆时针旋转。惰轮 1080 和指示器齿轮 1084 均与柄部 6 的构件 59、60 可转动地连接。链接齿条 1074、惰轮 1080 和指示器齿轮 1084 之间的关系可有利地进行选择, 以使上部齿面 1082 具有强度适当的齿尺寸, 并且在联动击发机构 1060 的整个击发行程中指示器齿轮 1084 的转动不超过一圈。

[0122] 如下面更详细描述, 指示器齿轮 1084 执行至少四个功能。首先, 当链接齿条 1074 完全缩回并且两个扳机 18、20 均如图 42 所示处于张开状态时, 指示器齿轮 1084 左侧的圆形脊 1088 中的开口 1086 呈现给锁臂 1048 的上表面 1090。锁臂 1048 因触及闭合扳机 18 而偏置进开口 1086, 闭合扳机继而又被闭合拉簧 1092 拉至其张开位置。闭合扳机拉簧 1092 近端地连接于闭合扳机 18 的上部 1094 和柄构件 59、60, 因而在闭合扳机 18 的关闭过程中使能量被存储, 该能量促使闭合扳机 18 向远侧回到其非关闭位置。

[0123] 指示器齿轮 1084 的第二个功能是: 其连接在设于柄部 6 外侧的指示回缩旋钮 1096 上。因此, 指示器齿轮 1084 将击发机构 1060 的相对位置传递给回缩旋钮 1096, 使外科医生得到关于需要多少个击发扳机 20 的行程来完成击发的视觉指示。

[0124] 指示器齿轮 1084 的第三个功能是: 在外科缝合切割器械 10 被操作时纵向和成角度地移动止退机构(单向离合器机构)1097 的止退释放杆 1098。在击发行程中, 止退释放杆 1098 因指示器齿轮 1084 向近侧移动, 从而启动止退机构 1097, 以允许击发杆 1010 向远侧移动并防止击发杆 1010 向近侧移动。此运动也将止退释放按钮 1100 从柄构件 59、60 的近端伸出, 以供操作者在击发行程期间需要让联动击发机构 1060 回缩时按动。击发行程完成后, 指示器齿轮 1084 由于击发机构 1060 回缩而改变旋转方向。反向转动将止退机构 1097 释放, 将止退释放按钮 1100 缩回柄部 6 内, 并将止退释放杆 1098 转至右侧, 以使指示器齿轮 1084 能够继续反向旋转。

[0125] 指示器齿轮 1084 的第四个功能是: 接受经由指示回缩旋钮 1096(如图 42 所示的顺时针方向)的手动旋转, 在止退机构 1097 解锁的情况下将击发机构 1060 缩回, 从而克服击发机构 1060 中的任何约束, 该约束不容易为拉伸 / 压缩组合弹簧 1062 所克服。在击发机构 1060 部分击发后可使用人力辅助回扣, 否则这会被将止退释放按钮 1100 回缩的止退机构 1097 阻止, 因此止退释放按钮 1100 不会将止退释放杆 1098 侧向移动。

[0126] 继续参照图 42-43,止退机构 1097 由操作者可触及的止退释放杆 1098 构成,所述止退释放杆可操作地在其近端连接于止退释放按钮 1100 并在其远端连接于止退轭 1102。具体而言,止退释放杆 1098 的远端 1099 通过止退轭销钉 1104 接合于止退轭 1102。止退轭 1102 纵向移动,以将转动传递至止退凸轮槽管 1106,所述槽管被柄构件 59、90 在纵向上约束,并且在发射杆 1010 至链接齿条 1074 的联接构件 1070 的连接部的远侧将击发杆 1010 围住。止退轭 1102 将来自止退释放杆 1098 的纵向移动通过凸轮槽管销 1108 传递给止退凸轮槽管 1106。也就是说,凸轮槽管销 1108 在止退凸轮槽管 1106 的斜向槽中的纵向运动,使止退凸轮槽管 1106 转动。

[0127] 止退压簧 1110、止退片 1112 和止退凸轮管 1114,分别被限制在框架 1016 的近端和止退凸轮槽管 1106 之间。如以上描述的,击发杆 1010 的近侧移动导致止退片 1112 将顶部枢转到后方,呈现出对于击发杆 1010 增大的摩擦接触,这可阻止击发杆 1010 的进一步近侧移动。

[0128] 当止退凸轮槽管 1106 与止退凸轮管 1114 相隔很近时,这种止退片 1112 以类似于可保持卷帘门打开的卷帘门门锁的方式枢转。具体而言,止退压簧 1110 能够作用于止退片 1112 的顶面,将止退片 1112 倾翻到其锁设置置。止退凸轮槽管 1106 的旋转导致止退凸轮管 1114 的远侧凸轮运动,从而对止退片 1112 的顶部向远侧加力,克服来自止退压簧 1110 的力,从而将止退片 1112 设置在非倾(垂直)、未锁设置置,使击发杆 1010 能够向近侧回缩。

[0129] 特别参照图 43,附着偏置机构 1078 被图示为由具有向远侧突出的窄尖 1118 的棘爪 1116 和在其近端向右侧突出的侧销 1120 组成,该侧销可旋转地插入位于击发扳机 20 的上部 230 的孔眼 1076。在击发扳机 20 的右侧,侧销 1120 接受图示出为偏置轮 1122 的偏置构件。由于击发扳机 20 从头到尾的移动,偏置轮 1122 在柄部 6 的右半构件 59 近侧的弧线上往返移动,在行程的远侧段越过偏置坡道 1124,所述偏置坡道一体地形成在右半构件 59 中。有利地,偏置轮 1122 可用弹性、摩擦材料形成,这种材料可导致棘爪 1116 的侧销 1120 逆时针旋转(从左侧看),从而牵引向下偏置向远侧突出的窄尖 1118,进入最近的环节 1072a-d 的斜坡中央轨道 1075 而与链接齿条 1074 接合。

[0130] 由于击发扳机 20 被释放,偏置轮 1122 因此牵引地将棘爪 1116 偏置到相反方向,将窄尖 1118 从链接齿条 1074 的斜坡中央轨道 1075 抬起。为了确保在高载荷状况下及在棘爪 1116 的接近全部的远侧行程处脱开尖端 1118,棘爪 1116 的右侧跃上位于关闭轭 250 右侧的面向远侧和上侧的斜面 1126,将窄尖 1118 从斜坡中央轨道 1075 脱开。如果击发扳机 20 在全行程以外的任何点上被释放,偏置轮 1122 就用来将窄尖 1118 从斜坡中央轨道 1075 抬起。已对偏置轮 1122 作了描述,但应当理解,偏置构件或偏置轮 1122 的形状为示例性的,可有各种变化以适应各种不同的形状,使用摩擦或牵引来接合或不接合端部执行器 12 的击发。

[0131] 外科器械 10 的各种实施例具有在使用过程中一次或多次记录器械状况的能力。图 44 为用于记录器械 10 的状态的系统 2000 的框图。不难理解,系统 2000 可用在具有电动或电机助力击发的器械 10 的实施例中,例如上面参照图 1-40 所描述,并且可用在具有机械驱动击发的器械 10 的实施例中,例如上面参照图 41-43 所描述。

[0132] 系统 2000 可包括用于感测器械状况的各种传感器 2002、2004、2006、2008、2010、

2012。这些传感器可设置在例如器械 10 的外面上或其内部。在各种实施例中,这些传感器可是只为系统 2000 提供输出的专用传感器,或可使用在器械 10 内执行其他功能的双用途传感器。例如,上述的传感器 110、130、142 可被构造成也向系统 2000 提供输出。

[0133] 各个传感器直接地或间接地向存储装置 2001 提供信号,存储装置 2001 可记录下面详述的信号。存储装置 2001 可为能够存储或记录传感器信号的任何种类的装置。例如,存储装置 2001 可包括微处理器、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 或任何其他合适的存储装置。存储装置 2001 可记录由传感器以任何合适的方式提供的信号。例如在一个实施例中,存储装置 2001 可在信号改变状态时记录来自特定存储器的该信号。在另一个实施例中,存储装置 2001 可记录系统 2000 的状态,例如,在来自任一传感器的信号改变状态时记录来自系统 2000 的全部传感器的信号。这可提供关于器械 10 的状态的快照。在各种实施例中,存储装置 2001 和 / 或传感器可实现为包括可得自达拉斯半导体 (DALLAS SEMICONDUCTOR) 的 1-WIRE 总线产品,例如 1-WIRE EEPROM。

[0134] 在各种实施例中,存储装置 2001 是可从外部存取的,允许外部设备如计算机访问由存储装置 2001 记录的器械状况。例如,存储装置 2001 可包括数据端口 2020。数据端口 2020 可根据任何有线或无线通信协议以 (例如) 串行或并行格式提供所存储的器械状况。存储装置 2001 还可包括除了输出端口 2020 以外的或取代输出端口 2020 的可移动存储介质 2021。可移动存储介质 2021 可为能够可从器械 10 取下的任何种类的合适的数据存储装置。例如,可移动存储介质 2021 可包括任何合适种类的闪速存储器,例如个人计算机存储卡国际协会 (PCMCIA) 卡、COMPACTFLASH 卡、MULTIMEDIA 卡、FLASHMEDIA 卡等。可移动存储介质 2021 还可包括任何合适的盘式存储器,例如移动硬盘、光盘 (CD)、数字视频盘 (DVD), 等。

[0135] 闭合扳机传感器 2002 可感测闭合扳机 18 的状态。图 45 和图 46 示出了闭合扳机传感器 2002 的示例性实施例。在图 45 和图 46 中,闭合扳机传感器 2002 设置在闭合扳机 18 和关闭枢轴销 252 之间。不难理解,将闭合扳机 18 扣向手枪式握把 26 可使闭合扳机 18 加力于关闭枢轴销 252。例如,传感器 2002 可感测到该力并随之产生信号,如以上关于传感器 110 并参照图 10A 和图 10B 的描述。在各种实施例中,闭合扳机传感器 2002 可为仅指示闭合扳机 18 是否被驱动的数字传感器。在其他各实施例中,闭合扳机传感器 2002 可为指示作用于闭合扳机 18 的力和 / 或闭合扳机 18 的位置的模拟传感器。如果闭合扳机传感器 2002 为模拟传感器,则可在传感器 2002 和存储装置 2001 之间 (在逻辑意义上) 设置模数转换器。也不难理解,闭合扳机传感器 2002 可具有任何适当的形式,并可设于使闭合扳机的状况能够被感测的任何合适位置。

[0136] 砧板关闭传感器 2004 可感测到砧板 24 是否被关闭。图 47 示出一种示例性的砧板关闭传感器 2004。如图所示,传感器 2004 设于钉槽 22 的肾形开口 1006 内或其附近。在砧板 24 关闭时,砧板枢轴销 25 滑过肾脏形开口 1006 而接触到传感器 2004,导致传感器 2004 产生指示砧板 24 已被关闭的信号。传感器 2004 可为任何合适的数字或模拟传感器,包括接近传感器等。不难理解,如果砧板关闭传感器 2004 为模拟传感器,则可在传感器 2004 和存储装置 2001 之间 (在逻辑意义上) 设置模数转换器。

[0137] 砧板关闭载荷传感器 2006 如图所示设于钉槽 22 的内侧底部表面。使用时,传感器 2006 可能会接触钉仓 34 (图 46 中未示出) 的底部侧。砧板 24 关闭时,在钉仓 34 上施

加作用力,该作用力被传至传感器 2006。作为响应,传感器 2006 产生一个信号。该信号可是与钉仓 34 因砧板 24 关闭而作用于传感器 2006 的力成比例的模拟信号。参照图 44,该模拟信号可提供给模数转换器 2014,其将该模拟信号转换成数字信号,然后提供给存储装置 2001。不难理解,其中传感器 2006 为数字或二进制传感器的实施例可不包括模数转换器 2014。

[0138] 击发扳机传感器 110 可感测击发扳机 20 的位置和 / 或状态。在电动或电机助力的器械实施例中,击发扳机传感器可兼作以上描述的运行电机传感器 110。此外,击发扳机传感器 110 可为上述的任何形式,并且可为模拟或数字的。图 45 和图 46 示出了击发扳机传感器 110 的另一实施例。在图 45 和图 46 中,击发扳机传感器装在击发扳机 20 和击发扳机枢轴销 96 之间。击发扳机 20 被扣动时,会对击发扳机枢轴销 96 施加力,该力为传感器 110 所感测。参照图 44,在击发扳机传感器 110 为模拟输出的实施例中,包括设于击发扳机传感器 110 和存储装置 2001 之间(在逻辑意义上)的模数转换器 2016。

[0139] 割刀位置传感器 2008 感测割刀 32 或切割面 1027 在钉槽 22 中的位置。图 47 和图 48 示出割刀位置传感器 2008 的实施例,这两个实施例适于同图 41 所示的机械致动轴 8 和端部执行器 12 一起使用。传感器 2008 包括连接到器械 10 的击发杆 1022 上的磁铁 2009。线圈 2011 环绕击发杆 1022 设置,并可例如沿着击发槽构件 1012 的纵向凹缝 1014 安装(见图 41)。割刀 32 和切割面 1027 在钉槽 22 中往复通过,击发杆 1022 和磁铁 2009 会在线圈 2011 中来回穿过。这种相对线圈的运动感应出电压,该电压与击发杆在线圈内的位置以及切割面 1027 在钉槽 22 内的位置成比例。该电压可提供给存储装置 2001,例如经由模数转换器 2018 提供。

[0140] 在各种实施例中,作为替代,割刀位置传感器 2008 可用设于轴 8 上或内不同位置的一系列数字传感器(未示出)来实现。数字传感器可感测到击发杆 1022 的特征物例如磁铁 2009,在该特征物通过轴 8 往复运动时被感测。击发杆 1022 在轴 8 内的位置,甚至于割刀 32 在钉槽 22 内的位置,可被近似为被脱开的最后一个数字传感器的位置。

[0141] 不难理解,在具有旋转驱动端部执行器 12 和轴 8 的器械 10 的实施例中也可感测到割刀位置,例如以上参照图 3-6 所描述的情况。如编码器 268 的编码器可构造成能够产生与螺杆轴 36(或任何其他传动轴或齿轮)的转动成比例的信号。因为轴 36 和其他传动轴和齿轮的转动与通过槽 22 的割刀 32 的移动成比例,由编码器 268 产生的信号也与割刀 32 的移动成比例。因此,编码器 268 的输出可被提供给存储装置 2001。

[0142] 钉仓存在传感器 2010 可感测到钉槽 22 内钉仓 34 的存在。在电动或电机助力的器械中,钉仓存在传感器 2010 可兼作钉仓闭锁传感器 136,如以上参照图 11 所描述的情况。图 50 和图 51 示出了钉仓存在传感器 2010 的实施例。在所示的实施例中,钉仓存在传感器 2010 包括两个触点 2011 和 2013。没有钉仓 34 时,触点 2011、2013 形成开路。当钉仓 34 存在时,钉仓 34 的钉仓托盘 1028 触碰到触点 2011、2013 而形成闭合电路。当电路开路时,传感器 2010 可输出逻辑 0。当电路闭合时,传感器 2010 可输出逻辑 1。传感器 2010 的输出被提供给存储装置 2001,如图 44 所示。

[0143] 钉仓状况传感器 2012 可指示装于钉槽 22 内的钉仓 34 是否已被击发即被耗用。由于割刀 32 穿过端部执行器 12 移动,其推动滑块 33,而滑块击发钉仓。然后,割刀 32 移回其原始位置,将滑块 33 留在钉仓的远端。没有滑块 33 来引导,割刀 32 会落入闭锁袋 2022

中。传感器 2012 可感测到闭锁袋 2022 中是否有割刀 32, 这间接地表明钉仓 34 是否已被耗用。不难理解, 在各种实施例中, 传感器 2012 可能直接感测到滑块 34 在钉仓近端的存在, 从而消除了对割刀 32 落入闭锁袋 2022 的需要。

[0144] 图 52A 和图 52B 为外科器械 10 的操作实施例的流程 2200, 外科器械 10 构造为内切割器, 并具有根据各种实施例记录器械状况的能力。在框 2202 处, 器械 10 的砧板 24 可被关闭。这导致闭合扳机传感器 2002 和 / 或砧板关闭传感器 2006 改变状态。作为响应, 在框 2203 处, 器械 2001 可记录系统 2000 中的所有传感器的状态。在框 2204 处, 器械 10 可被插入患者体内。当器械被插入时, 砧板 24 可在框 2206 处被打开和关闭, 例如在手术部位处理组织。砧板 24 的每次打开和关闭, 导致闭合扳机传感器 2002 和 / 或砧板关闭传感器 2004 改变状态。作为响应, 存储装置 2001 在框 2205 处记录系统 2000 的状态。

[0145] 在框 2208 处, 组织被夹紧以进行切割和缝合。如果在判定块 2210 处砧板 24 未关闭, 则需要继续夹紧。如果砧板 24 是关闭的, 则传感器 2002、2004 和 / 或 2006 可改变状态, 在框 2213 处促使存储装置 2001 记录系统的状态。这个记录可包括从传感器 2006 接收的关闭压力。在框 2212 处, 可进行切割和缝合。在击发扳机 20 向手枪式握把 26 扣动时, 击发扳机传感器 110 可改变状态。此外, 当割刀 32 穿过钉仓槽 22 时, 割刀位置传感器 2008 会改变状态。作为响应, 在框 2213 处, 存储装置 2001 可记录系统 2000 的状态。

[0146] 当切割缝合操作完成, 割刀 32 刀可返回到击发前位置。由于钉仓 34 现在已被击发, 割刀 32 可能落入闭锁袋 2022, 改变钉仓状况传感器 2012 的状态, 并在框 2215 处引发存储装置 2001 记录系统 2000 的状态。然后, 可打开砧板 24 以清理组织。这可能会导致一个或多个闭合扳机传感器 2002、砧板关闭传感器 2004 和砧板关闭负载传感器 2006 改变状态, 导致在框 2217 处记录系统 2000 的状态。组织被清理后, 可在框 2220 处再次关闭砧板 24。对于至少传感器 2002 和 2004 这将导致另一状态改变, 继而又导致存储装置 2001 在框 2219 处记录系统的状态。然后, 在框 2222 处, 器械 10 可从患者体内取出。

[0147] 如果在同一过程中再次使用器械 10, 砧板可在框 2224 处打开, 并在框 2223 处引发另一次系统状态记录。用过的钉仓 34 可在框 2226 处从端部执行器 12 移走。这将导致钉仓存在传感器 2010 改变状态, 并导致在框 2225 处记录系统状态。另一钉仓 34 可在框 2228 处插入。这会导致钉仓存在传感器 2010 的状态改变, 并在框 2227 处进行系统状态的记录。如果另一个钉仓 34 是新钉仓, 则在判定块 2230 处指明, 其插入也会导致钉仓状况传感器 2012 的状态改变。在这种情况下, 系统状态可在框 2231 处被记录。

[0148] 图 53 示出根据各种实施例的存储装置 2001 的存储映射表 2300。存储映射表 2300 包括一连串的列 2302、2304、2306、2308、2310、2312、2314、2316 和行 (未标示)。列 2302 示出每一行的事件编号。其他列代表系统 2000 的一个传感器的输出。在给定时间记录的全部传感器读数, 可在相同的事件编号下记录在同一行中。因此, 每一行代表一个实例, 其中记录一个或多个来自 2000 系统的传感器的信号。

[0149] 列 2304 给出在各个事件上记录的关闭载荷。这可反映出砧板关闭载荷传感器 2006 的输出。列 2306 给出击发行程位置。这可源自割刀位置传感器 2008。例如, 割刀 32 的总行程可被分为几个分区。列 2306 中的数字可代表割刀 32 当前所在的分区。列 2308 中给出击发载荷。这可源自击发扳机传感器 110。列 2310 给出割刀位置。与击发行程类似, 割刀位置可源自割刀位置传感器 2008。列 2312 中可示出砧板 24 是打开还是关闭。该值可

源自砧板关闭传感器 2004 和 / 或砧板关闭载荷传感器 2006 的输出。列 2314 可示出滑块 33 是否存在或者钉仓 34 是否用完。这个值可源自钉仓状况传感器 2012。最后,列 2316 可示出钉仓 34 是否存在。这个值可源于钉仓存在传感器 2010。不难理解,各种其他值可存储在存储装置 2001 中,包括(例如)击发行程的结束和开始,例如由传感器 130、142 所测。

[0150] 图 54 示出外科器械 300 的各种实施例。外科器械 300 可类似于上面描述的外科器械 10,但其还包括与之可脱开地连接的状态模块 302。虽然在图 54 中状态模块 302 被示为连接在柄部 6 的外部下侧构件 60 上,但是,状态模块 302 显然也可在任何合适的位置连接至外科器械 300。根据各种实施例,外科器械 300 的柄部 6 具有一个被构造和配置成可接纳状态模块 302 的凹进部。

[0151] 外科器械 300 包括多个传感器 304(如图 55 示意性所示),其中多个传感器 304 包括(例如)关节角度传感器、砧板位置传感器、钉仓传感器、闭合扳机传感器、关闭力传感器、击发力传感器、割刀位置传感器、锁闭状况传感器,或它们的任意组合。每个传感器 304 可与接近外科器械 300 外部而设的不同的触点 306(如图 55 示意性所示)电气连通。

[0152] 传感器 304 可按任何适当的方式实施。例如,关节角度传感器可被实施为(例如)电位器,该电位器包括关节控制器 16 的一部分,并输出可指示端部执行器 12 的相对关节角度的信号。砧板位置传感器可能被实施为(例如)上述的砧板关闭传感器 2004;钉仓传感器可被实施为(例如)上述的钉仓存在传感器 2010;闭合扳机传感器可被实施为(例如)闭合扳机传感器 2002;关闭力传感器可被实施为(例如)上述的砧板关闭载荷传感器 2006;击发力传感器可被实施为(例如)上述的击发扳机传感器 110;割刀位置传感器可被实施为(例如)上述的割刀位置传感器 2008;闭锁状况传感器可被实施为(例如)上述的钉仓闭锁传感器 136 或钉仓存在传感器 2010。多种外科器械的实施例公开于名称为“SURGICAL INSTRUMENT HAVING RECORDING CAPABILITIES(具有记录能力的外科器械)”,序列号为 11/343,803 的美国专利申请中,其全部公开内容以引证方式并入本申请。

[0153] 根据各种实施例,状态模块 302 包括壳体 308,其被构造和配置成可脱开地连接于外科器械 300。状态模块 308 包括多个触点 310(如图 55 示意性所示),其中,各个触点 310 被构造和配置成在壳体 308 连接于外科器械 300 时可与外科器械 300 的另一传感器 304 电气连通。例如,当状态模块 302 连接到外科器械 300 时,状态模块 302 的每一个触点 310 可与外科器械 300 的各个对应触点 306 对齐,从而将模块 302 的每个触点 310 设置成与另一传感器 304 电气连通。

[0154] 状态模块 302 还包括与触点 310 以及多个指示器 314(如图 55 示意性所示)中的至少一个连通的电路 312(如图 55 示意性所示)。指示器 314 中的至少一个与电路 312 电气连通。电路 312 包括驱动电路,被构造和配置成驱动至少一个指示器 314 中。根据各种实施例,电路 312 还可包括(如图 55 示意性所示)开关 316、计数器 318、发射器 320 或它们的任何组合。

[0155] 开关 316 与指示器 314 中的至少一个电气连通,并可被用来关闭与之电气连通的相应的指示器 314。根据各种实施例,开关 316 可包括除电路 312 以外的状态模块 302 的一部分,或包括除状态模块 302 以外的手术器械 300 的一部分。对于这类实施例,开关 316 可与电路 312 电气连通。

[0156] 计数器 318 可用来确定击发数、剩余的击发数、夹紧后等待时间等。根据多种实施

例,计数器 318 可包括除电路 312 以外的状态模块 302 的一部分。根据另一些实施例,计数器 318 可包括除状态模块 302 以外的外科器械 300 的一部分。对于这类实施例,计数器 318 可与电路 312 电气连通。

[0157] 发射器 320 可将由多个传感器 304 感测到的信息无线发送到与监视器(未示出)关联的无线接收器(未示出),所述监视器可供外科器械 300 的使用者在进行手术时观看。信息可通过无线方式连续或定期地传输。显示的信息可包括(例如)击发进展信息、加压载荷信息、割刀载荷信息、击发数、手术时间、加压等待时间、电池电量等。根据其他各种实施例,发射器 320 可包括除电路 312 以外的状态模块 302 的一部分,或包括除模块 302 以外的外科器械 300 的一部分。对于这类实施例,发射器 320 可与电路 312 电气连通。

[0158] 图 56-58 示出状态模块 302 的各种实施例。如图所示,状态模块 302 可包括不同类型的指示器 314。根据各种实施例,指示器 314 可包括一个或多个视觉指示器,例如发光二极管、多色发光二极管、显示器等,或它们的任何组合。显示器可包括(例如)字母数字显示器、点阵显示器、液晶显示器等。根据各种实施例,指示器 314 中的至少一个可包括听觉指示器,例如音频输出装置。音频输出装置可被实施为(例如)扬声器,并可与开关 316 电气连通。根据各种实施例,指示器 314 可包括至少一个视觉指示器和至少一个听觉指示器。

[0159] 在操作中,指示器 314 可向外科器械 300 的使用者提供视觉和听觉反馈。例如,如图 56 所示,指示器 314(例如发光二极管)可用来指示闭合扳机 18 是否在锁设置置,预定的夹紧后等待期间是否已经结束,钉仓 34 是否已装载等等。不同的指示器 314 可发出不同颜色的光。如图 56 和 57 中所用,不同的阴影线表示不同的颜色。指示器 314(例如多色发光二极管)可用于外科器械 300 某个特定功能的多种状态指示。例如,为了指示钉仓 34 的状态,如果装载的钉仓 34 在槽 22 中,则多色发光二极管可发绿光;如果用过的钉仓 34 在槽 22 中,则可发黄光;或者如果钉仓 34 不在槽 22 中,则可发红光。同样地,为了指示外科器械 300 所施加切割力的状态,如果所施加的切割力在正常范围内,则多色发光二极管可发绿光;如果被施加的切割力在升高的范围,则可发黄光;或者如果被施加的切割力在高负荷范围内,则可发红光。应当知道,指示器 314 可用于外科器械 300 其他功能的多状态指示,例如电池电量的指示。

[0160] 如图 56 所示,一行指示器 314(例如发光二极管)可用来指示割刀 32 的前进、所施加的最大关闭力的百分比、所施加的最大击发力的百分比、端部执行器 12 的当前关节角度等。这些指示可给外科器械 300 的使用者提供关于涉及手术器械 300 的操作的力的反馈以及关于外科器械 300 已如何接近其最大能力的反馈。虽然图 56 中仅示出一行指示器 314,但应当知道,状态模块 302 可包括任意行数的指示器 314。

[0161] 如图 57 所示,状态模块 302 可包括两圈布置成圆周走向的指示器 314(例如发光二极管)。对于这类实施例,状态模块 302 能够向外科器械 300 的使用者提供比图 56 所示的 302 状态模块更多的并发信息。虽然图 57 中示出两圈圆周布置的指示器,但影单知道,状态模块 302 可包括布置成任意取向的任意数目的指示器 314。例如,状态模块 302 可包括布置成金字塔图案的指示器 314。

[0162] 如图 58 所示,状态模块 302 的指示器 314 可包括一行发光二极管和至少一个显示器(例如液晶显示器)。这类实施例的状态模块 302 能够向外科器械 300 的使用者提

供比图 56 或图 57 所示的状态模块 302 更多的并发信息。例如，发光二极管能够以条形图示出砧板 24 和钉仓 22 上的作用力、电池电量、关节角度等。显示器能够以数字形式显示关于关闭力、击发力、剩余击发数、夹紧后等待时间、行程进展、关节角度等。名称为“SURGICAL INSTRUMENT HAVING A FEEDBACK SYSTEM(具有反馈系统的外科器械)”，序列号为 11/343,545 的美国专利申请公开了各种外科器械，该专利申请的全部公开内容以引证方式并入本申请。

[0163] 再者，在各种实施例中，外科器械如手术缝合器 300 可在外科器械使用前和 / 或使用后进行消毒。在至少一种消毒技术中，参照图 60，外科器械可被放置在封闭的密封容器如容器 301 中，其中，例如在某些实施例中，该容器可由塑料如高密度聚乙烯纤维或（例如）TYVEK 构成，并可具有任何合适的外壳的形状。容器和器械然后可放置在能够穿透容器的辐射场中。在各种情况下，辐射例如可包括伽玛辐射、X 射线和 / 或高能电子，其中，辐射可杀死器械 300 上和容器 301 中的细菌。密封的无菌容器 301 可保持器械 300 无菌，直到在手术室或其他合适的环境中打开。然而，在某些情况下，当使用辐射如伽马射线辐射（举例来说）消毒器械 300 时，外科器械 300 的部件，特别是例如诸如存储器和 / 或处理器之类的电子元件，会因受辐射而损坏，并且可能成为有缺陷或不稳定。至少一种这样的存储装置可能包括如上所述的存储装置 2001，当存储装置 2001 暴露于辐射中，至少存储映射表 2300 内所载的某些数据可能会丢失和 / 或损坏。在某些情况下，辐射消毒处理甚至可能损害所谓“辐射加固”的电子产品。鉴于上述情况，一些可替代的消毒处理，如环氧乙烷、过氧化氢和 / 或蒸汽消毒处理可用来消毒整个器械 300。然而，在某些情况下，这种替代消毒处理可能不会如辐射消毒处理那样优选，至少对于消毒外科器械的端部执行器是如此（举例而言）。

[0164] 在各种实施例中，外科器械可包括可操作地彼此接合和 / 或脱开的第一部分和第二部分。进一步地，在至少一个实施例中，第一部分可包括手术缝合器的柄部和端部执行器，如手术缝合器 300 的柄部 6 和端部执行器 12，第二部分可包括可选择的附加部分，如状态模块 302，其中第一部分和第二部分可分别消毒。因此，在某些实施例中，例如手术缝合器的柄部和端部执行器可用辐射消毒处理进行消毒，而可包括电子元件和 / 或任何其他辐射敏感元件可选择的性附加部分可用任何其他合适的消毒处理消毒，如蒸汽和 / 或环氧乙烷消毒处理。在至少一个这样的实施例中（下面作更详细的描述），在第一部分和第二部分已被单独消毒后，第一部分和第二部分可被组装在一起和 / 或可操作地彼此接合。

[0165] 在各种实施例中，参照图 59，外科器械可包括外科器械 400 和可选择的附加模块 402。在某些实施例中，外科器械 400 可包括空腔 404，其可被构造成接纳模块 402 的至少一部分。在至少一个实施例中，模块 402 可包括一个或多个端子或触点 403，其可被构造成与外科器械 400 的一个或多个端子或触点（未图示）接合，以将模块 402 设置成与外科器械 400 通信。更具体地，外科器械 400 和模块 402 的端子或触点可被设置成可互相通信，因此例如电能、模拟信号和 / 或数字信号可在外科器械 400 和模块 402 之间传输。在模块 402 组装到外科器械 400 上之前，模块 402 可被消毒并随后置于无菌容器内。在某些实施例中，模块 402 可在已放入容器内时进行消毒。进一步地，在这两种情况下，外科器械 400 都可在（例如）已通过伽马辐射处理之后从无菌容器如容器 301 取出，以使模块 402 可与外科器械 400 可操作地接合。在至少一个实施例中，模块 402 可在使用中从其无菌容器或袋 401 取出，然后可插入空腔 404，使得触点或端子 403 与外科器械 400 的触点或端子连通。

[0166] 进一步地,在各种实施例中,外科器械的第一部分如外科器械 400 的柄部 6 和端部执行器 12 可从无菌容器取出,其中外科器械的第二部分如模块 402 的至少相当一部分可留在其无菌容器内。在至少一个实施例中,例如袋 401 可被扎破或切开,使得模块 402 的端子 403 可至少部分地伸出袋 401 并使得端子 403 可与外科器械 400 的端子接合。在某些实施例中,端子 403 可被构造为扎破或切开袋 401。在至少一个这样的实施例中,终端 403 可被构造为在用足够的力将其对着袋 401 推压时将袋 401 扎穿。在一些实施例中,袋 401 可包括例如被削弱部分或划痕,其可被构造为让袋 401 沿着预定路径撕开。在某些实施例中,端子 403 可包括阳端子而外科器械 400 可包括阴端子,其中阳端子可插入阴端子,以在它们之间形成电气接触。在各种实施例中,虽然没有图示,例如,可选择的附加模块可包括一个或多个阴端子而外科器械可包括一个或多个可被构造为扎穿袋 401 的阳端子,以与模块的阴端子接合。

[0167] 上述情况的结果是,在任何情况下,第一部分如端部执行器 12 的柄部 6 和外科器械 400 和第二部分如模块 402,可进行不同的消毒处理,并可例如装入分别消毒的容器内提交给手术室。因此,含有辐射敏感元件的第二部分可经受合适的非辐射消毒处理,而第一部分可经受辐射消毒处理,而不损坏外科器械。然而,在某些情况下,这种非辐射消毒处理可能不能完全或适当地将外科器械的第二部分消毒。在这种情况下,细菌或其他污染物(举例来说)会存在于提交到手术室的容器或袋 401 内(举例来说)。然而,在各种实施例中,例如,袋 401 和模块 402 可被构造成为在将端子向袋 401 按压端子 403 时只有很小部分的袋 401 被扎穿或切开。在至少一个这样的实施例中,袋 401 内所含的细菌或其他污染物可能会在袋被打开后还留在袋 401 内,且可能无法从袋 401 内逸散。

[0168] 进一步地,在某些实施例中,存放外科器械的第二部分的容器能够被构造为与外科器械的第一部分配合,使得该容器和第一部分可限制或防止细菌和 / 或容器内的污染物的迁移(如果容器内存在的话)迁移到患者的手术部位。再参照图 59,在至少一个实施例中,袋 401 和模块 402 构成为这样:当它们被插入外科器械 400 的空腔 404 时,袋 401 能够密封地(或至少基本上密封地)与空腔 404 的侧壁接合。因此,在至少一个这样的实施例中,细菌和 / 或污染物可被阻止(或至少被抑制)从袋 401 之内迁移到外科器械 400 的外部。在各种实施例中,模块 402 和袋 401 可在端子 403 刺穿袋 401 之前被插入空腔 404,因此,在端子 403 与外科器械 400 的端子接触(或至少差不多接触)前,袋 401 内尚未有孔形成。在至少一个这样的实施例中,穿刺部位可加以保护,以不让密封袋 401 内的细菌或污染物与外科器械 400 的任何患者接触区域连通。在某些实施例中,例如,袋 401 和模块 402 可被构造为使得它们能够在空腔 403 内形成紧贴配合或压配合。虽然未图示,在至少在一些实施例中,模块 402 可包括可被构造为接合于和 / 或被接合于外科器械 400 的一个或多个连接构件或连接部。例如在至少一个实施例中,连接构件能够被构造为将袋 401 刺穿,而在其他实施例中,连接构件可被构造为与外科器械 400 接合而不刺穿袋 401。

[0169] 在各种实施例中,外科器械的第一部分可被送到手术室,例如在第一密封容器内,而外科器械的第二部分可置于第二密封容器中传送,其中在与第一部分一起使用时,第二部分可保持密封于容器内。在至少一个实施例中,第一部分可例如包括手术缝合器的柄部和端部执行器,并且第二部分可包括可被构造为与第一部分无线通信的模块。在至少一个这样的实施例中,模块可包含在一个密封袋中,例如袋 401 中,其中模块和密封袋可插入手

术缝合器的空腔如空腔 404 内。在各种实施例中，模块可包括无线信号发射器和 / 或接收器，另外，手术器械也可包括无线信号发射器和 / 或接收器，以使模块和手术缝合器可通过无线传输或信号通信。因此，在至少一个这样的实施例中，包含模块的袋或封套可无需穿孔或切开以让模块执行其一项或多项预定功能，不论这些功能是例如显示信息、记录来自手术缝合器的信息，以及 / 或者是将信息传递给手术缝合器。在至少一个这样的实施例中，模块可包括可被构造成向模块提供足够电源以执行其预定功能的电源。在某些实施例中，电源可与模块包含在第二密封容器内。在任何情况下，让模块的无线发射器和 / 或接收器工作可能仅需很少电能，因为在使用过程中模块和手术缝合器很靠近，尤其在模块被至少部分地置于手术缝合器内时。

[0170] 在某些其他实施例中，外科器械的第二部分或模块可不连接至或设置在手术缝合器的第一部分内。在至少一个这样的实施例中，模块可保留在其密封容器内，可例如放在手术室内任何合适的地方，以使该模块可与外科器械的第一部分直接通信。因此，在这类实施例中，在无辐射的情况下消毒的模块可设置得离患者比上述其他实施例更远，从而进一步降低细菌或其他污染物迁移至患者的可能性。在至少一个实施例中，模块和容器可被设置在对接底座上或对接底座内。在某些实施例中，对接底座可包括无线发射器和 / 或接收器，以使模块和 / 或外科器械可与对接底座无线通信，并使对接底座可将数据或信息在模块和手术缝合器之间转发。与上述类似，在至少一个实施例中，第二部分或模块可包括一个或多个端子或触点如端子 403(举例来说)，其可被构造成穿透存放模块的容器如袋 401(举例来说)，以可操作地接合于对接底座的端子或触点。在至少一个这样的实施例中，模块可直接接合于对接底座，其中对接底座可包括无线发射器和 / 或接收器，其可被构造成与外科器械的第一部分无线通信。有多种外科器械公开于名称为“POST-STERILIZATION PROGRAMMING OF SURGICAL INSTRUMENTS(外科器械的后杀菌程序设计)”、序列号为 11/651,771 的美国专利申请，其全部公开内容以引证方式并入本申请。

[0171] 在某些实施例中，外科器械可包括可通过第一伽马辐射消毒处理进行消毒的第一部分和可通过第二伽马辐射消毒处理进行消毒的第二部分。在至少一个实施例中，与(例如)第一伽马辐射消毒处理中的伽马辐射的强度和 / 或持续时间相比，第二伽马辐射消毒处理可具有(例如)较低强度和 / 或较短持续时间的伽马辐射。在至少一个这样的实施例中，第二部分可包括电子元件，如存储装置或处理器和 / 或任何其他辐射敏感元件，它们可安全通过较低强度和 / 或较短持续时间的辐射。因此，在各种实施例中，第一部分可在第一密封无菌封套内消毒，第二部分可在第二密封无菌封套内单独地或分开地进行消毒。在这类实施例中，伽玛辐射可既用来消毒第一部分又用来消毒第二部分，尽管二者可能是不同等级的消毒。在任何情况下，外科器械的第一部分和第二部分可被送到例如手术室，并可组装在一起、可操作地接合在一起和 / 或以其他适当的方式相互配置。

[0172] 在某些实施例中，外科器械可包括两个以上的可独立消毒的部分。在至少一个实施例中，外科器械可包括：可通过第一消毒处理进行消毒并置入第一密封无菌容器送到(例如)手术室的第一部分；可通过第二消毒处理进行消毒并置入第二密封无菌容器送到手术室的第二部分；以及可通过第三消毒处理进行消毒并置入第三密封无菌容器送到手术室的第三部分。在至少一个这样的实施例中，第一部分可包括外科器械的端部执行器，如外科器械 300 的端部执行器 12，第二部分可包括柄部如柄部 6，第三部分可包括可选择的附加

模块如模块 402。进一步地，在某些实施例中，第一部分可通过伽马辐射消毒处理（举例来说）进行消毒，第二部分可通过与第一辐射消毒处理相比具有较低强度和 / 或较短持续时间的伽玛辐射消毒处理（举例来说）消毒，第三部分可通过非辐射消毒处理（举例来说）进行消毒。在任何情况下，当相对于外科装置的其他部分组装、可操作地接合和 / 或以其他适当方式配置时，这些部分中的一个或多个可保持密封在其封套内和 / 或仅部分地从其封套取出。

[0173] 在某些情况下，期望将半杀菌或未杀菌的电源、其他部件和 / 或其他电子元件与外科器械可操作地接合和 / 或脱开，以便在外科手术期间使用。在一个实施例中，电源、其他部件和 / 或其他电子元件能够至少部分地、可移除地设置于外科器械中限定的腔体内。在多种实施例中，电源和 / 或电子元件可是例如未杀菌的，可使部分杀菌的，和 / 或可包括未杀菌或部分杀菌的部分，而外科器械可利用例如杀菌过程（例如伽马辐射杀菌过程）进行完全杀菌。外科器械在密封容器（例如上述容器 301）内可是完全无菌的。该杀菌过程可与上述杀菌过程相同。本申请中，术语“无菌”或“无菌的”可指通过杀菌过程而处理到足以在外科手术期间暴露使用的水平（即，对手术室和 / 或患者暴露）。术语“未杀菌的”、“半杀菌的”、“非无菌”和 / 或“部分杀菌的”可指不通过杀菌过程进行处理、部分地通过杀菌过程进行处理和 / 或通过杀菌过程进行处理但是不到足以在外科手术期间暴露使用的水平。

[0174] 在大多数情况下，应当防止非无菌电源和 / 或其他电子元件或其各部分在外科手术期间暴露于患者或手术室，以便至少最小化外科手术期间由例如电源和 / 或其他电子元件上的各种细菌、污染物和 / 或微生物引起的手术室和 / 或患者的污染。在各种实施例中，例如，电源可被构造为向外科器械供电，电子元件可被构造为控制和 / 或操作外科器械。在其他各种实施例中，电子元件可被构造为记录由外科器械执行的各种任务或操作。在一个实施例中，电子元件可包括一个或多个电子元件。在其他各种实施例中，电子元件可是任选的，并且可提供一个或多个电源。

[0175] 在各种实施例中，外科器械系统可被构造为允许例如外科器械的非无菌或半无菌部分（例如电源或各种电子元件）至少部分地插入到外科器械的无菌部分中并且与该无菌部分一起使用。在某些实施例中，电源和 / 或电子元件可通过第一杀菌处理而被处理到第一杀菌程度，并且无菌部分可通过第二杀菌处理而被处理到较大的第二杀菌程度，使得第二部分无菌。在某些情况下，第一和第二杀菌处理可包括相同、类似或不同的杀菌方法。

[0176] 在一个实施例中，参见图 61 和 62，外科器械系统可包括外科器械 500，该外科器械包括第一部分 502 和第二部分 504。外科器械 500 可包括与上述外科器械 300 和 400 类似的部件，但还可包括闭合构件 506，该闭合构件 506 在或连接到第二部分 504 上。在各种实施例中，闭合构件 506 可被构造为在第一位置和第二位置之间运动，以覆盖在外科器械 500 的第二部分 504 中限定的腔体 508 或接纳狭槽。在使用之前，第二部分 504 例如可包装在密封容器（例如容器 301），并且如上所述地进行杀菌。在一个实施例中，第二部分 504 可包括具有壁 512 的外科器械主体 510，该壁 512 中限定腔体 508。第一部分 502 可包括电源（例如电池）和 / 或一个或多个电子元件（例如控制器芯片）。第一部分 502 可通过膜 514 进行包封，或者可封闭在密封包装（也为 514）内。在一个实施例中，膜或密封包装 514 可包括微生物不可渗透的阻挡层。尽管没有示出，但是第一部分 502 可包括容纳在第一膜中的电源和容纳在第二膜中的各种电子元件。例如，封闭电源的第一膜和封闭各种电子元件

的第二膜都可设置在腔体 508 中,或者可每个分别设置在外科器械主体 510 内限定的单独的腔体中。通过提供上述外科器械系统,非无菌或半无菌的第一部分 502 在外科手术期间可选择性地与无菌的第二部分 504 一起使用,而不会污染手术室、第二部分 504 的暴露与患者的表面和 / 或患者。在其他各种实施例中,第一部分 502 可是无菌的,并可仍然放置到用于额外预防的膜 514 中。

[0177] 在一个实施例中,参见图 61-63,第一部分 502 可包括电源 503,例如电供应器或电能源,例如向负载供应电能的装置或系统。在各种实施例中,电源 503 可是电池,该电池包括单个电化学原电池或多个电化学原电池的组合,以存储化学能。多个电化学原电池可组合,以提供比单个电池高的电压或高的电流。在一个实施例中,电池可包括不可充电的一次电池。不可充电的电池包括碱性电池和碱性电池单元 (alkaline cells),除了别的以外,其可采用锌和锰 (IV) 氧化物 (Zn/MnO₂)、锌 - 碳、锌 - 氯化物和银 - 氧化物之间的反应。碱性电池可包括氢氧化钾碱性电解质。在一个实施例中,电池可包括可充电的二次电池。可充电的电池可使用电气可逆的电化学反应,可具有多种不同的尺寸,使用化学物质的不同组合。常使用的二次电池 (“可充电电池”) 的化学物质为铅酸、镍镉 (NiCd)、镍金属氢化物 (NiMH)、锂离子 (Li- 离子) 和锂离子聚合物 (Li- 离子聚合物)。在其他实施例中,电源 503 可是直流 (DC) 电源、联接到频率为 50 或 60Hz 的主电源或其他通用电源的交流 (AC) 电源、开关式电源。以举例的方式,根据输入和输出的波形,开关式电源可分为四个类型:(1) AC 入,DC 出 : 整流器,离线转换器输入阶段 ;(2) DC 入,DC 出 : 电压转换器,或电流转换器,或 DC 到 DC 转换器 ;(3) AC 入,AC 出 : 频率改变器,环转换器,变压器 ; 或者 (4) DC 入,AC 出 : 逆变器。在其他实施例中,第一部分 502 可包括状态模块,例如上述的状态模块 302。

[0178] 进一步地,在其他各种实施例中,第一部分 502 可包括其他可选的电子元件 (例如微处理器),该电子元件能够控制外科器械 500 和 / 或向外科器械 500 提供指令。在各种实施例中,这样的电子元件可包括或者可实施为:计算机系统、计算机子系统、计算机、微处理器、控制器、微控制器、例如专用集成电路 (ASIC) 的集成电路、可编程逻辑装置 (PLD)、例如通用处理器的处理器、数字信号处理器 (DSP)、接口、输入 / 输出 (I/O) 装置、开关、电路、逻辑门、寄存器、半导体装置、芯片、晶体管、或任何其他装置、机器、工具、设备、部件或它们的组合。在一个实施例中,根据预定的计算机语言、方式或语法,可选的电子元件可通过软件、软件模块、应用、程序、子程序、指令组、计算代码、语音、符号或它们的组合来进行控制,以用于指示处理器执行某个功能。计算机语言的实例可包括 C、C++、Java、BASIC、Perl、Matlab、Pascal、Visual BASIC、汇编语言、机器代码、用于网络的微代码等。在其他各种实施例中,第一部分 502 可包括其他可选的电子元件 (例如存储器装置),该电子元件能够记录外科器械 500 的各种信息和 / 或操作。在一个实施例中,例如这样的电子元件可与电源 503 接合,设置在电源 503 上或靠近电源 503,和 / 或设置在电源 503 的壳体上或设置在电源 503 的壳体内。

[0179] 进一步地,在各种实施例中,第一部分 502 可包括一个或多个电气端子或触头 518,其可被构造为电气地接合第二部分 504 上的一个或多个电气端子或触头 520。端子或触头 520 可设置在腔体 508 内或设置成靠近腔体 508,使得它们能够在第一部分 502 设置在腔体 508 中时与端子 518 接合。在一个实施例中,端子 520 可被设置在相对于外科器械主体 510 的外表面的腔体 508 的最深部分之一中,使得由端子 518 或 520 引起的膜 514 的任

何刺穿都靠近腔体 508 的最深部分之一。当与第二部分 504 的腔体 508 接合时,第一部分 502 可被放置成与第二部分 504 连通,使得能够例如在第一部分 502 和第二部分 504 之间传递电能、模拟和 / 或数字信号。在某些实施例中,第一部分 502 上的端子 518 可包括阳端子,并且第二部分 504 上的端子 520 可包括阴端子,其中阳端子 518 可与阴端子 520 接合和 / 或插入到阴端子 520,以便在它们之间形成电接触。第一部分 502 的阳端子 518 均可包括刺穿末端 522,该刺穿末端能够例如当以足够的力压靠膜 514 时刺穿、刺破或切割膜 514,以便与第二部分 504 的阴端子 520 接合。由刺穿末端 522 在膜 514 中产生的孔可仅仅稍大于端子 518 的外周边,以至少抑制来自膜 514 内的污染物、细菌或微生物从膜 514 移出。在某些情况下,膜 514 中的孔的侧壁可例如与端子 518 的外部部分形成密封或密封表面,以再次至少抑制来自膜 514 内的污染物、细菌或微生物从膜 514 移出。在各种实施例中(尽管没有示出),例如,第一部分 502 可包括一个或多个阴端子,并且第二部分 504 可包括一个或多个阳端子。在这样的实施例中,当第一部分 502 以足够的力被推向第二部分 504 上的端子时,第二部分 504 上的阳端子可刺穿膜 514 并且接合第一部分 502 上的阴端子。

[0180] 在其他各种实施例中,膜 514 可例如包括削弱部分、穿孔部分和 / 或划痕,其可被构造为允许膜 514 沿着预定路径撕开或分开。在一个实施例中,膜 514 位于端子 518 和端子 520 中间的整个部分可被穿孔和 / 或可包括划痕,使得当端子 518 或第一部分 502 的一区域以足够的力被推靠膜 514 时,膜 514 的一部分能够与膜 514 的其余部分分离,并且暴露包括端子 518 的第一部分 502 或部分地暴露包括端子 518 的第一部分 502。通常,当第一部分 502 设置于腔体 508 内且当腔体 508 至少部分地与外部无菌环境被密封开时可能出现这种情况。

[0181] 在各种实施例中,在端子 518 刺穿膜 514 之前,第一部分 502 可完全地或部分地插入到腔体 508 中,使得端子 518 不会在膜 514 中形成孔,直到端子 518 与第二部分 504 的端子 520 接触或者至少几乎接触,并且闭合构件 506 至少大部分处于第一位置,从而将腔体 508 与第二部分 504 的无菌外表面密封。当端子 518 和 520 彼此接合时,它们自身可形成防止污染物、细菌和 / 或微生物从膜 514 内迁移的阻挡物,原因是它们的接合基本上可在第二部分 504 的一部分和第一部分 502 的一部分之间形成压密封,从而将膜 514 的一部分夹在它们之间。在这样的实施例中,膜 514 可用作密封件。因此,可保护膜 514 的刺穿部位,使得膜 514 内的细菌、微生物和 / 或污染物不能与第二部分 504 的任何患者暴露区域或表面连通。

[0182] 在某些实施例中(尽管没有示出),第二部分 504 可包括一个或多个附连构件或部分,其可被构造为接合第一部分 502,和 / 或被第一部分 502 接合。在一个实施例中,附连构件可被构造为例如刺穿膜 514,而在其他实施例中,附连构件可被构造为接合第一部分 502 而不刺穿膜 514。在本发明的范围内,第一部分 502 和第二部分 504 之间还可采用任何其他合适的接合形式。

[0183] 在各种实施例中,参见图 61-63,外科器械 500 的第二部分 504 可包括轴 524,该轴具有近侧端部 526 和远侧端部 528。例如,外科器械主体 510 可从近侧端部 526 延伸,并且可包括扳机部分 530,该扳机部分包括第一扳机和第二扳机。扳机部分 530 可与从轴 524 的远侧端部 528 延伸的端部执行器 532 可操作地接合,使得其能够用来驱动端部执行器 532。在其他实施例中,驱动按钮或构件(未示出)可用来取代扳机部分 530。在这样的实施例

中,例如,端部执行器 532 可包括至少一个电极,该电极能够密封组织。在某些其他实施例中,端部执行器 532 可包括任何合适的端部执行器,该端部执行器能够例如执行组织密封功能、组织缝合功能、组织切割功能、组织连接功能和 / 或任何其他合适的外科功能。在一个实施例中,例如,端部执行器 532 能够连接到例如轴 524 的远侧端部 528 或者与该远侧端部 528 一起形成。

[0184] 在各种实施例中,仍然参见图 61-63,腔体 508 可被限定在第二部分 504 的外科器械主体 510 中。在某些实施例中,壁 512 可限定外科器械主体 510 中的腔体 508 的边界。腔体 508 可限定能够用于接纳第一部分 502 的任何合适的形状。在一个实施例中,腔体 508 可包括第一区域和第二区域,该第一区域包括一个或多个电气端子 520,该第二区域包括外科器械主体 510 中与腔体 508 连通的开口或通道。第二部分 504 中的腔体 508 可被构造为至少部分地或完全地接纳第一部分 502,而第一部分 502 被膜或密封包装 514 包封和 / 或包围。可选的密封件或密封表面(未示出)可形成为邻近、靠近、围绕或部分地围绕腔体 508 的第二区域的开口或通道。例如,这样的密封件或密封表面可与闭合构件 506 的一部分接合,或者与闭合构件 506 上的密封件或密封表面接合,以形成微生物不可渗透的或至少部分地微生物不可渗透的密封件,例如当膜 514 可选地被端子 518 刺穿时,该密封件可至少抑制第一部分 502 上或膜 514 内的细菌、微生物和 / 或污染物移出腔体 508。

[0185] 在某些实施例中,再次参见图 61-63,闭合构件 506 可靠近腔体 508 的第二区域的开口而连接到、接合到或者可枢转地或可旋转地连接到第二部分 504。在一个实施例中,闭合构件 506 能够在第一位置与第二位置之间移动、滑动、旋转和 / 或枢转,在该第一位置,闭合构件 506 与腔体 508 的第二区域可密封地接合或者可密封地接触,在该第二位置,闭合构件 506 至少部分地没有与腔体 508 的第二区域可密封地接合或者可密封地接触,或者没有与腔体 508 的第二区域可密封地接合或者可密封地接触。在一个实施例中,第一位置可是关闭位置,其中腔体 508 至少部分地或完全地与外科器械主体 510 的外表面密封,第二位置可是打开位置,其中腔体 508 不是完全与外科器械主体 510 的外表面密封。当处于第一位置时,闭合构件 506 例如可接触腔体 508 的第二区域的密封件或密封表面。

[0186] 进一步地,在各种实施例中,闭合构件 506 可包括顶部表面 536、底部表面 538 和可选的密封件或密封表面(未示出)。可选的密封件或密封表面可设置成靠近底部表面 538 的周边和 / 或设置成靠近、围绕或至少部分地围绕闭合构件 506 的能够接合腔体 508 的第二区域的外周边。密封件或密封表面可以被构造为当与第二区域或者腔体 508 的第二区域上的密封件或密封表面接合时在腔体 508 和外科器械主体 504 的无菌外表面之间形成微生物不可渗透的阻挡物或至少抗微生物阻挡物。这样的阻挡物可以至少抑制第二部分 504 的外表面被半无菌或非无菌的第一部分 502 微生物污染。

[0187] 在各种实施例中,当第一部分 502 至少部分地设置于腔体 508 内时,闭合构件 506 的底部表面 538 可以接触第一部分 502 并且在闭合构件 506 从第二位置移入到第一位置时迫使第一部分 502 更加深入到腔体 508 中。在一个实施例中,参见图 63 的示例性图示,底部表面 538 可以包括从该底部表面突出的可选的凸轮表面 540。凸轮表面 540 可以由弹性材料和 / 或不可挠曲的材料构成。在某些实施例中,闭合构件 506 可以包括弹簧,例如悬臂弹簧和 / 或片簧,该弹簧可以作用在凸轮表面 540 上并且偏压该凸轮表面 540。在一个实施例中,凸轮表面 540 可以被构造为与第一部分 502 接合,并且在闭合构件 506 从第二位置

移入到第一位置时迫使第一部分 502 更加深入或更进一步到腔体 508 中。凸轮表面 540 和 / 或底部表面 538 可以将力传递到第一部分 502，这在闭合构件 506 至少部分地或完全地移动到第一位置时能够使得第一部分 502 上的一个或多个端子 518(阳) 刺穿膜 514 并且接合第二部分 504 上的一个或多个端子 520(阴)。在其他各种实施例中，凸轮表面 540 或底部表面 538 可以将力传递到第一部分 502，这在闭合构件 506 至少部分地或完全地移动到第一位置时能够使得第二部分 504 上的一个或多个端子 (阳) 刺穿膜 514 并且接合第一部分 502 上的一个或多个端子 (阴)。在这样的一个实例中，端子 518 和 520 可以在接合时彼此电气连通。在各种实施例中，闭合构件 506 可以在第一和第二位置之间手动和 / 或自动地移动、滑动、旋转和 / 或枢转。在闭合构件 506 枢转或旋转的实施例中，闭合构件 506 可以例如包括铰链 521 或连接到铰链 521。在各种实施例中，闭合构件 506 和 / 或第二部分 504 可以包括任何合适的闩锁系统 523，以将闭合构件 506 保持在第一位置中。闩锁系统 523 还可以用来帮助将第一部分 502 密封在腔体 508 内。

[0188] 通过在闭合构件 506 从第二位置移动到第一位置时利用端子 518 的刺穿末端 522 来提供膜 514 的刺穿，任何可能出现在第一部分 502 上和 / 或膜 514 内的污染物、细菌和 / 或微生物由于闭合构件 506 而能够被限制在腔体 508 内。换言之，当第一部分 502 由于闭合构件 506 以及腔体 508 的第二区域上的可选的密封件或密封表面和 / 或闭合构件 506 的可选的密封件或密封表面而至少部分地和可能完全地封闭和密封在腔体 508 内时，膜 514 可以被刺穿末端 522 刺穿。因此，半无菌或非无菌的第一部分 502 可以与无菌的第二部分 504 一起使用，而不会污染外科手术部位、第二部分 504 的无菌外表面和 / 或患者。

[0189] 在各种实施例中，当第一部分 502 在包封和 / 或密封在膜 514 内的情况下至少部分地设置在腔体 508 中时，膜 514 和腔体 508 的壁 512 例如由于第一部分 502 在腔体 508 内的紧密贴合而能够彼此可密封地接合。这一特征可帮助在端子 518 的刺穿末端 522 刺穿膜 514 之后抑制任何污染物、细菌和 / 或微生物从腔体 508 中逸出。另外，膜 514 的刺穿可发生在腔体 508 的最深部分之一处。因此，任何离开膜 514 的污染物不仅能够保持在密封的腔体 508 内，而且还能够由于膜 514 和腔体 508 的壁 512 之间的可密封接合而保持在腔体 508 的深部处。换言之，膜 514 和壁 512 之间的可密封接合可以增加保护污染物不从腔体 508 逸出的额外的层。

[0190] 在某些其他实施例中，闭合构件 506 可以包括推动螺钉 (未示出)，该推动螺钉螺纹穿过一穿透闭合构件 506 的孔。在这样的实施例中，闭合构件 506 可以在腔体 508 的第二区域上方移动到第一关闭位置，以将腔体 508 与外部环境和 / 或第二部分 504 至少大部分或完全密封。然后，推动螺钉的驱动器或手柄可被旋转或者以其他方式驱动，以推动螺钉的端部远离手柄，从而接合第一部分 502 并且将第一部分 502 推得更深或更进一步地推到腔体 508 中。在这样的一个实例中，闭合构件 506 中的孔和 / 或推动螺钉的接触该孔的侧壁或螺纹的部分可以带有密封件、密封表面或密封材料，以至少抑制腔体 508 内的细菌、微生物和 / 或污染物通过该孔离开腔体 508 而污染无菌的第二部分 504 的表面。在这样的实施例中，当闭合构件 506 处于完全关闭位置以将任何污染物保持在腔体 508 内时可以刺穿膜 514。

[0191] 在各种实施例中，当闭合构件 506 在打开位置和关闭位置之间运动时，闭合构件 506 可以在各个阶段作用在第一部分 502 上。在第一阶段中，闭合构件 506 可以与第一部分

502 接合。在第二阶段中，闭合构件 506 可以随着闭合构件 506 朝向关闭位置运动而开始将第一部分 502 推入腔体 508。在第三阶段中，闭合构件 506 例如可以使端子 518(阳) 接合端子 520(阴)。在该第三阶段期间，围绕腔体 508 的第二区域的开口或通道的密封件和 / 或靠近闭合构件 506 的外周边的密封件可以接合，以开始将腔体 508 与外科器械 500 的外部密封。在第四阶段中，闭合构件 506 可以随着闭合构件 506 运动到完全关闭位置而使得端子 518 刺穿膜 514 并且设置成与端子 520 电气连通。在该刺穿期间，如本申请所述，随着闭合构件 506 运动到完全关闭位置而可以压缩一个或多个合适设置的密封件，从而形成合适的密封。

[0192] 在其他各种实施例中，第一部分 502 可以不包括从第一部分 502 延伸的具有刺穿末端的端子，并且可以分别以无线的方式或通过感应而与第二部分 504 通信和 / 或向第二部分 504 供电。因此，在某些实施例中，膜 514 可以完全不需要被刺穿，从而将任何微生物、污染物和 / 或细菌保持在膜 514 内。在第一部分 502 通过感应与第二部分 504 通信的实施例中，第一部分 502 可以设置在腔体 508 内，并且第一部分 502 上的触头可以设置成靠近第二部分 504 上的触头，使得电力能够在它们之间传递。在第一部分 502 通过无线方式向第二部分 504 传递电信号的其他实施例中，第一部分 502 例如可以设置在手术室内任何合适的位置处或者靠近手术室的位置。在这样的实施例中，第一部分 502 和第二部分 504 均可包括无线发射器和无线接收器，以在它们之间实现这样的无线通信。因此，非无菌或半无菌的第一部分 502 可以设置成与无菌的第二部分 504 和 / 或患者相距一段距离，从而进一步减少第一部分 502 上的和 / 或膜 514 内的污染物、细菌和 / 或微生物污染外科手术部位、第二部分 504 的外表面和 / 或患者的机会。与以上所述类似，第一部分 502 还可以例如设置在对接底座处。在某些实施例中，当第一部分 502 与第二部分 504 无线通信时，可以例如去除腔体 508。

[0193] 在各种实施例中，膜 514 可以由气体可渗透、微生物不可渗透的材料或阻挡层构成，使得第一部分 502 上的任何细菌、微生物和 / 或污染物可以被保持在膜 514 内。在某些实施例中，膜 514 可以例如由气体不可渗透、微生物不可渗透的材料构成。合适的膜材料可以包括聚乙烯材料，例如涂有抗微生物材料的 TYVEK® 材料。抗微生物涂层可以包括例如酯、脂质和 / 或银离子，从而得到具有抗微生物特性的聚乙烯材料。在一个实施例中，例如碳氟化合物试剂（例如 FC-808、氟代 - 脂族酯）可以用作抗微生物涂层。

[0194] 在某些情况下，第一部分 502 可在已经受杀菌处理（例如蒸汽、环氧乙烷、臭氧和 / 或过氧化氢杀菌处理）之后设置在膜 514 内。在其他情况下中，第一部分 502 可经受杀菌处理，同时密封在膜 514 内或者被膜 514 包封。在任何情况下，第一部分 502 可设置在膜 514 内，然后膜 514 可以利用任何合适的密封方法进行密封，例如热密封。这样，第一部分 502 上的任何细菌、微生物和 / 或污染物可以包含在膜 514 内，并且不可能暴露给手术室、第二部分 504 的外表面和 / 或患者。

[0195] 在操作中，外科器械系统可以允许非无菌或半无菌的第一部分 502 与无菌的第二部分 504 接合，而不会污染第二部分 504 的外表面。这样，第二部分 504 可以用在手术室中并且可以暴露给患者，同时包含非无菌或半无菌的第一部分 502。在一个实施例中，第一部分 502 可在外科手术区（即无菌环境，有时候是手术室）外部设置并密封在膜 514 内。于是，第一部分 502 在密封在膜 514 内的同时可以被带入外科手术区。第二部分 504 也可在无

菌容器（例如容器 301）中被带入外科手术区。接下来，可从无菌容器中移除第二部分 504，然后第一部分 502 在仍然处于膜 514 内的同时设置在第二部分 504 的外科器械主体 510 中限定的腔体 508 内。在某些情况下，第一部分 502 可以紧密地配合在腔体 508 内和 / 或压配合在腔体 508 内，其中膜 514 能够可密封地接合腔体 508 的壁 512，以在膜 514 和壁 512 之间形成密封或可密封的接合。然后，闭合构件 506 可以从至少部分地打开的第二位置移动到第一关闭位置。随着闭合构件 506 从第二位置移动到第一位置，例如，闭合构件 506 的底部表面 538 或可选的凸轮表面 540 可作用于第一部分 502，以将第一部分 502 进一步推入腔体 508 并且使得端子 518 或 520 刺穿膜 514 且在第一部分 502 和第二部分 504 之间形成电气连接。然后，外科医生可将外科器械系统用于外科手术，同时第一部分 502 被限制在第二部分 504 的腔体 508 内。

[0196] 在外科手术之后，可从外科手术部位移除外科器械系统，闭合构件 506 可从第一位置移动到第二位置，并且可从第二部分 504 移除第一部分 502。然后，可从剩下的膜 514 移除第一部分 504，并且可丢弃剩下的膜 514。在各种实施例中，第一部分 502 可选地进行修复、杀菌或部分地杀菌，然后设置在新的膜 514 内，并且准备用于另一个无菌的第二部分 504。在其他各种实施例中，第一部分 502 可设置在新的膜 514 内而完全不进行处理或杀菌。因此，第一部分 502（尽管通常非无菌）可在多个外科手术中重复使用，而不需要在之前或之后进行杀菌或者至少杀菌到无菌的第二部分 504 的水平。

[0197] 在各种实施例中，可能期望的是提供电子元件，例如电源、控制器芯片、编程芯片、微控制器、微处理器、状态模块和 / 或其他各种电子元件，这些电子元件涂有抗菌或抗微生物材料或者提供于包含抗菌或抗微生物材料的壳体中。这样，这些各种电子元件可不需要利用常规杀菌技术（例如伽马辐射杀菌技术）进行杀菌。在各种实施例中，例如，壳体和涂层的材料可实际上防止、杀死或至少抑制细菌或微生物的污染。例如，因为这些电子元件通常能够连接到或接合到无菌外科器械或其各部分以控制外科器械和 / 或向外科器械供电，所以可能理想的是它们不会污染无菌外科器械。在一个实施例中，例如，壳体内的或涂有抗菌或抗微生物材料的电子元件可如上所述设置在膜 514 内。

[0198] 在一个实施例中，一个或多个电子元件可设置或包封在由抗菌或抗微生物材料（例如银或抗微生物的脂质）构成的壳体内。在其他实施例中，壳体可包括由抗菌或抗微生物材料构成的外表面。在某些其他实施例中，电子元件可涂有抗菌涂层或抗微生物涂层。在任何情况下，在被设置在壳体内之前或者在被涂覆之前，电子元件可浸泡在抗微生物的皂溶液中和 / 或其他抗微生物的溶液中，以减少电子元件上出现的污染物、细菌和 / 或微生物的量。在各种实施例中，从电子元件延伸的或设置在电子元件上的一个或多个电气触头或端子可由导电性抗菌材料或导电性抗微生物材料构成和 / 或可涂有导电性抗菌材料或导电性抗微生物材料。银可是这种导电性材料的一个实例。

[0199] 在壳体围绕电子元件的实施例中，一个或多个通风口可设置在壳体中，以允许在电子元件的工作期间冷却电子元件。通风口可涂有气体可渗透且微生物不可渗透的材料，例如类似于 TYVEK® 的聚乙烯材料，以允许气体（例如空气）流入和流出壳体并且冷却电子元件，但是防止或至少抑制电子元件上的或壳体内的任何微生物、细菌和 / 或污染物离开壳体。在一个实施例中，覆盖通风口的材料可包括抗微生物涂层。这些抗微生物涂层可包括酯、脂质和 / 或银离子，从而提供具有抗微生物特性的覆盖通风口的材料。在一个实施例

中,例如碳氟化合物试剂(例如FC-808、氟代-脂族酯)可用作抗微生物涂层。在某些实施例中,壳体或电子元件本身可包括翅片或散热器,该翅片或散热器能够从电子元件消散热。这些翅片或散热器可由导热的抗菌或抗微生物的材料构成或涂覆有导热的抗菌或抗微生物材料。

[0200] 在各种实施例中,一个或多个电子元件(例如控制器芯片)可连接到另一个电子元件(例如电源)。在一个实施例中,电子元件可连接到电源、和电源一起形成、和电源一起设置在壳体内和/或以其他方式与电源结合。在各种实施例中,可不设置电源,并且仅仅电子元件可设置在壳体内和/或涂有抗菌或抗微生物材料。图64和65示出了示例性电子元件,例如电源。本领域的技术人员将会理解,本发明并不限于此。

[0201] 在一个实施例中,参见图64-66,一个或多个电子元件600(例如电源、用于可编程控制器的芯片和/或可编程控制器)上可具有抗菌涂层或抗微生物涂层601(例如见图64)和/或可被壳体602包围,该壳体602包括由抗菌或抗微生物材料构成或部分地构成的外表面604(例如见图65和66)。在各种实施例中,一些示例性的抗菌或抗微生物材料可包括嵌有银离子的塑料、具有抵抗或杀死细菌的纳米结构的塑料或金属(例如鲨鱼皮和纳米碳管)和/或包括有氧化钛微槽的材料,该氧化钛微槽能够具有从电源流过该氧化钛微槽的流动电流(trickling electrical current)。例如,鲨鱼皮可防止或至少抑制细菌、微生物和/或其他污染物附接到其表面。其他纳米结构材料可向匕首一样刺破不期望的细胞(即细菌、微生物和/或其他污染物),以杀死细胞和/或破坏细胞的病毒物质。在一个实施例中,通过使用来自电源的流动电荷,外壳体602可被稍稍通电或充电,以杀死其上出现的细菌、微生物和/或其他污染物。一些抗菌或抗微生物涂层可包括例如碘、抗生素(例如青霉素)、抗微生物的脂质和/或银离子涂层。当然,本领域的技术人员将会认识到,任何其他合适的抗菌或抗微生物材料或涂层可用来包括壳体602的一部分或者可用作电子元件600或壳体602上的涂层。

[0202] 在各种实施例中,再次参考图64和65,电子元件600可包括一个或多个电气触头或端子606。一个或多个电气端子606可与外科器械的一个或多个电气触头或端子(未示出)接合,使得电子元件600能够通过例如数字信号、模拟信号和/或电信号与外科器械通信。电气端子606可涂有抗菌或抗微生物材料或者可由抗菌或抗微生物材料形成,使得电气端子606至少部分地抵抗微生物或细菌的污染。如果电气端子606从壳体602延伸,则密封件(未示出)可设置在电气端子606延伸穿过壳体602的位置处,以至少抑制来自电子元件600的微生物、细菌和/或污染物离开壳体602。电气端子606的抗菌或抗微生物材料通常可是导电性的或至少具有导电部分,使得电气端子606能够导电或传导电信号。在各种实施例中,电气端子606可具有刺穿末端622,与上述刺穿末端522类似,其可被构造为例如刺穿与上述膜514类似的膜或密封包装。

[0203] 在各种实施例中,散热装置或结构可例如设置在壳体602上、连接到壳体602、与壳体602形成为一体、与电子元件600一起形成、连接到电子元件600和/或与电子元件600和/或壳体602热接触。在一个示例性实施例中,参见图64,翅片或散热器610示出为从电子元件600延伸。翅片或散热器610可由高导热抗菌材料或抗微生物材料(例如银)构成和/或可涂有抗菌材料或抗微生物材料。在其他实施例中,翅片或散热器610可由例如铝和/或不锈钢构成,其中铝和/或不锈钢可涂有抗菌材料或抗微生物材料,例如银。在

翅片或散热器 610 涂覆有涂层的实施例中，翅片或散热器 610 可由高导热材料构成，以帮助从电子元件 600 散热。抗菌材料、抗微生物材料、抗微生物的涂层和抗微生物涂层例如可与上述相同。在一个实施例中，翅片或散热器 610 可包括与壳体 602 的抗菌材料、抗微生物材料、抗菌涂层和抗微生物涂层不同的抗菌材料、抗微生物材料、抗菌涂层和抗微生物涂层。例如，散热器或翅片 610 可由热传递特性比电子元件 600 上的涂层或壳体 602 的材料好的材料构成。

[0204] 在各种实施例中，参见图 65，壳体 602 中可限定有一个或多个通风口（例如通风口 612）。通风口 612 可允许气体（例如空气）流入和流出壳体 602，使得壳体 602 内的一个或多个电子元件 600 在电子元件 600 的工作或激活期间能够被冷却。在一个实施例中，通风口 612 可涂有微生物不可渗透、气体可渗透的阻挡层 614，该阻挡层能够允许气体穿过，但是能够防止或至少抑制来自壳体 602 内的微生物穿过通风口 612。通风口 612 可附加地或代替上述翅片或散热器 610 用在壳体 602 上。在各种实施例中，图 66 示出了沿图 65 的线 66-66 截取的横截面图。在这样的实施例中，示出壳体 602 为包围两个电子元件，每个标记为 600，例如为电源和控制器芯片。因此，其示出了电子元件 600 上出现的任何污染物、细菌和 / 或微生物如何由于壳体 602 的密封特性而能够被限制在壳体 602 内。

[0205] 虽然已经通过描述几个实施例显示了本发明，虽然已经相当详细地描述了示例性实施例，但是申请人的意图不在于将权利要求的范围约束或以任何方式限制到这些细节中。额外的优点和修改形式对于本领域的技术人员而言可是明显的。此外，虽然已经结合外科器械描述了本申请中公开的实施例，但是可设想出与任何适当的医疗装置有关的其他实施例。尽管已经将本发明作为示例性设计进行了描述，但还可在本公开的精神和范围内对本发明进行修改。因此本发明旨在涵盖采用本发明一般原理的任何变型型式、用途或适应型式。此外，本发明旨在涵盖本发明之外但在本发明所属领域的已知或惯有实践范围内的偏差型式。

[0206] 再者，已经结合外科切割器械描述了本发明的各种实施例。然而，应该指出，在其他实施例中，本申请中公开的经消毒的外科器械无需是外科切割器械。例如，所述器械可是内窥镜式非切割器械、抓握器、缝合器、施夹器、进入装置、药物 / 基因治疗给药装置、利用超声波、射频、激光等的能源装置等。在某些实施例中，超声器械可根据本发明公开的实施例进行消毒并加以利用。在至少一个这样的实施例中，超声器械可包括具有柄部和 / 或端部执行器（举例来说）的第一部分以及包括具有对辐射敏感的电子产品的第二部分，第二部分可与第一部分分开进行单独消毒。2000 年 5 月 16 日公告的名称为“ARTICULATABLE ULTRASONIC SURGICAL APPARATUS（铰接超声外科设备）”的美国专利号 6,063,098 公开了各种超声器械，其全部公开内容以引证方式并入本申请。虽然本申请中结合某些公开的实施例对本发明作了描述，但是这些实施例的许多修改和变化形式也可被实现。例如，可采用不同类型的端部执行器。另外，凡是公开了用于某些元件的材料的，均可使用其它材料。上述具体实施方式和下述权利要求旨在涵盖所有这样的修改和变型形式。

[0207] 除以上所述，本发明所公开的各种钉仓可为一次性的。在至少一个实施例中，消耗的钉仓或至少部分消耗的钉仓能够从手术缝合器中取出并用另一钉仓替换。在其他各种实施例中，钉仓不能够在外科器械的正常使用过程中移除和 / 或更换，但是在一些情况下，能够在重新调整手术缝合器（如下面详述）的同时和 / 或之后进行更换。在各种实施例中，

钉仓可为一次性加载装置或端部执行器的一部分,该加载装置或端部执行器还可包括钉仓载体、砧板、切割构件和 / 或缝钉驱动件。在至少一个这样的实施例中,一次性加载装置或端部执行器的全部或至少一部分能够被可拆卸地连接至外科器械并能够被构造成可更换。

[0208] 本发明公开的装置可被设计为在一次使用之后丢弃,或它们可被设计为多次使用。然而无论是哪种情况,该器械都可在至少使用一次后经过修复再行使用。修复的步骤可包括拆卸装置、清洗或更换具体部件以及后续重新组装步骤的任何组合。特别是,该装置可拆卸,并且可任意组合选择性地置换或移除任意数目的某些部分或零件。清洗和 / 或更换特定部件后,可在修理厂或在紧临外科手术前由外科小组人员将器械重新装配,以供后续使用。本领域的技术人员将会知道,修复装置的步骤可利用用于拆卸、清洁 / 更换和再组装的多种技术。这样的技术的使用以及所得修复装置都在本公开的范围内。

[0209] 以引证方式全部或部分地并入本申请的任何专利、公布或其它公开材料都仅在所并入的材料不与本发明所述的现有定义、陈述或其它公开材料相冲突的范围内并入本申请。同样地并且在必要的程度下,本申请明确阐述的公开内容取代了以引证方式并入本申请的任何冲突材料。

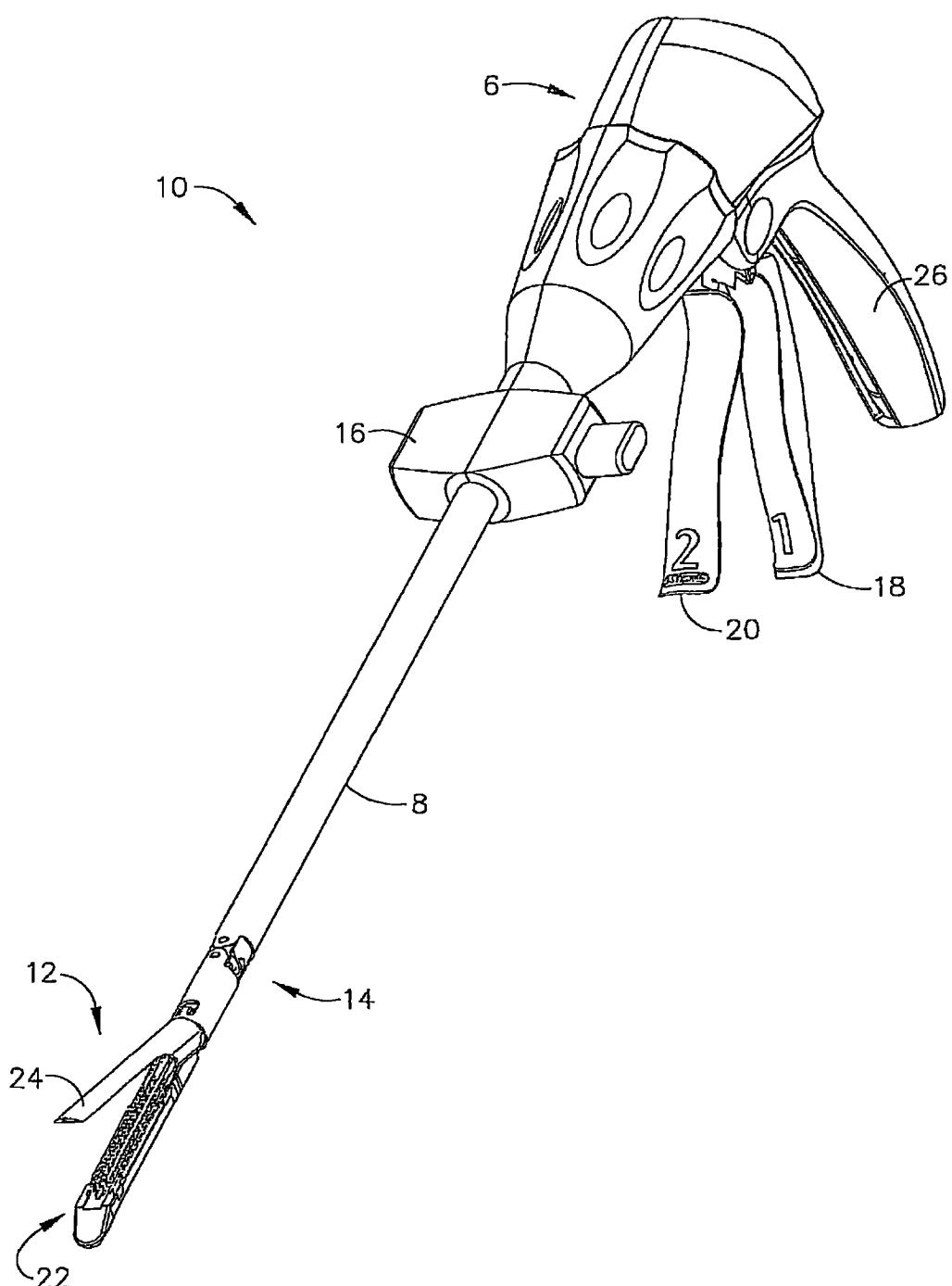


图 1

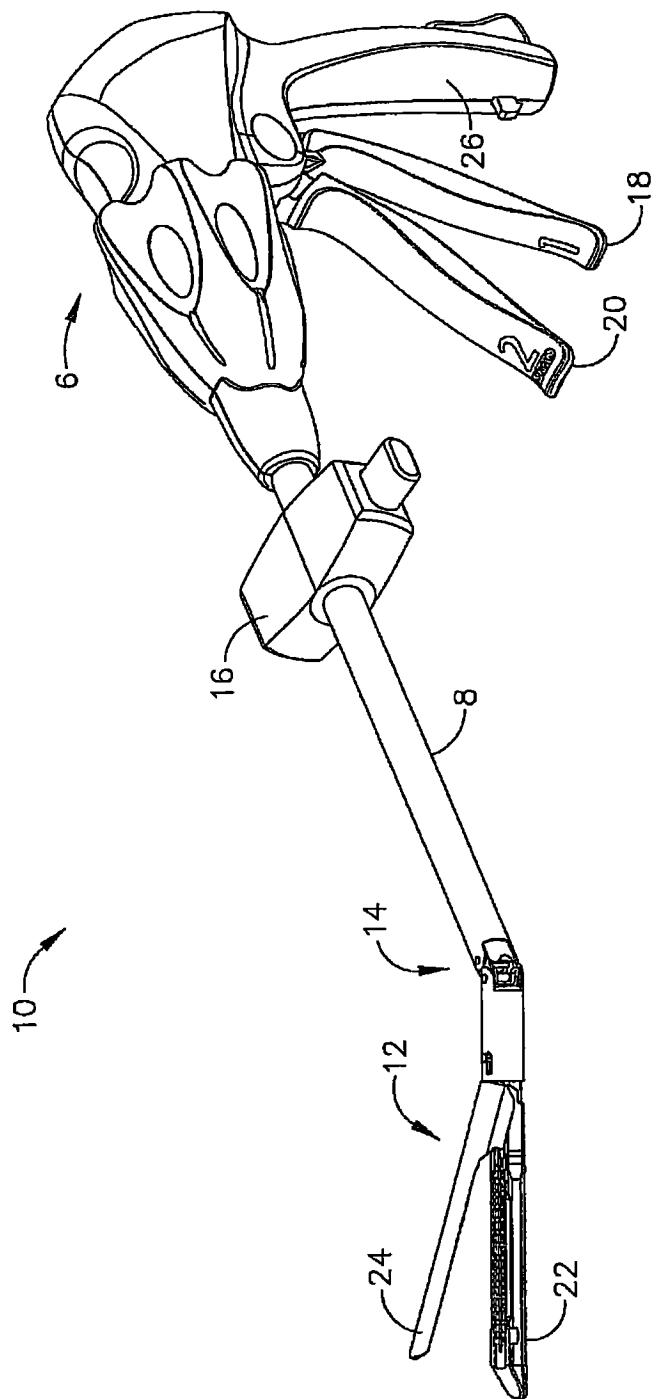


图 2

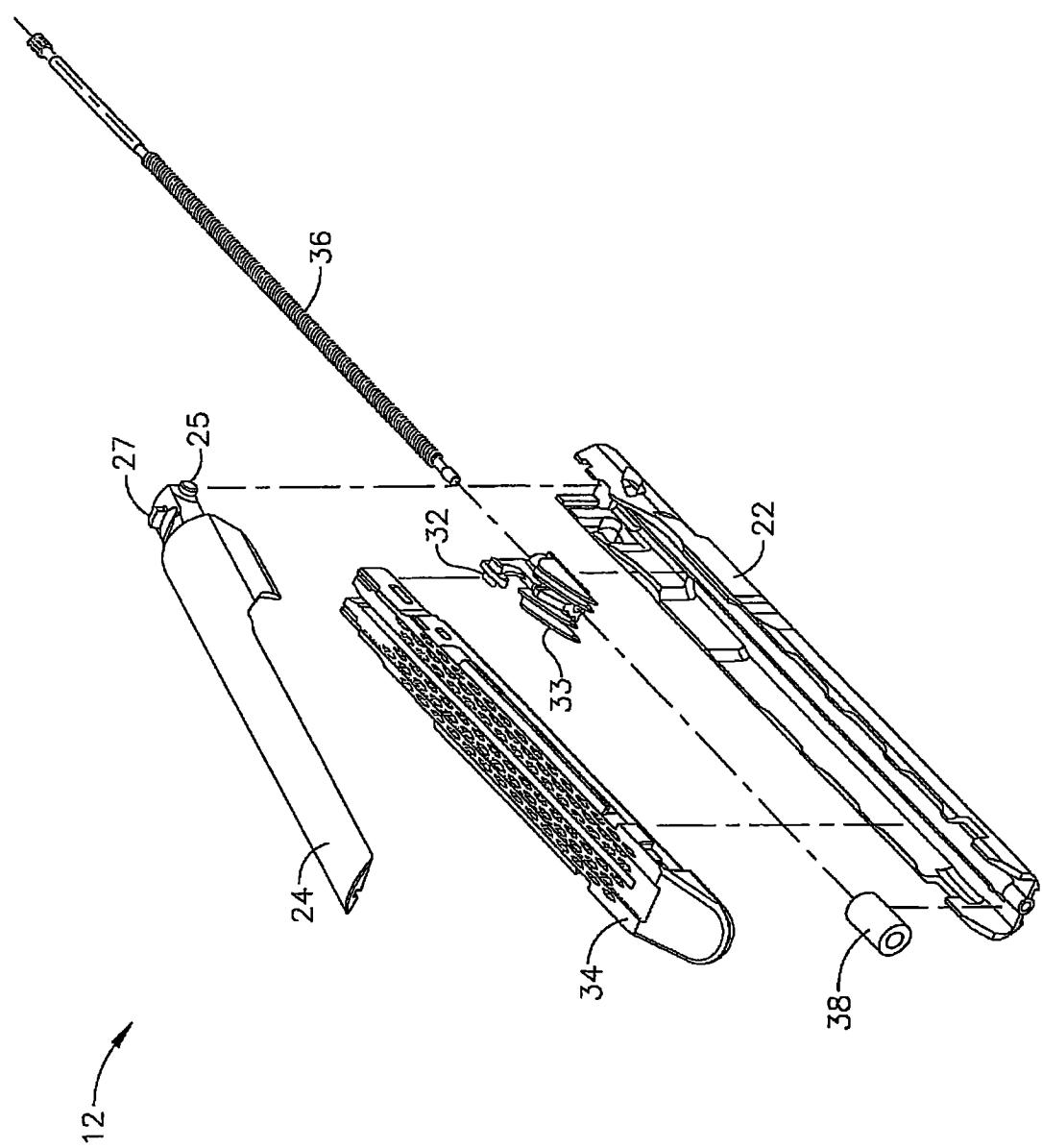


图 3

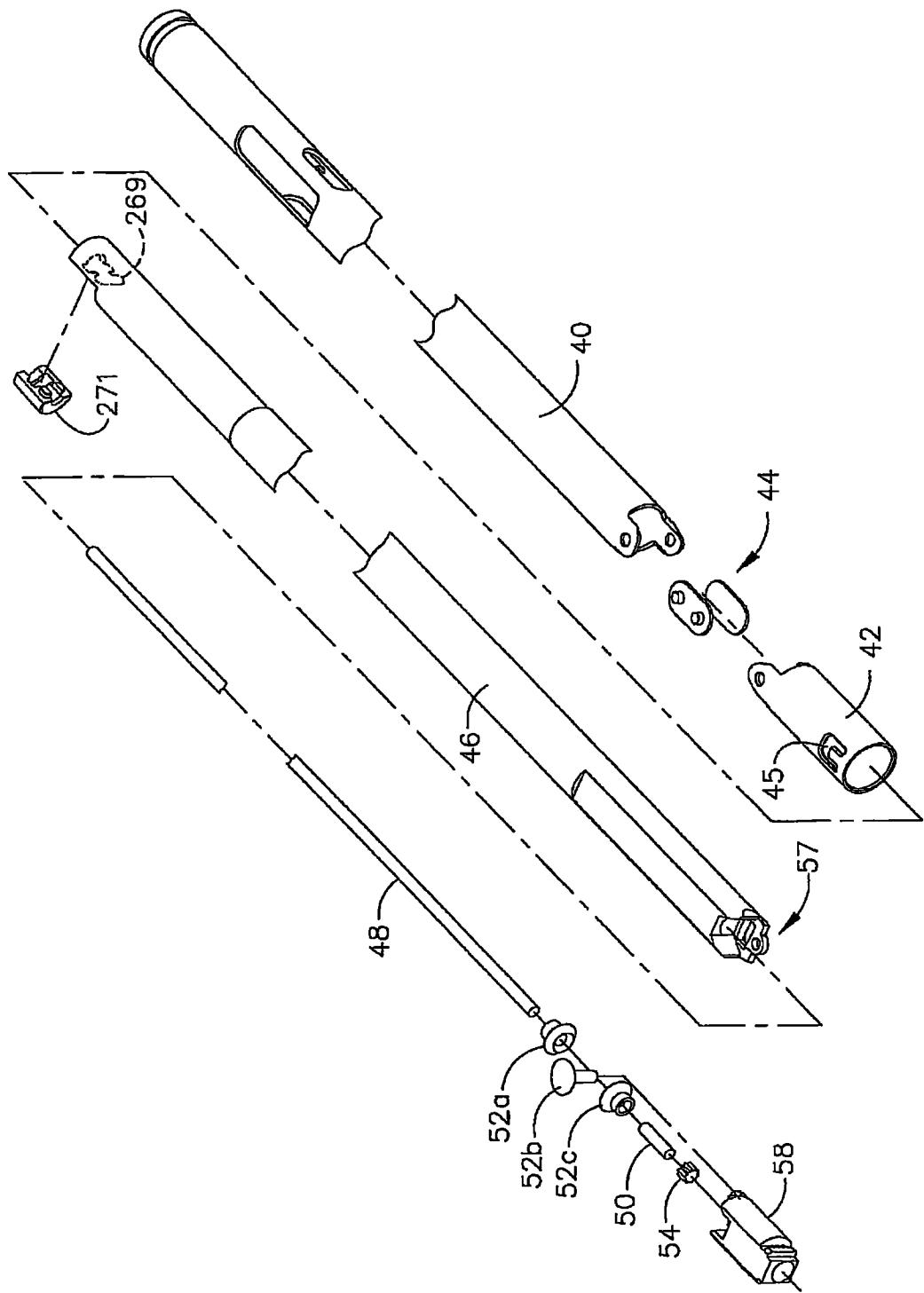


图 4

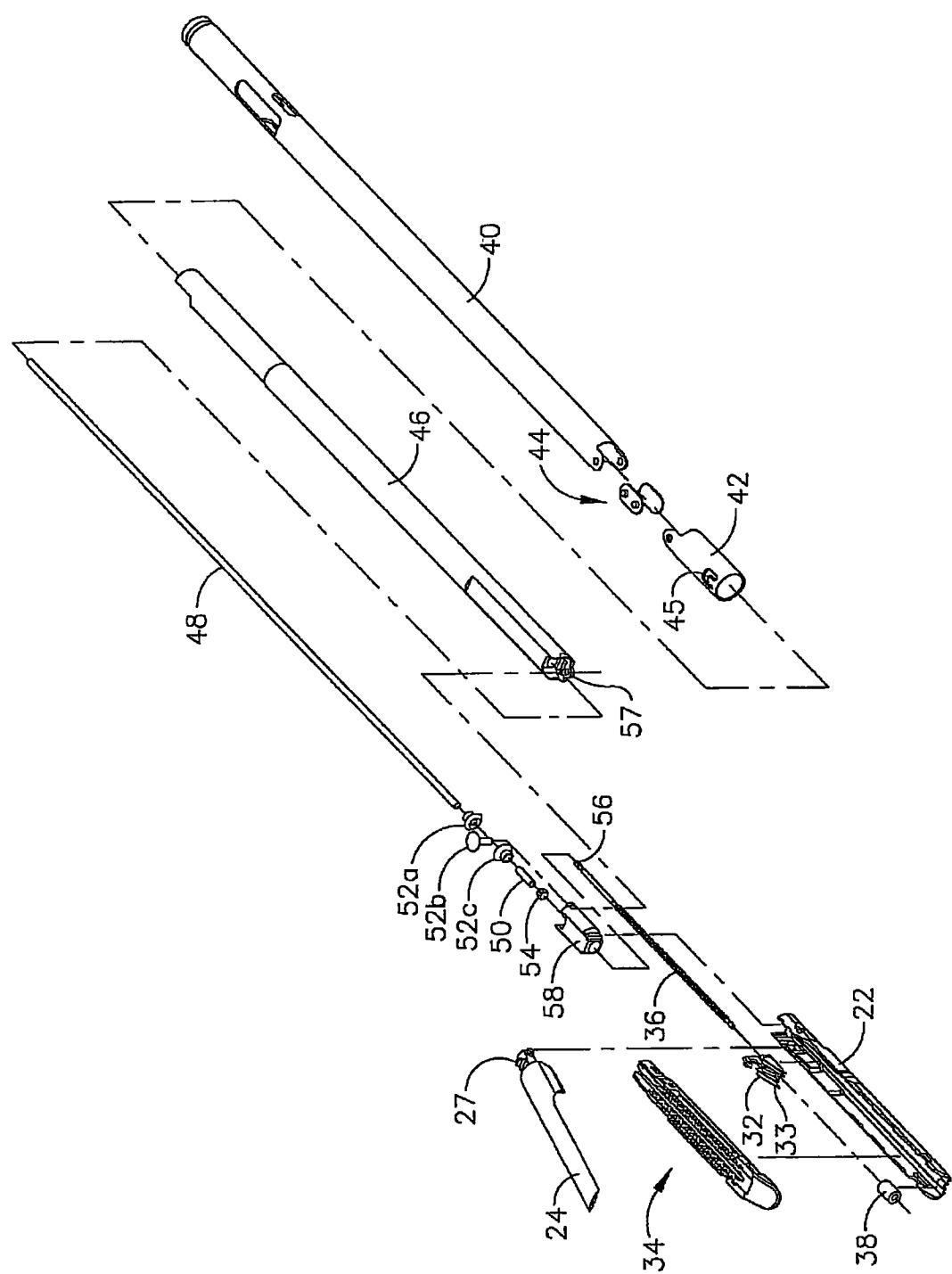


图 5

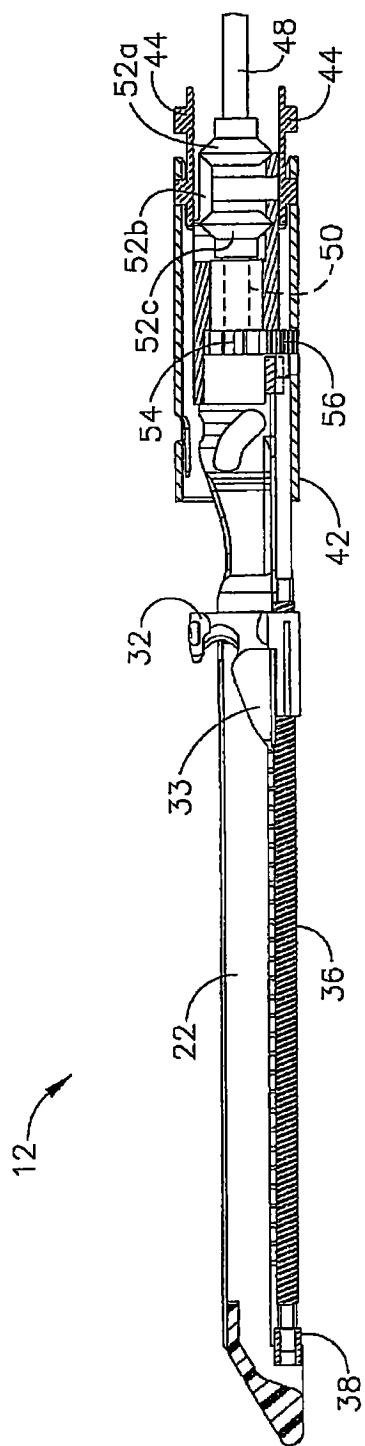


图 6

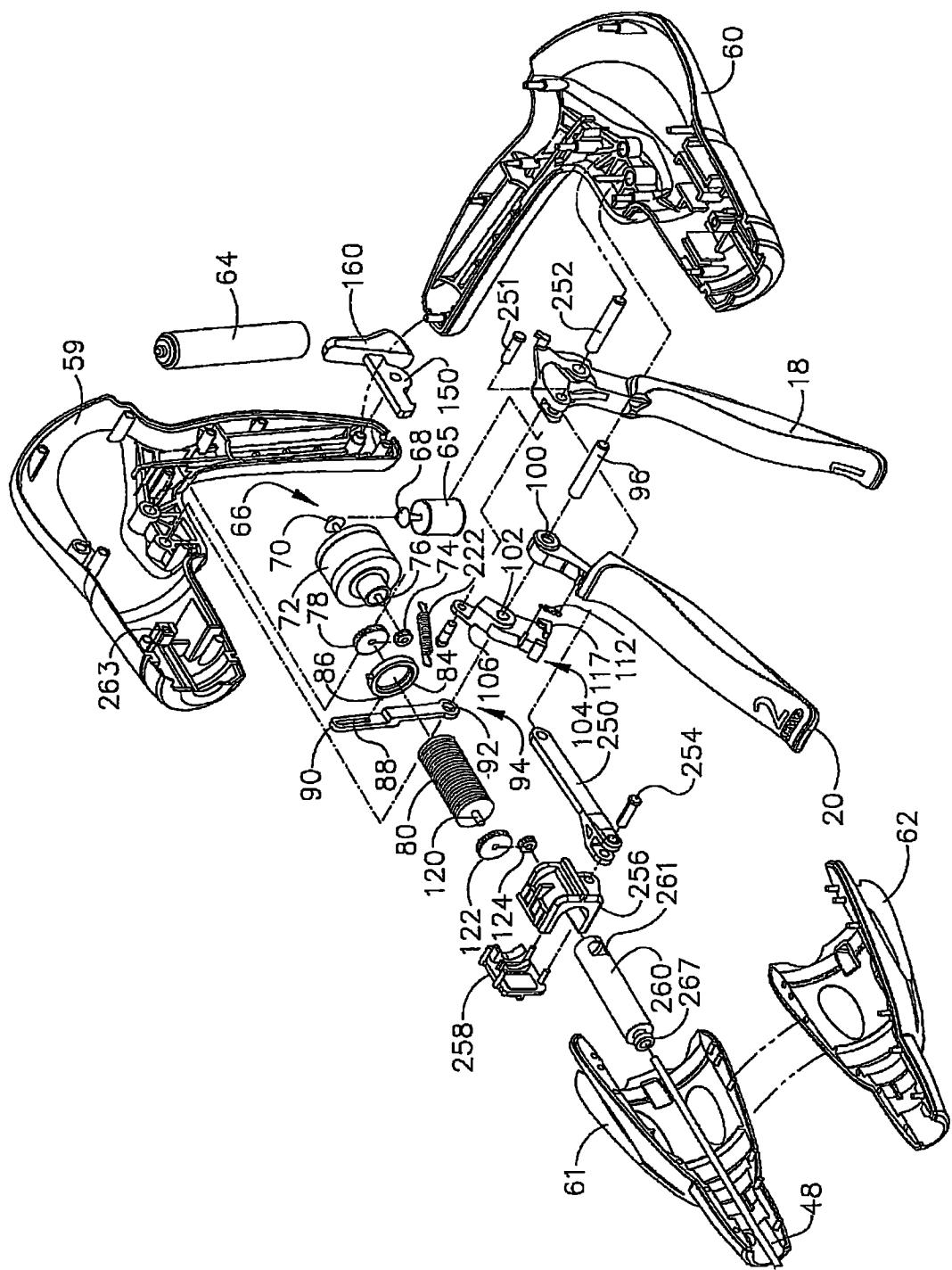


图 7

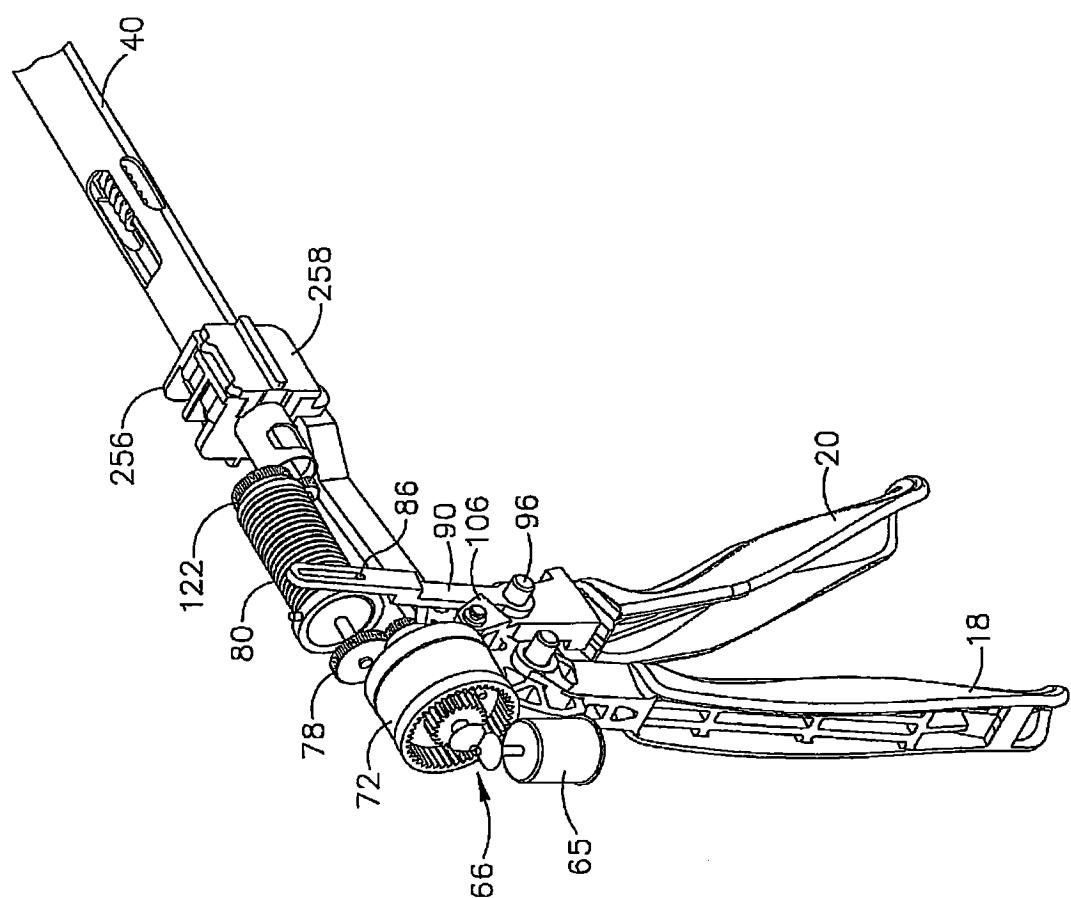


图 8

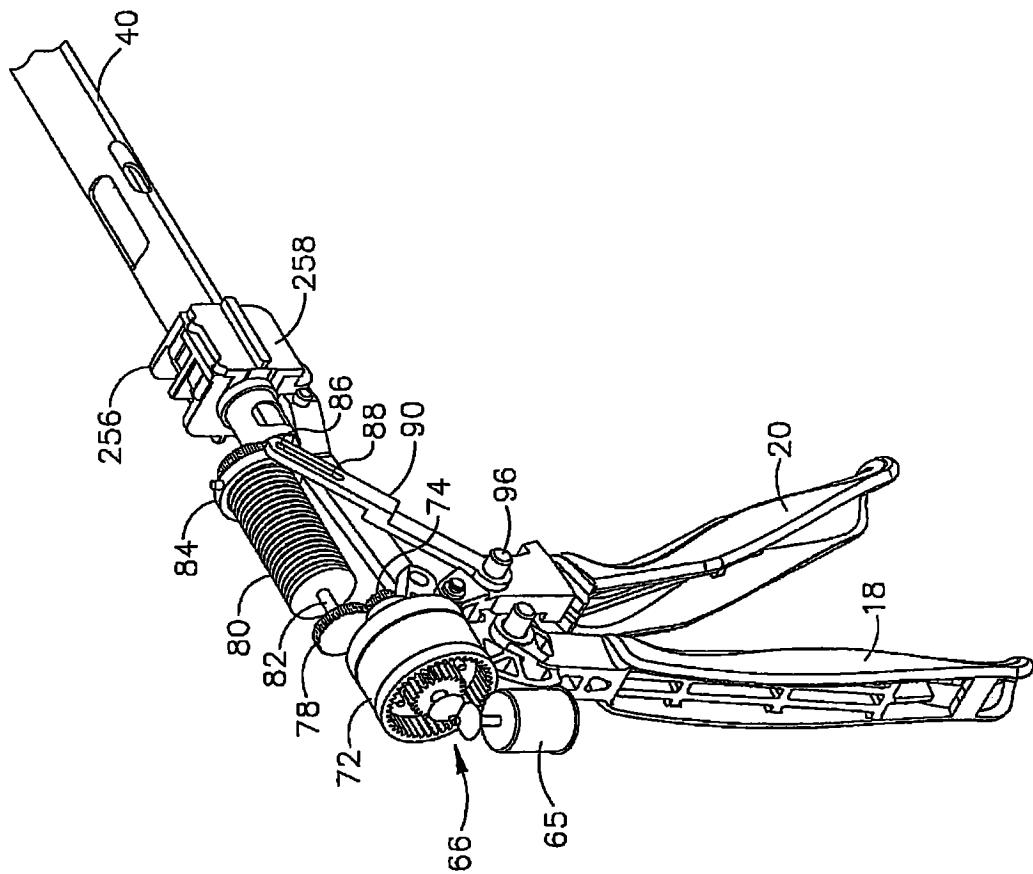


图 9

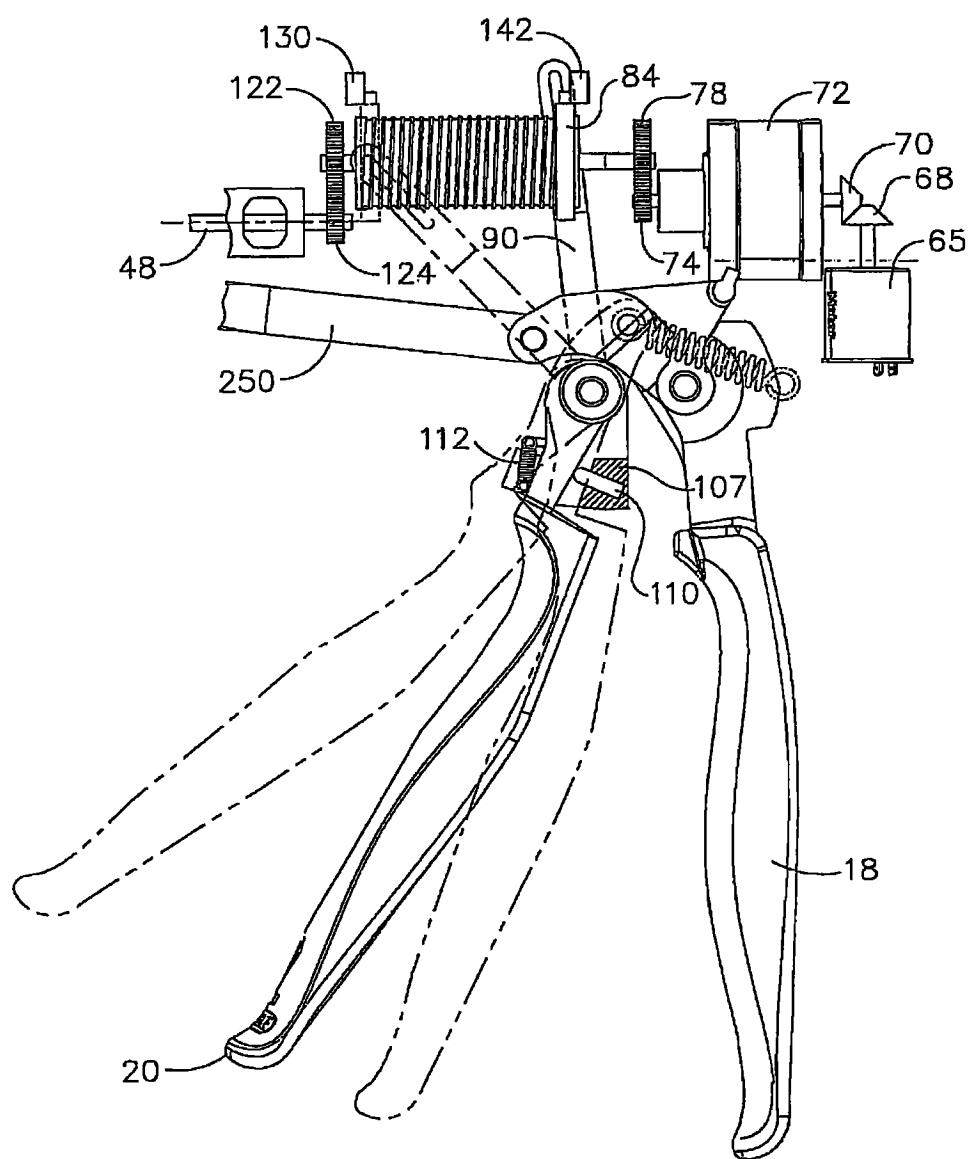


图 10

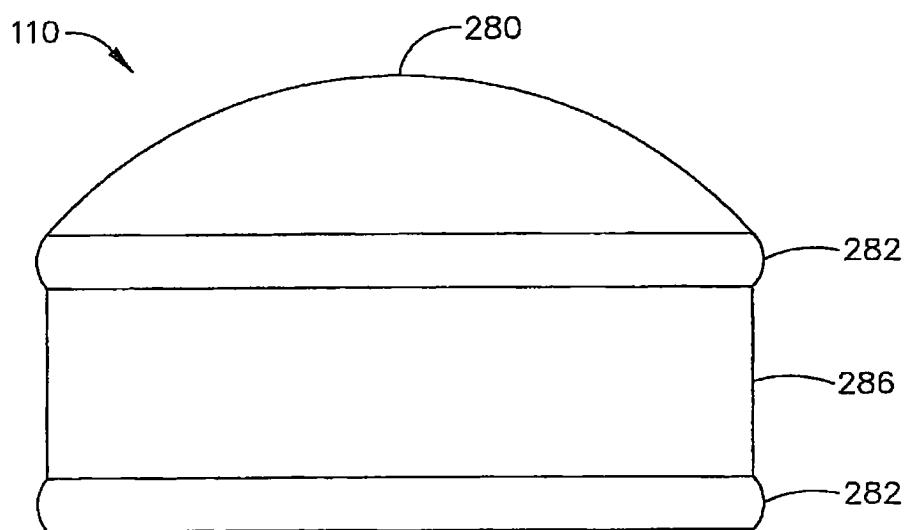


图 10A

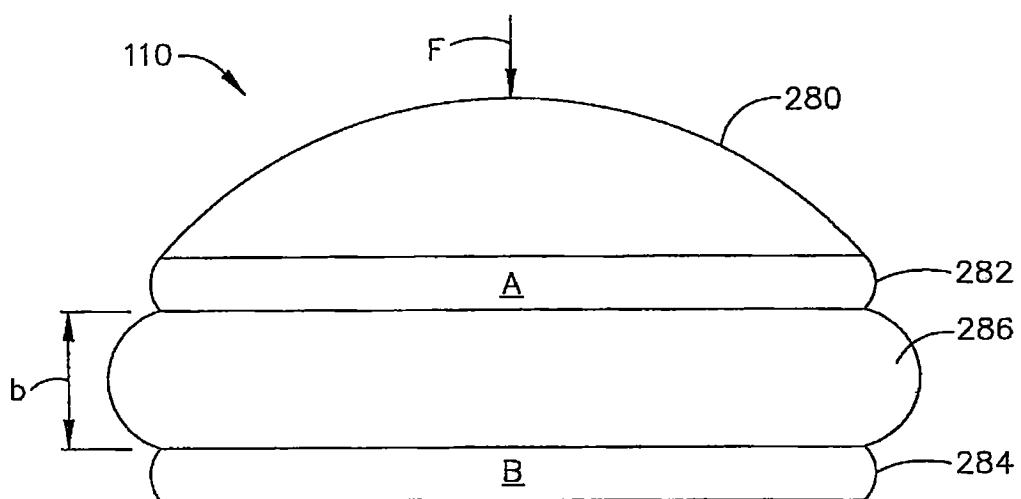


图 10B

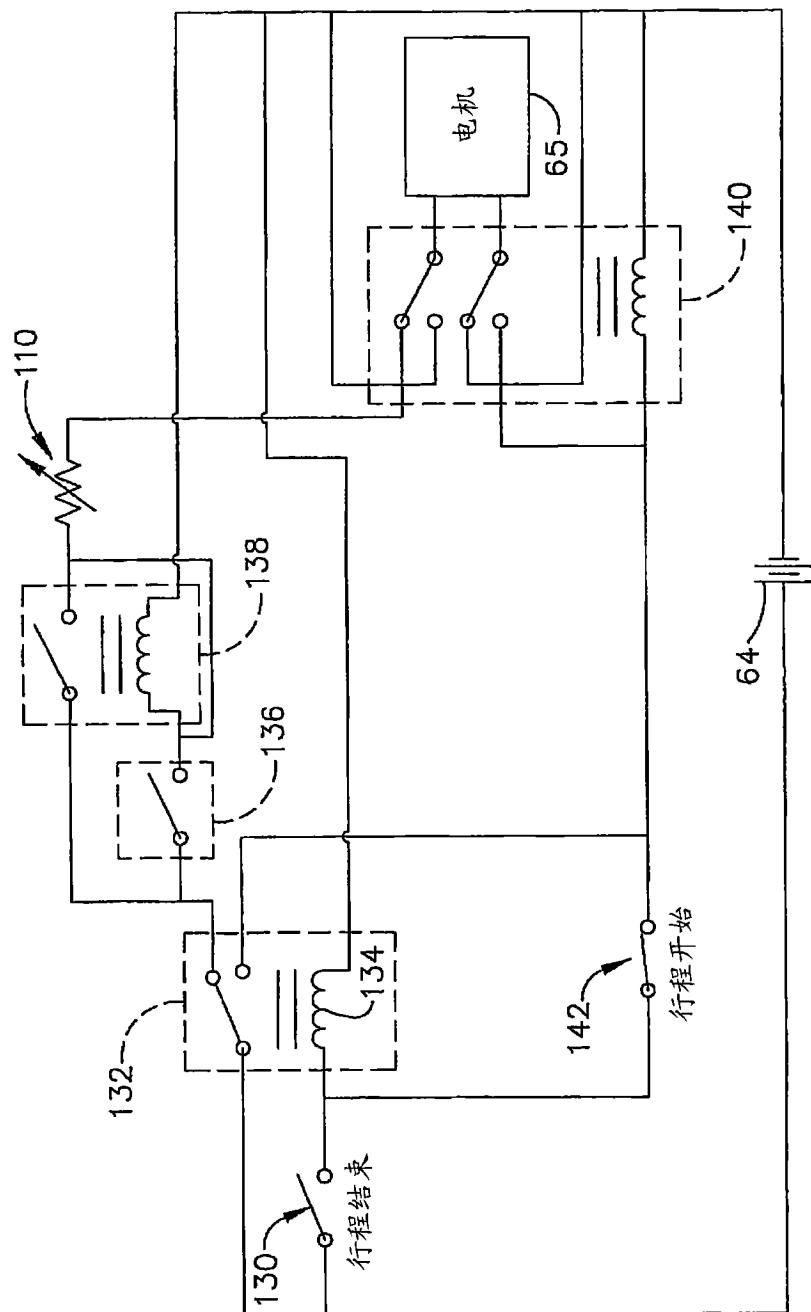


图 11

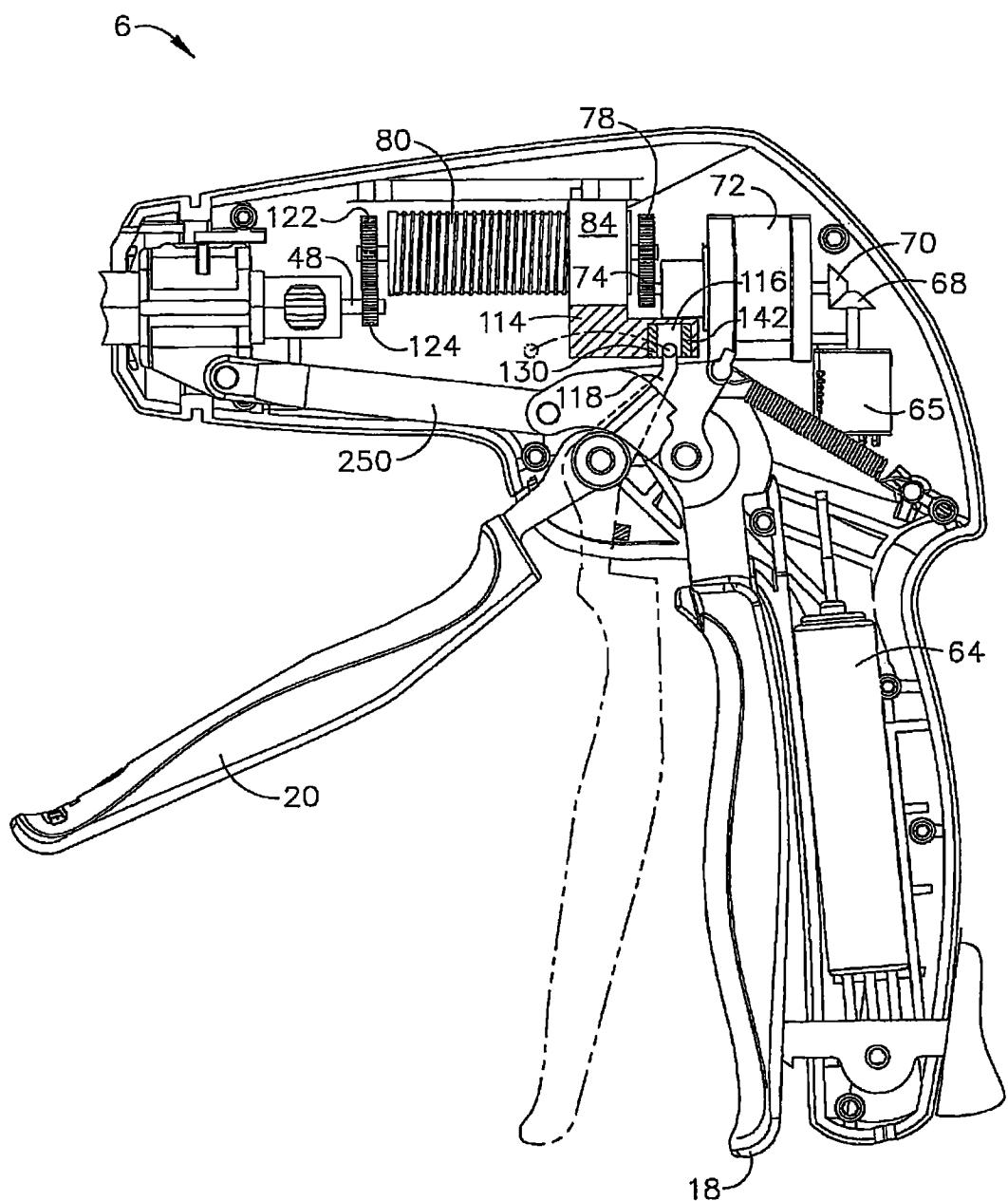


图 12

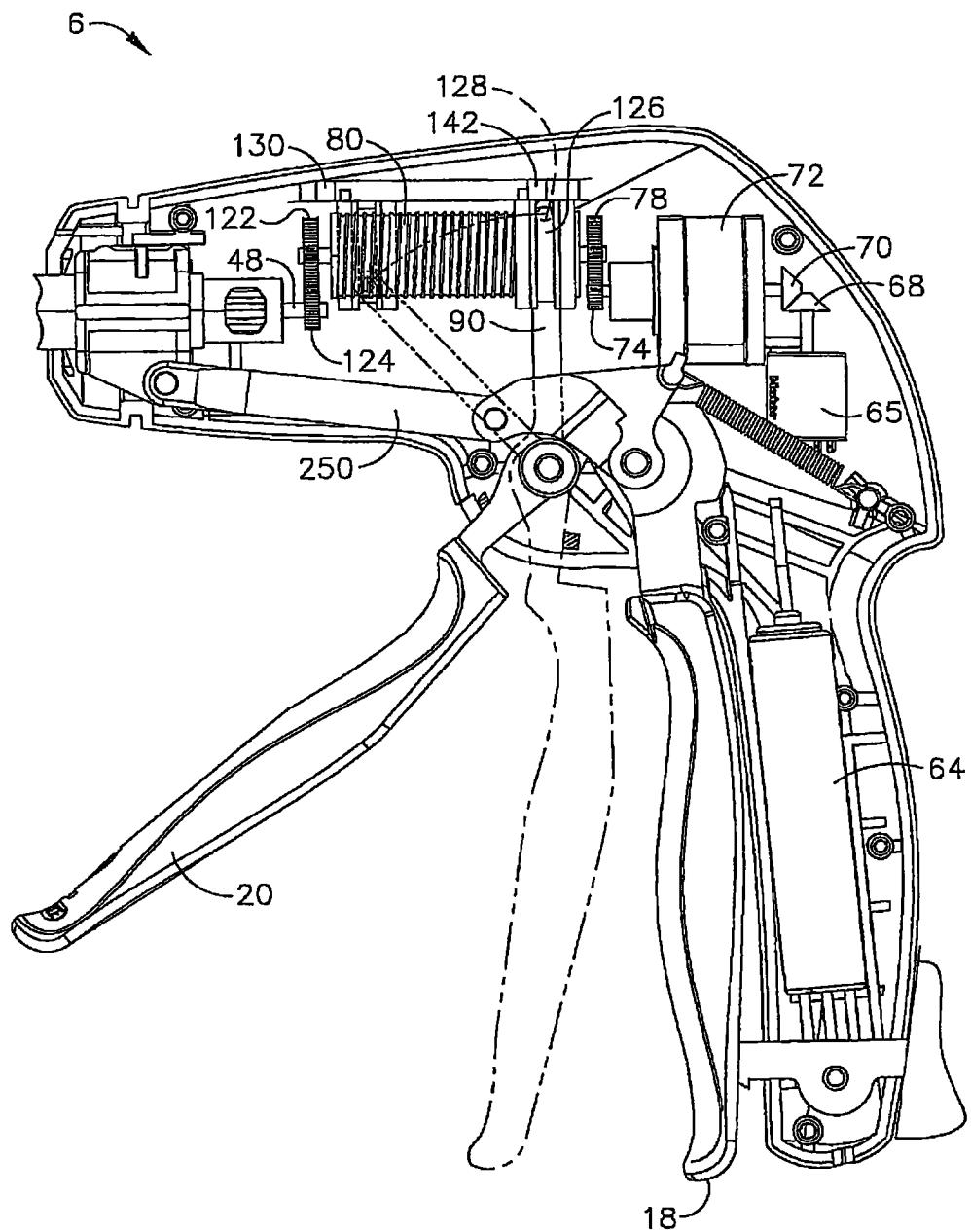


图 13

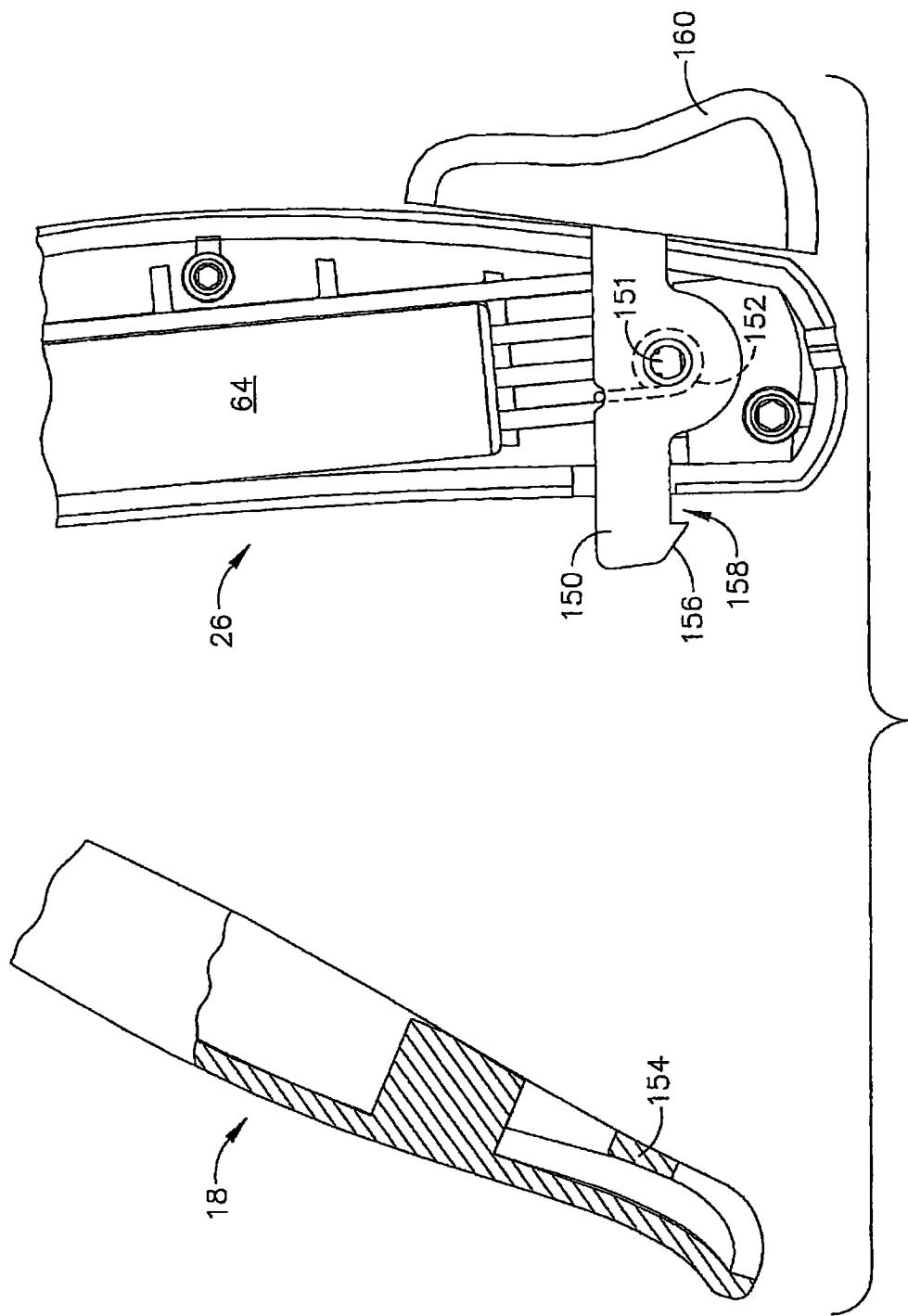


图 14

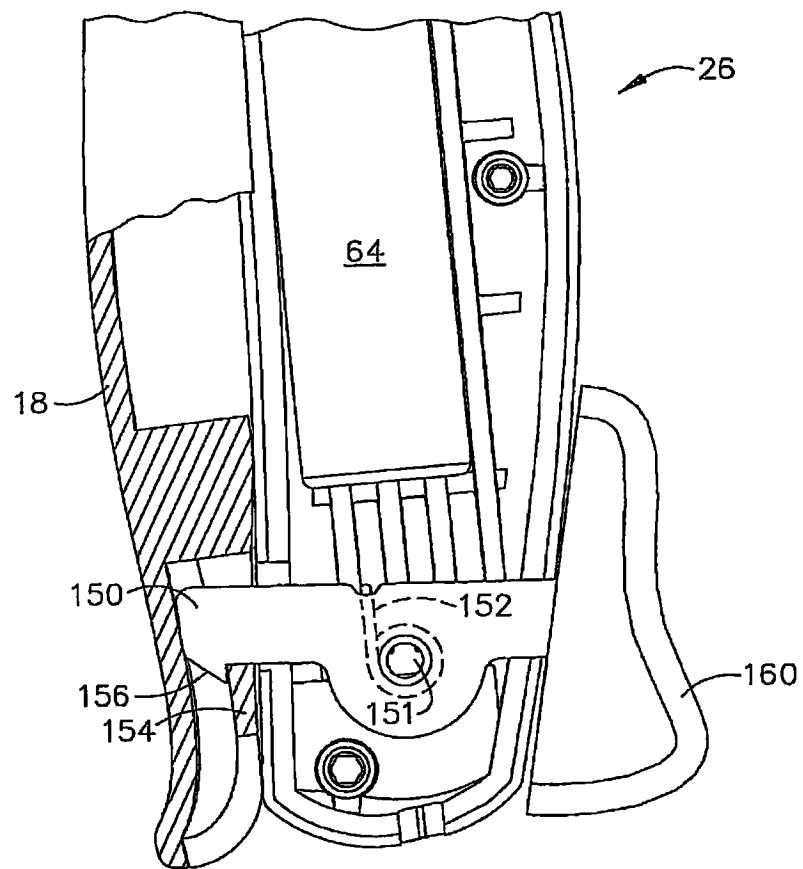


图 15

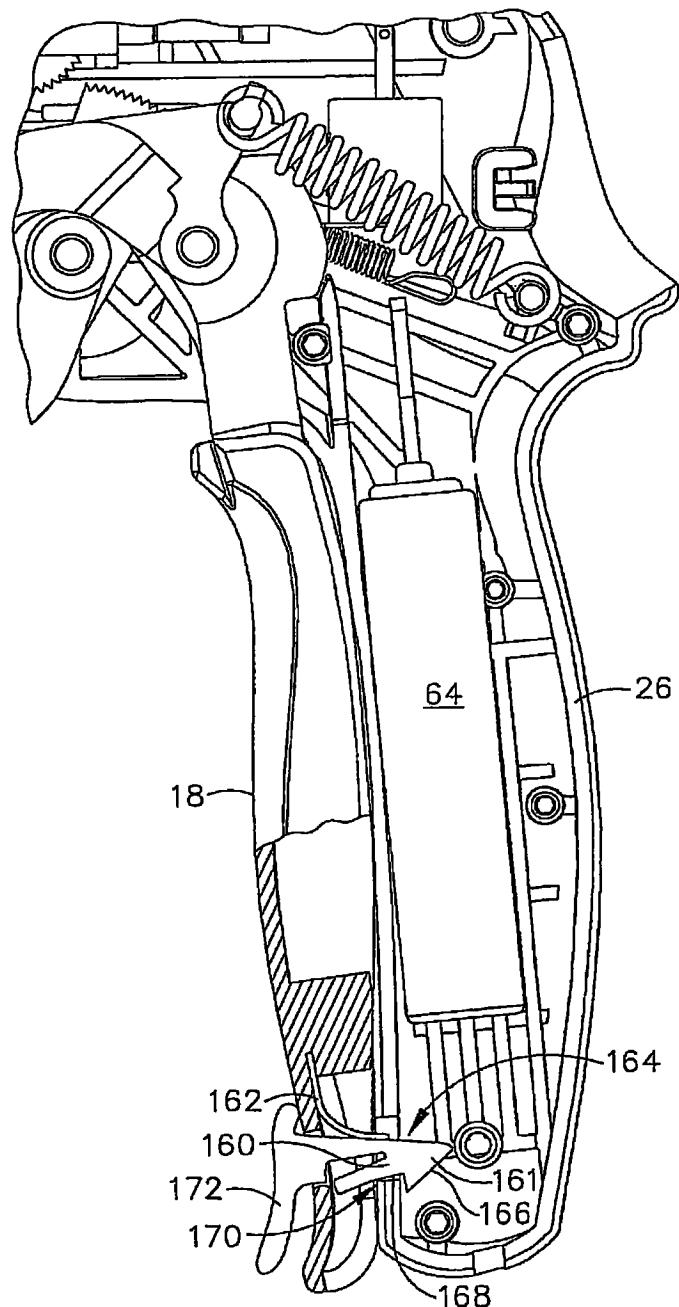


图 16

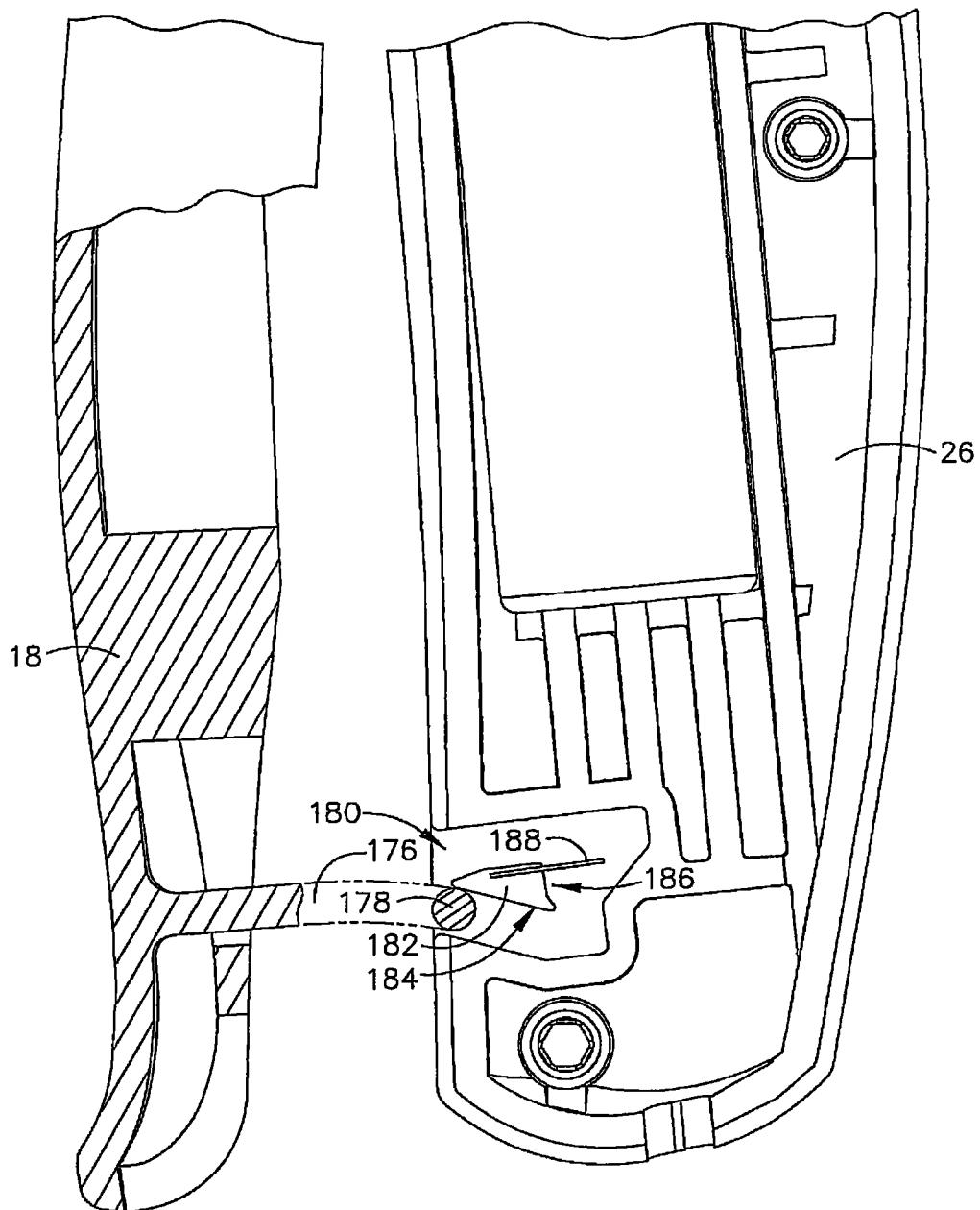


图 17

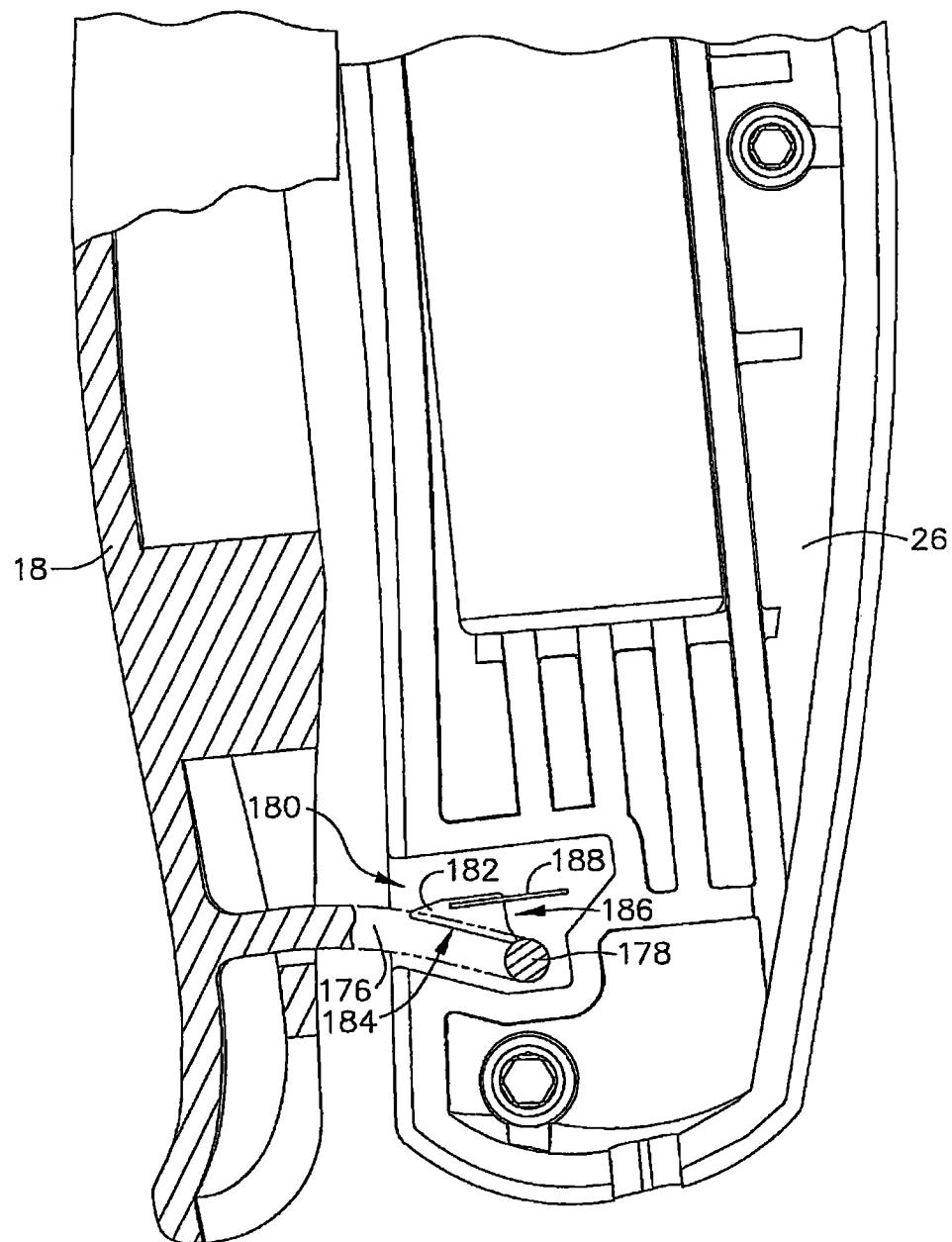


图 18

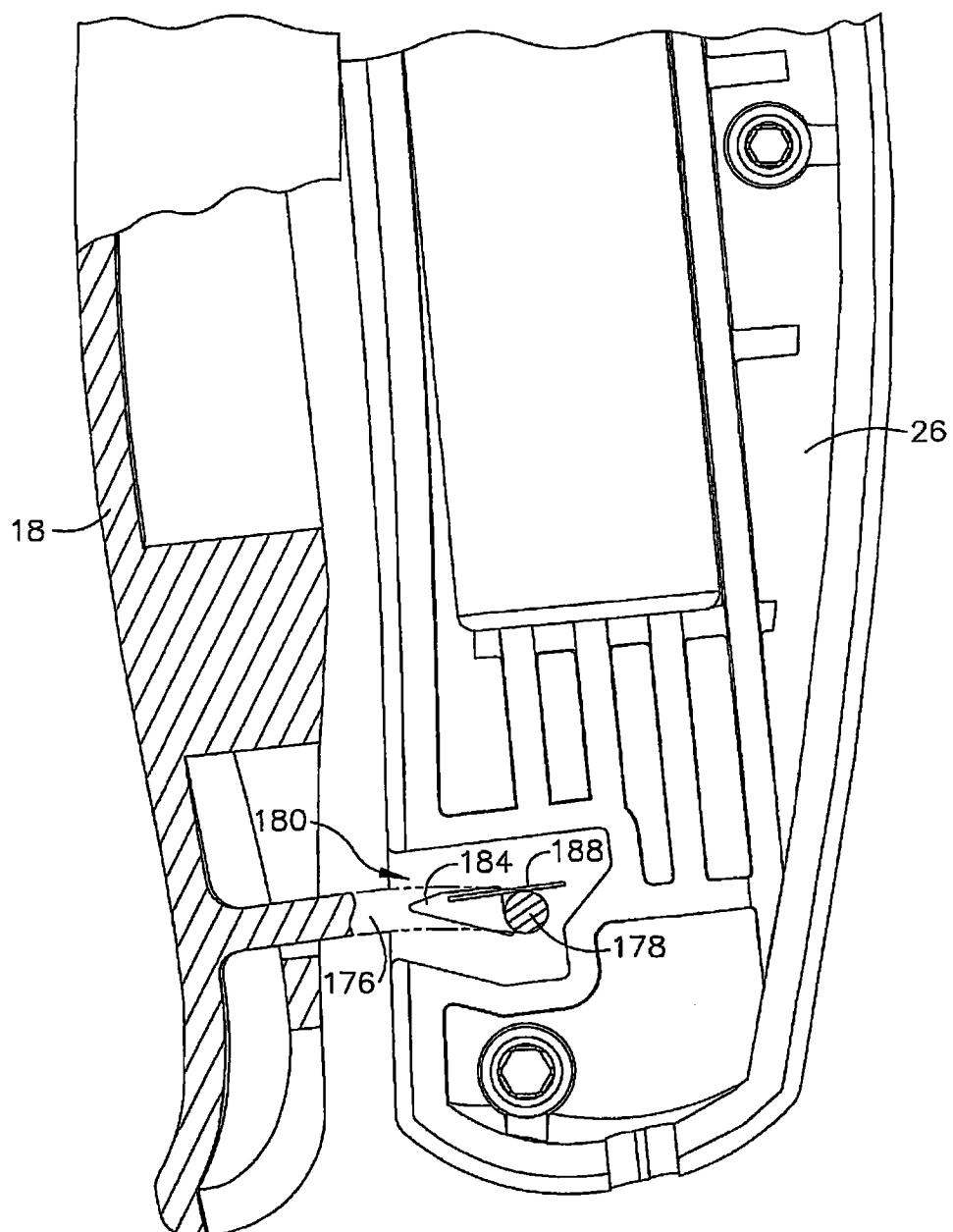


图 19

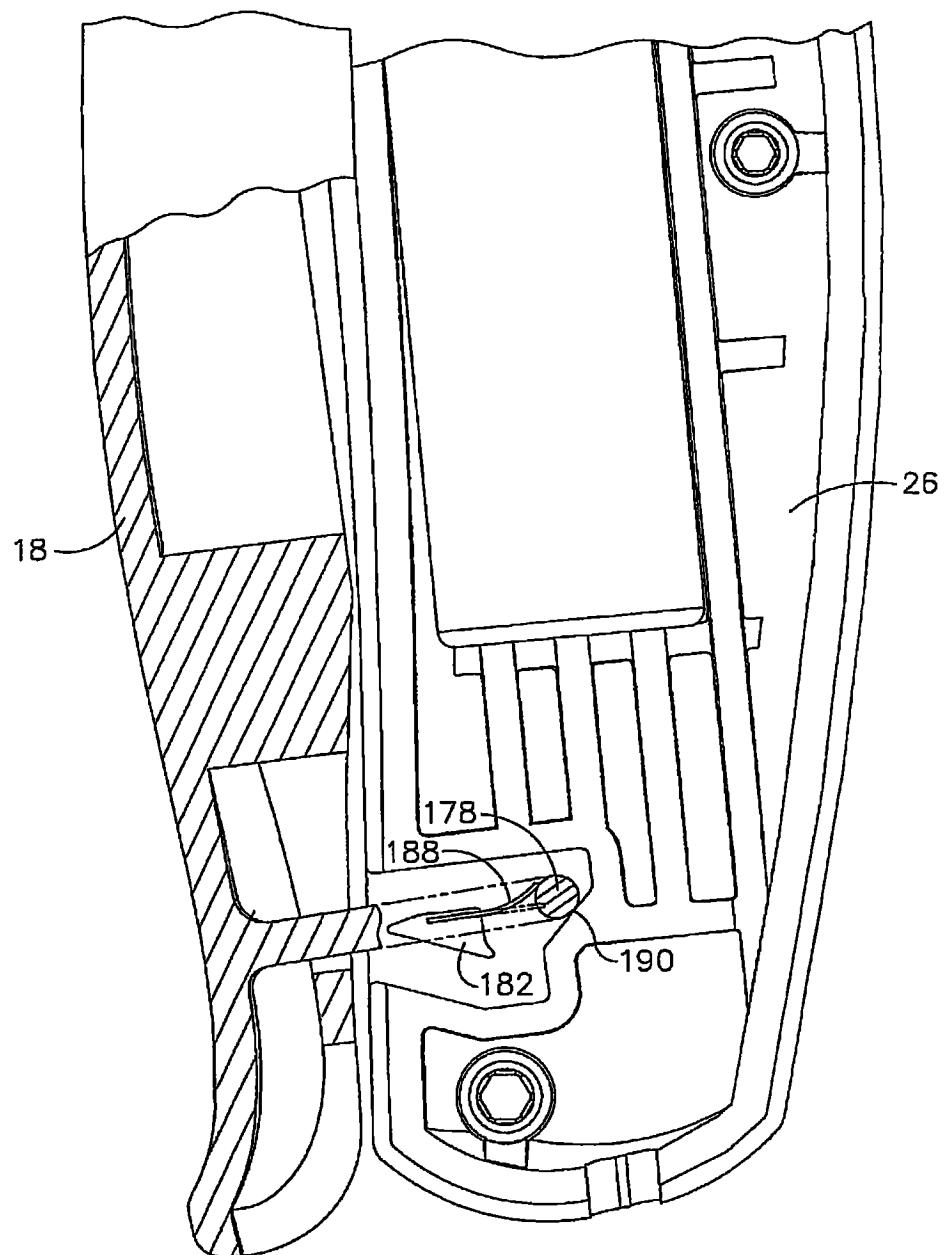


图 20

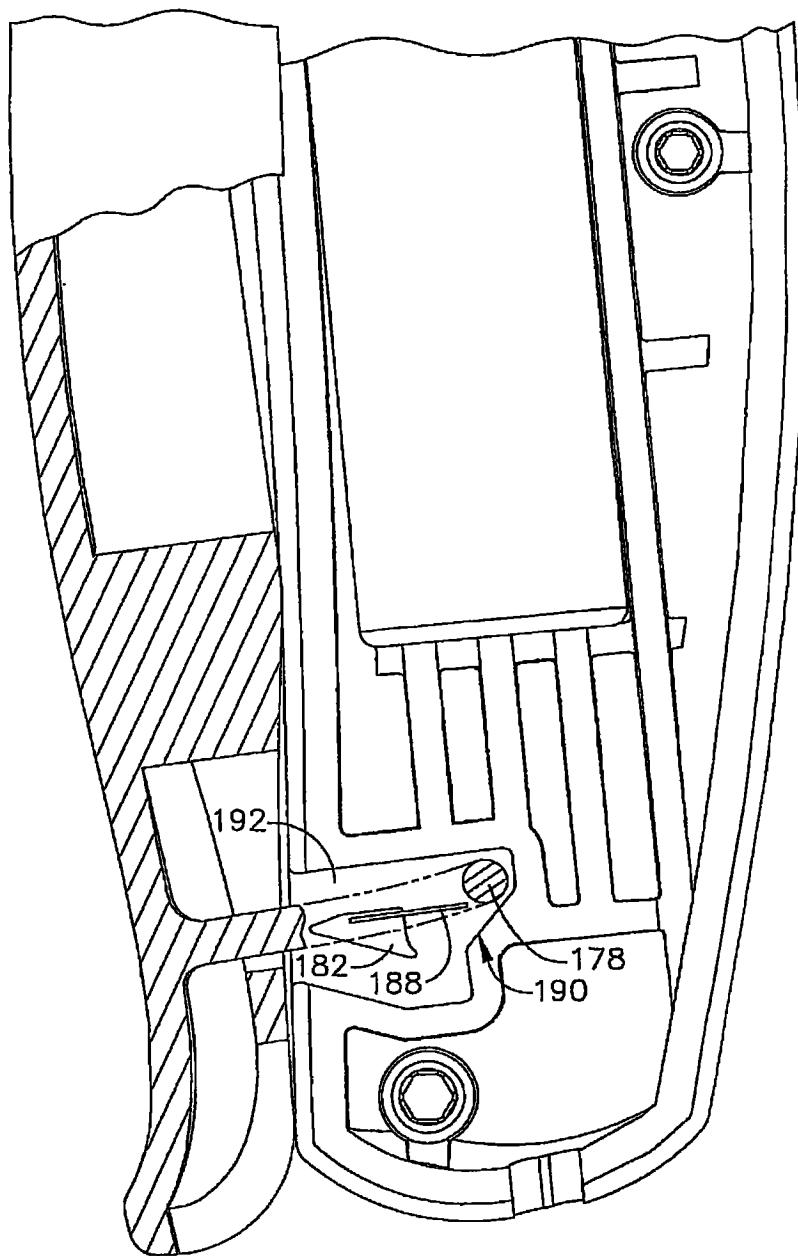


图 21

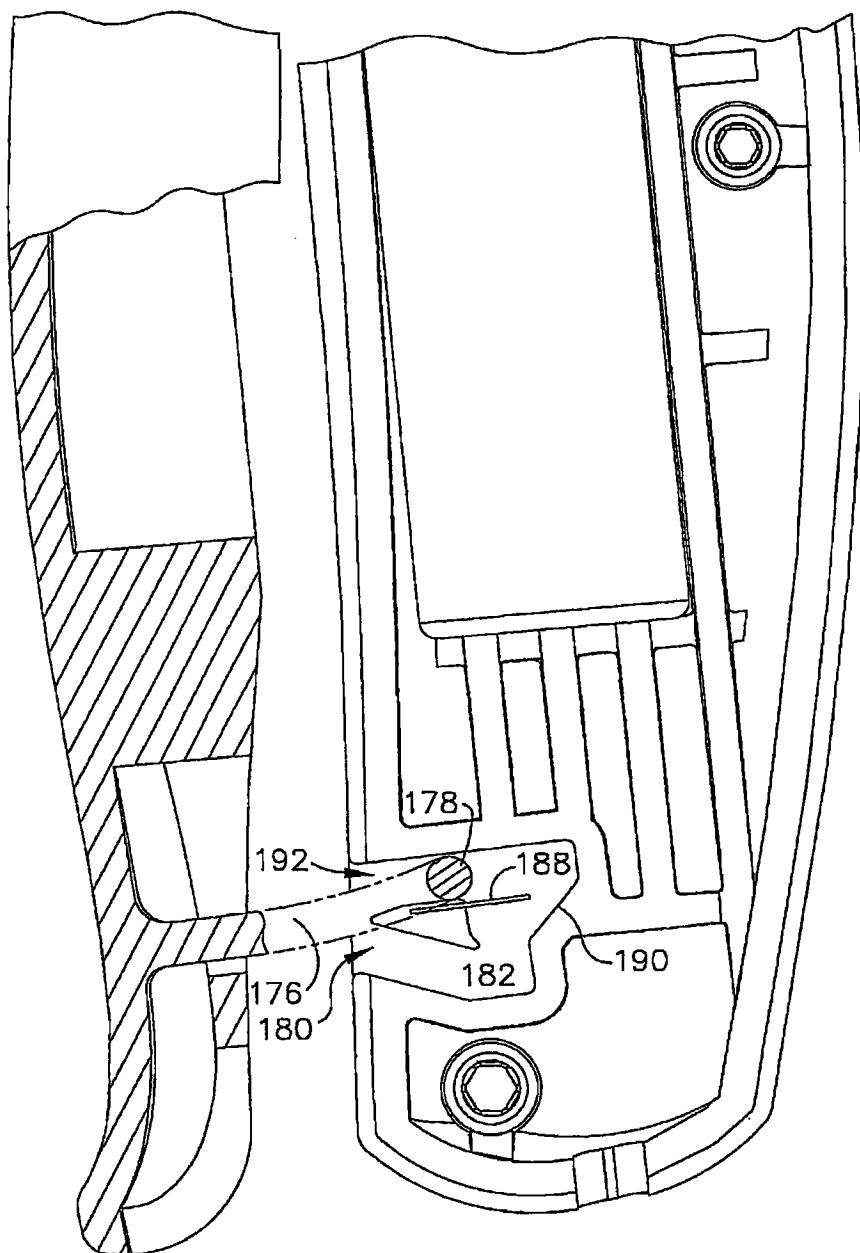


图 22

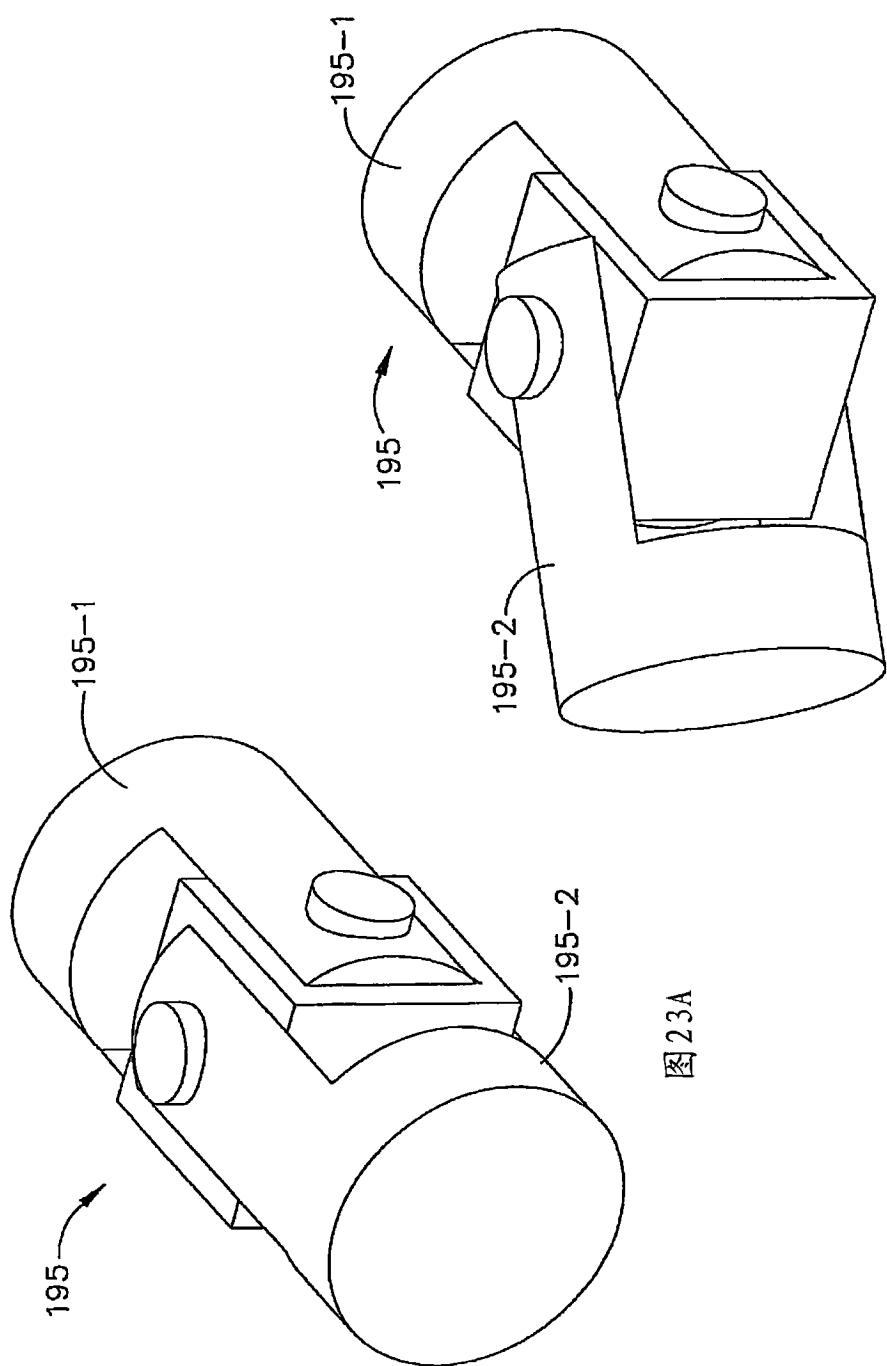


图 23A

图 23B

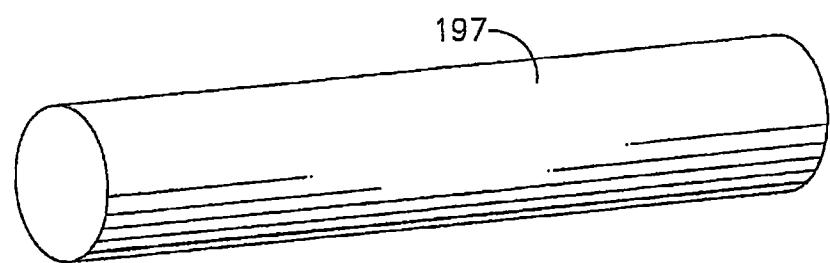


图 24A

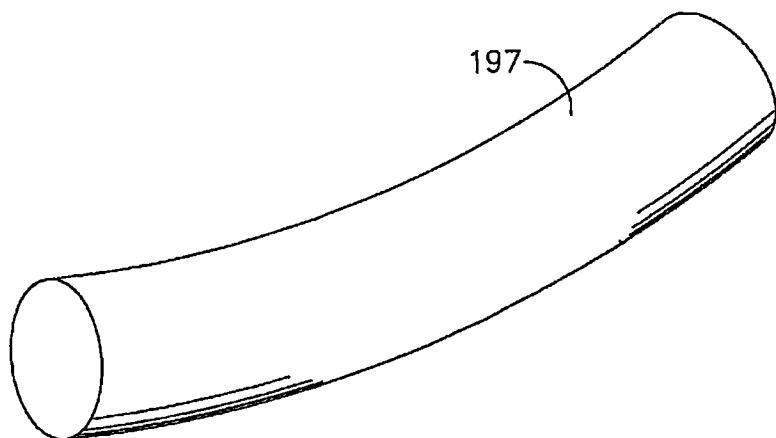


图 24B

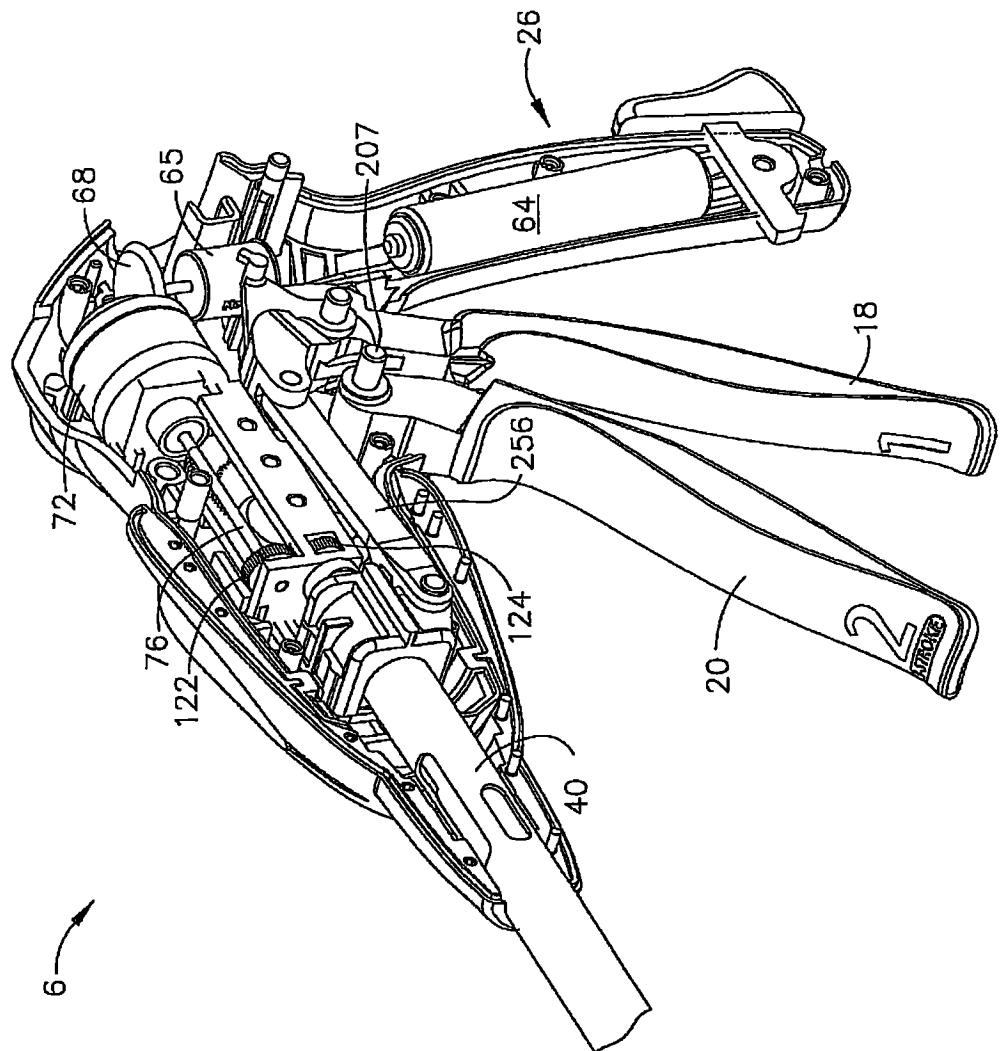


图 25

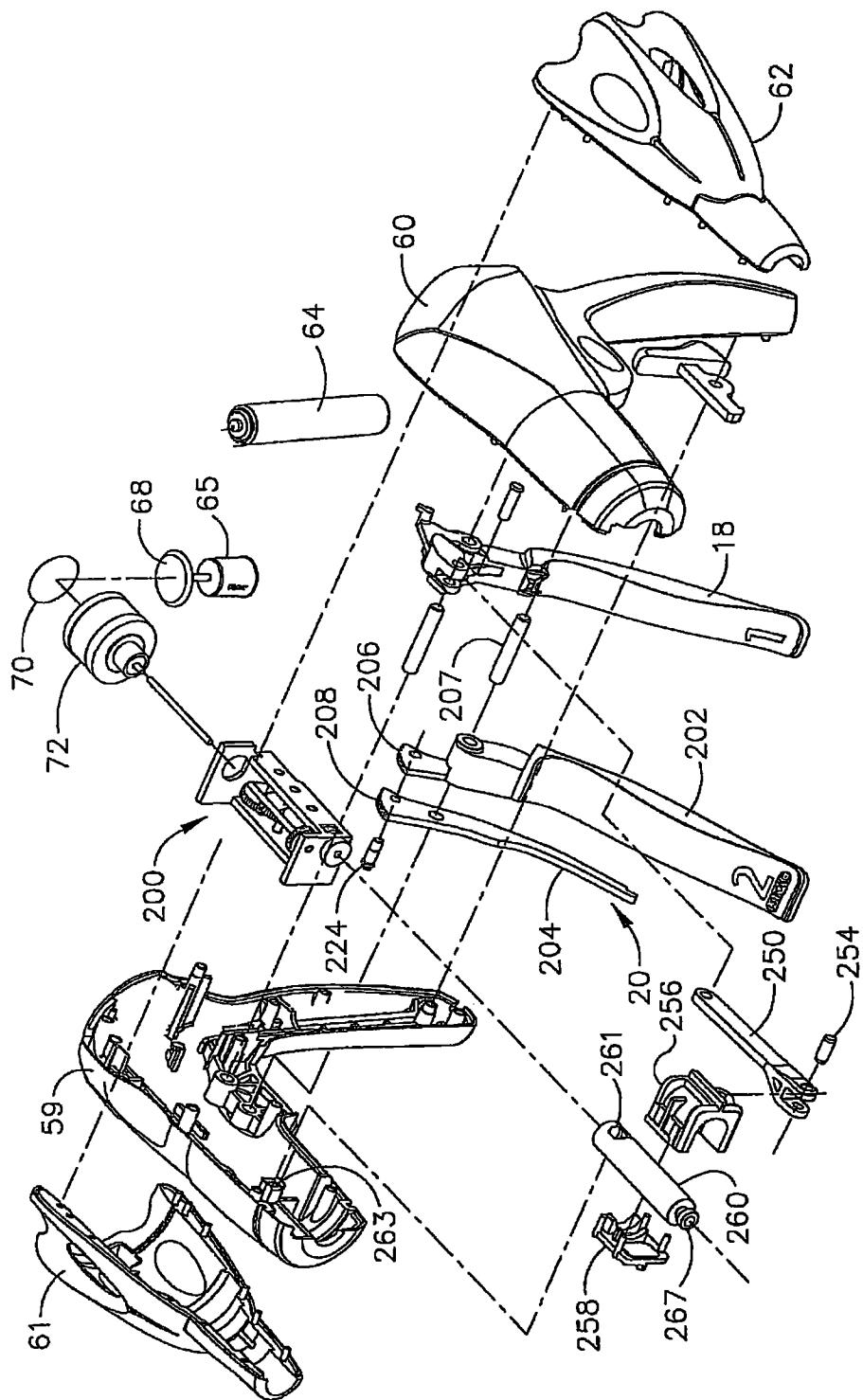


图 26

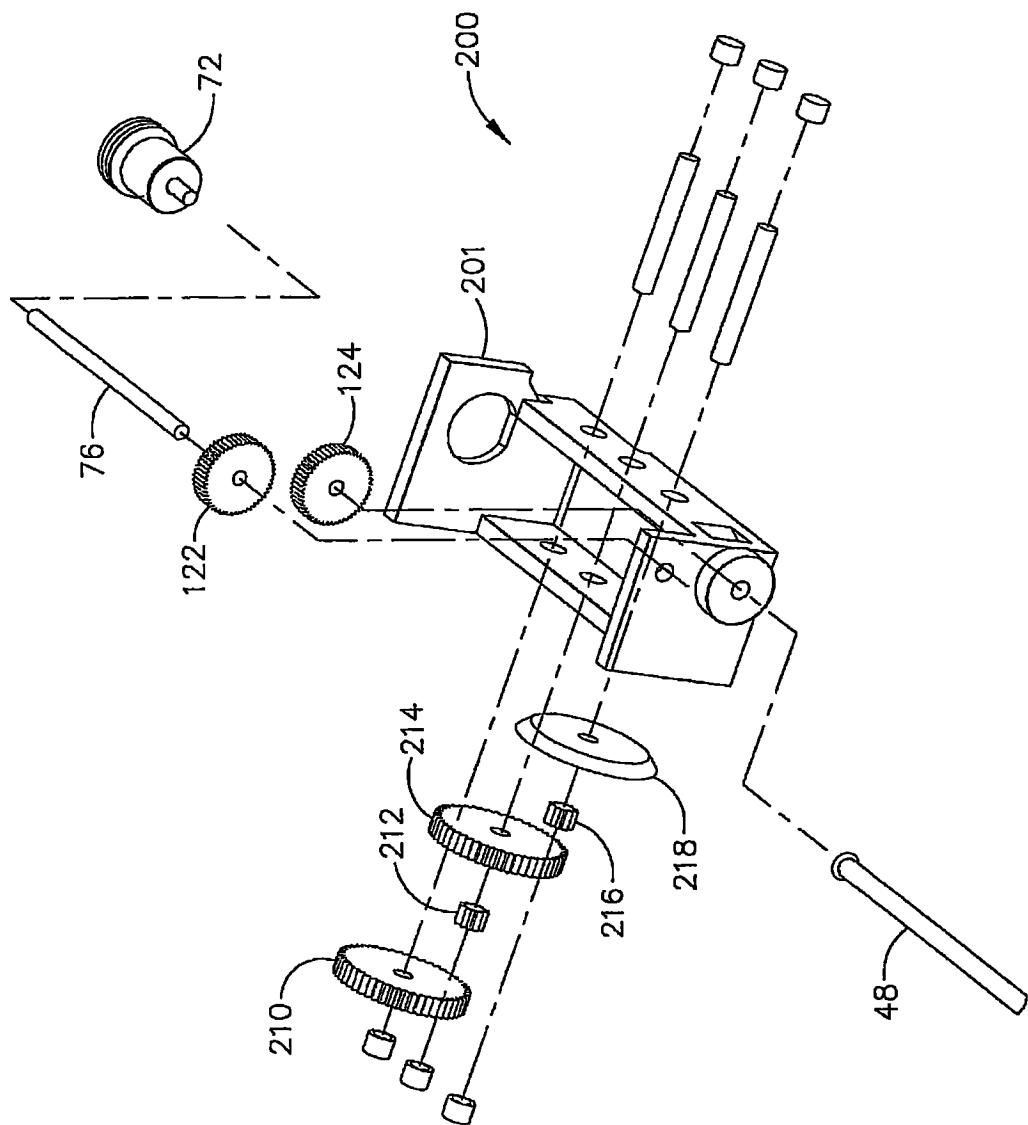


图 27

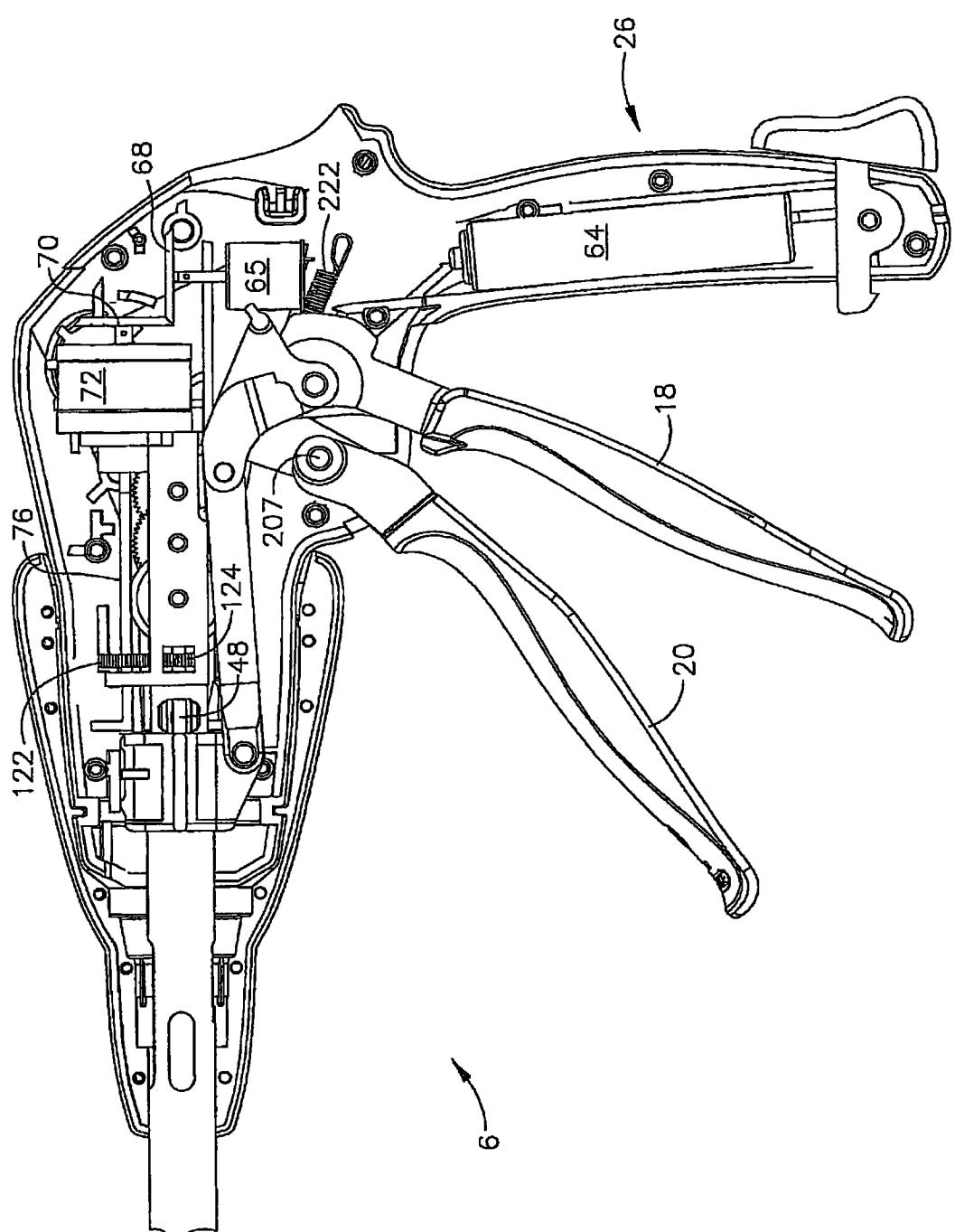


图 28

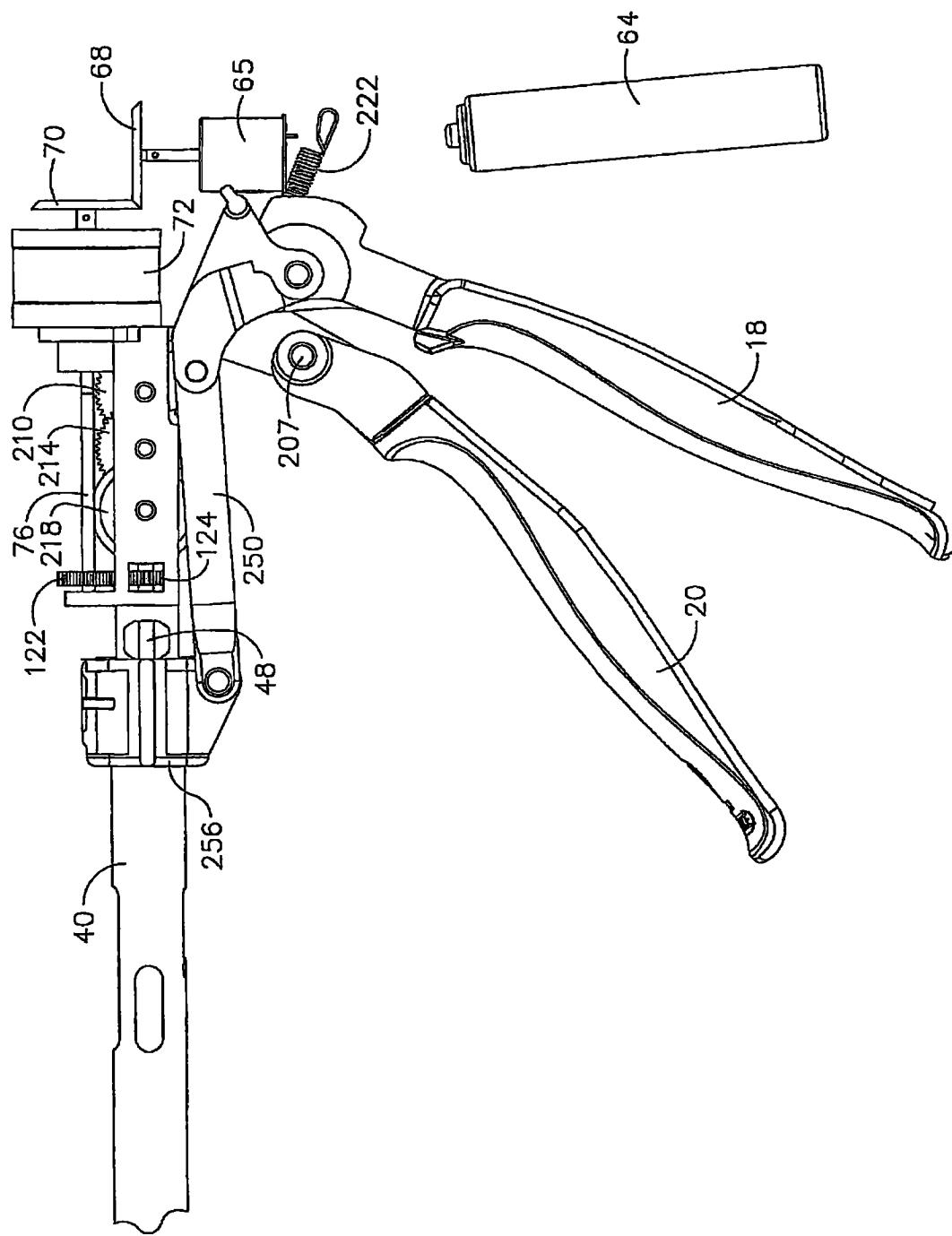


图 29

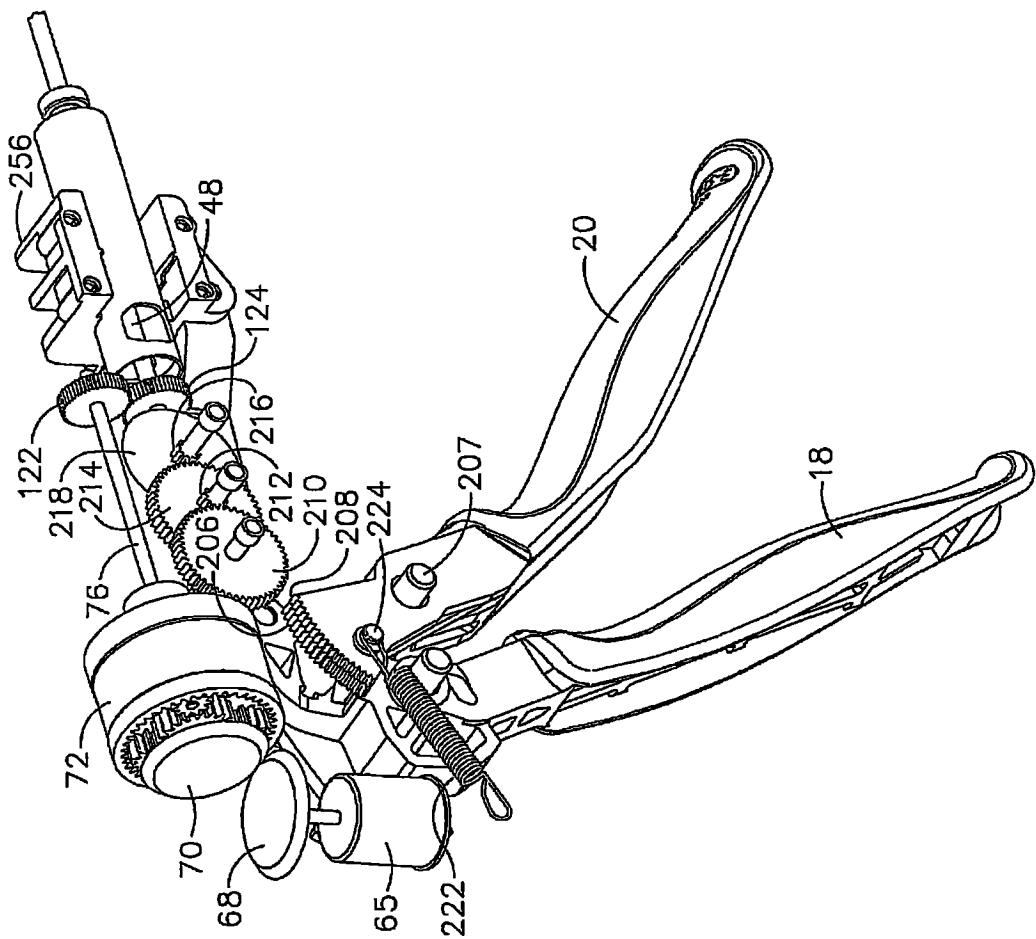


图 30

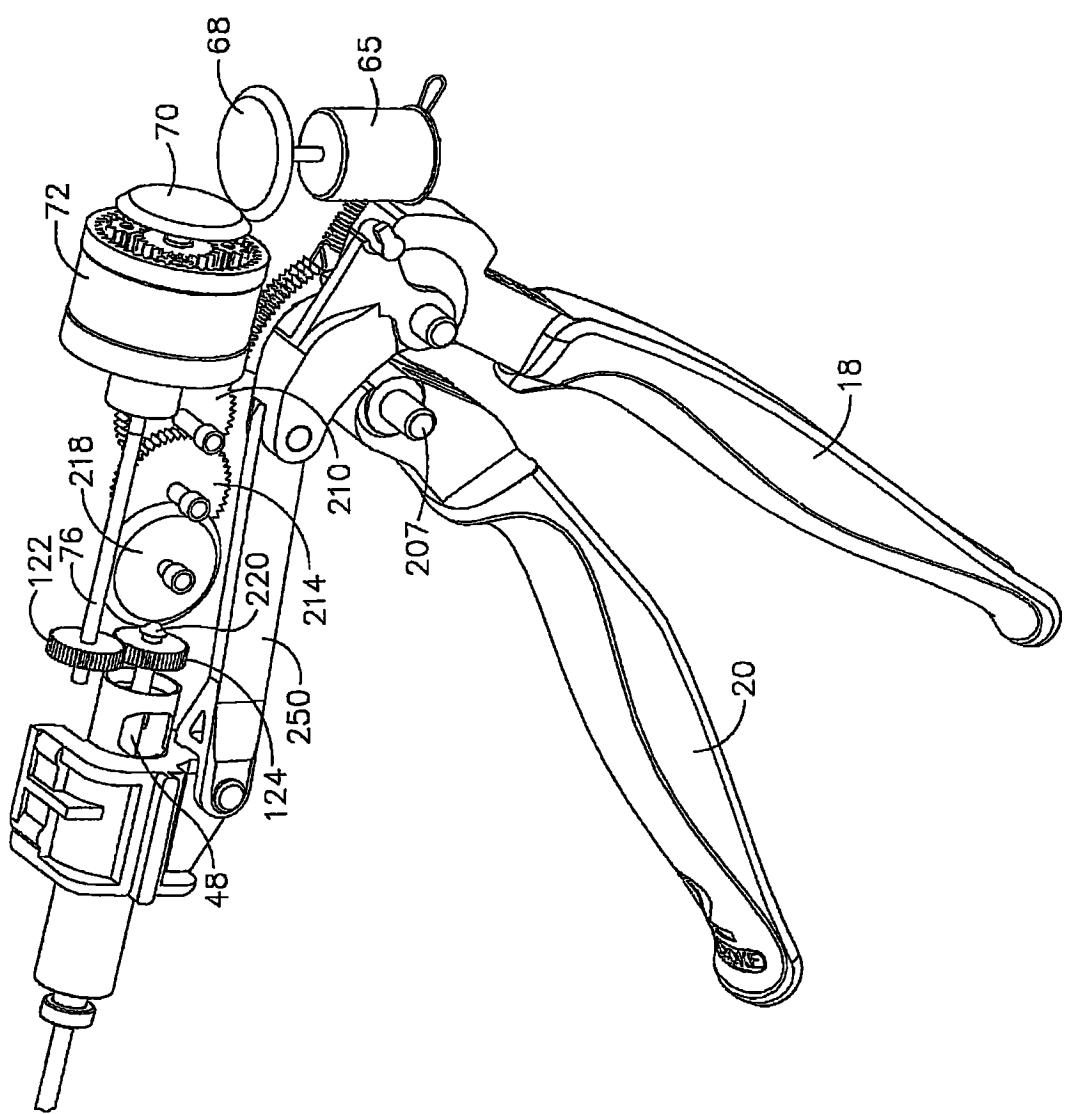


图 31

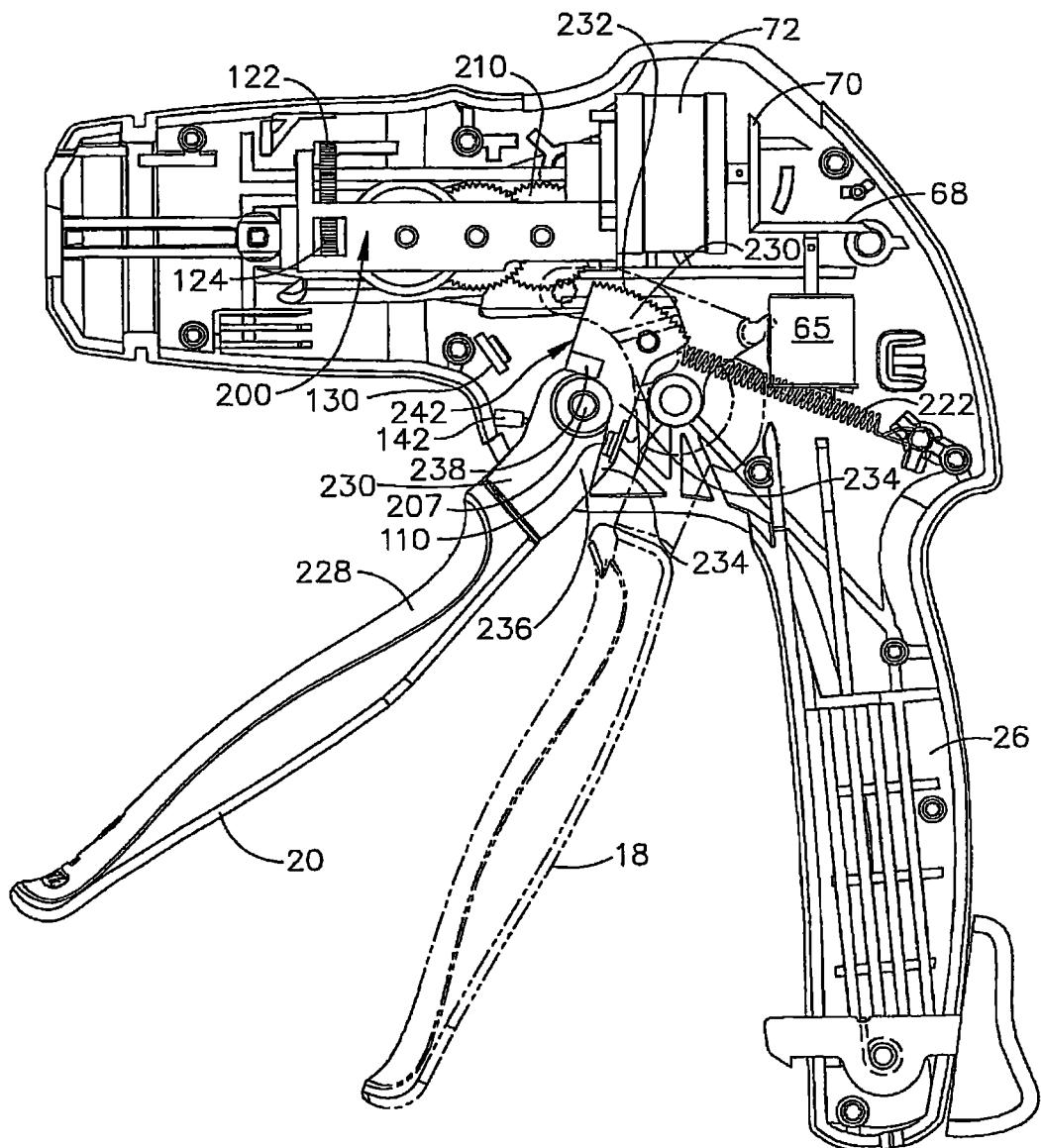


图 32

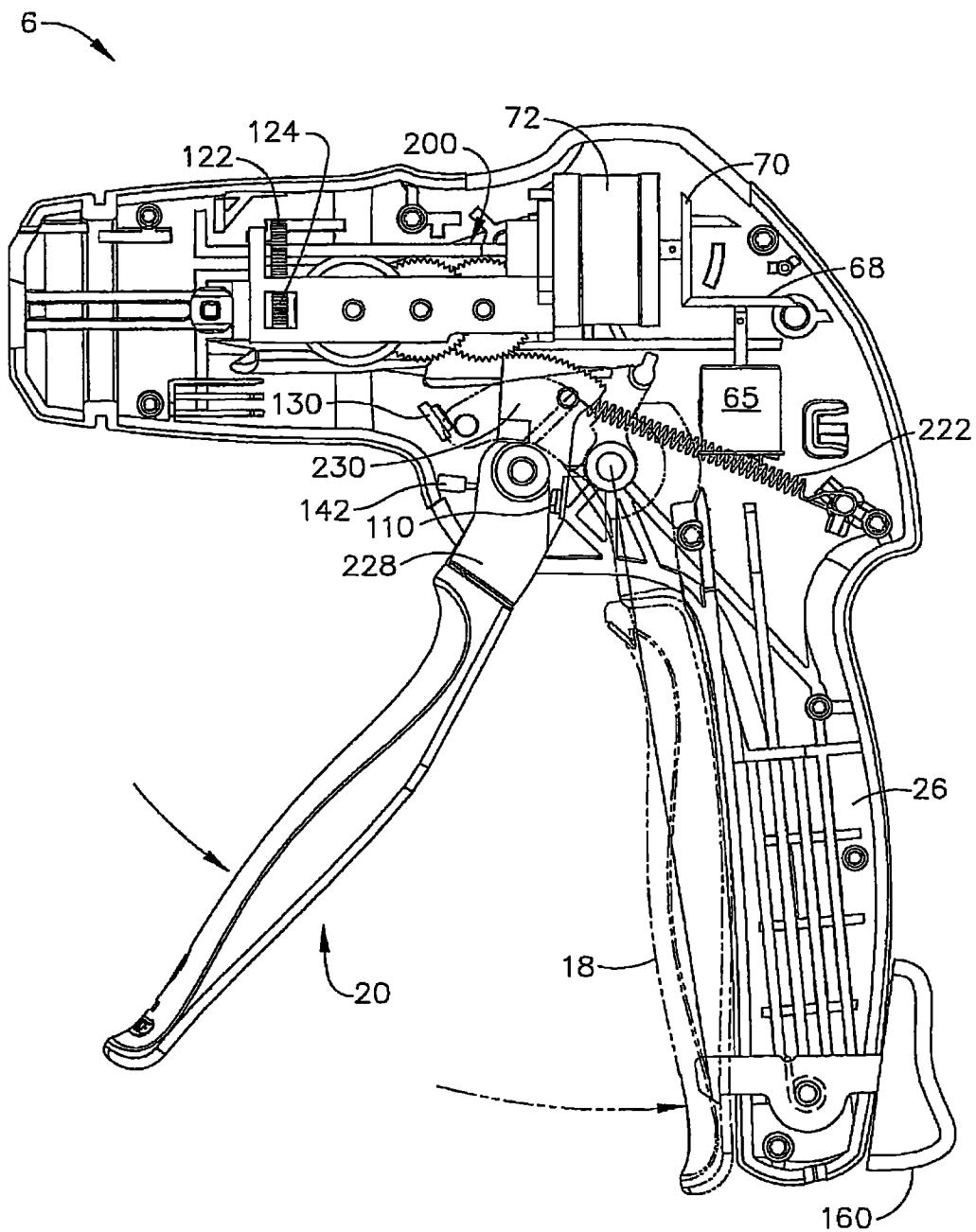


图 33

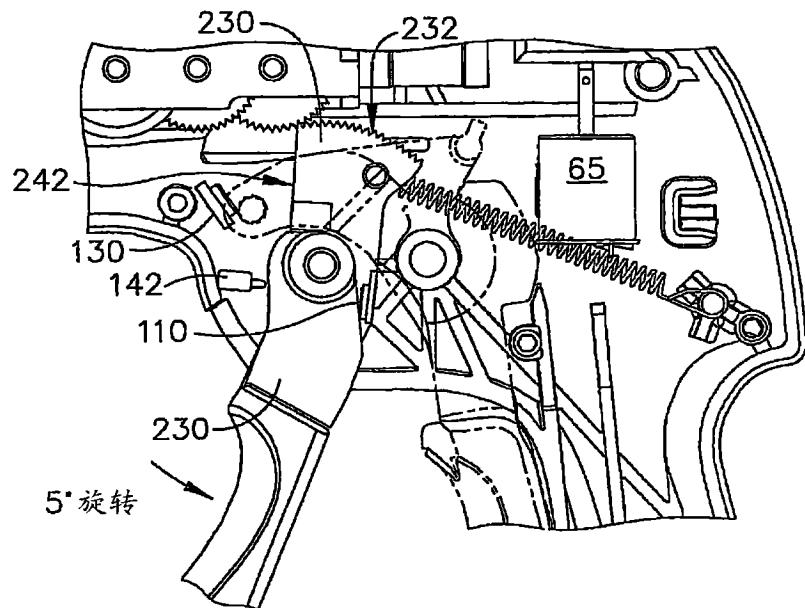


图 34

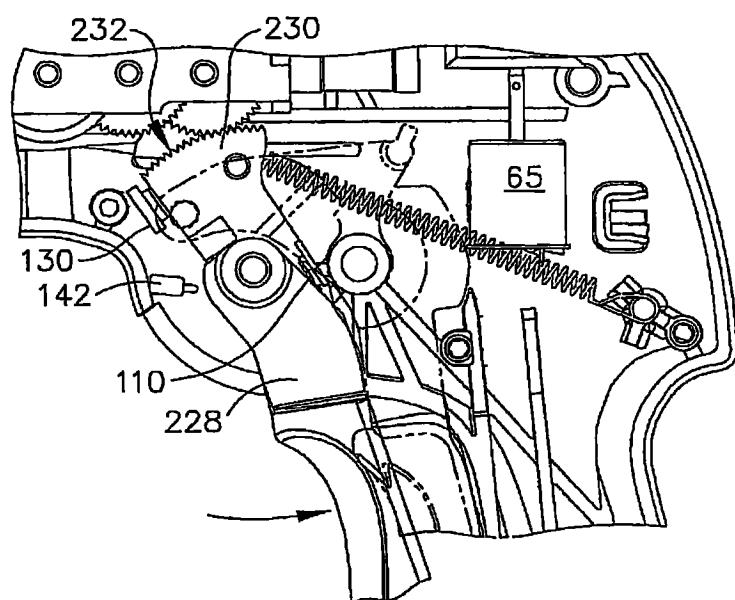


图 35

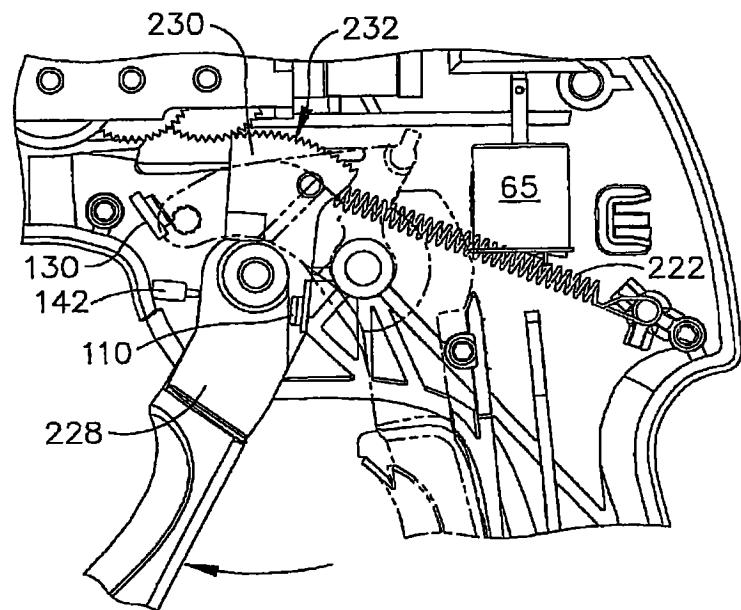


图 36

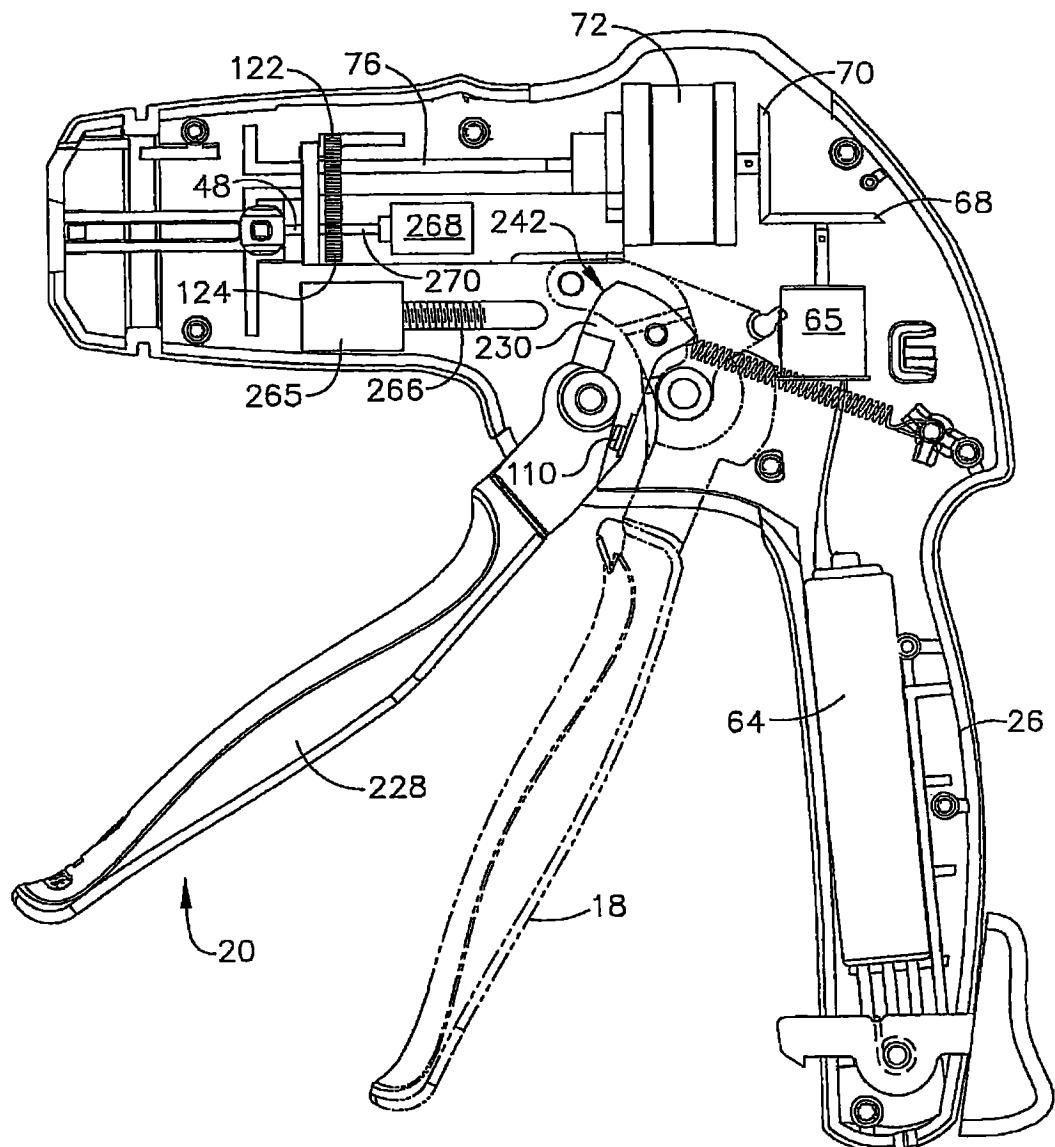


图 37

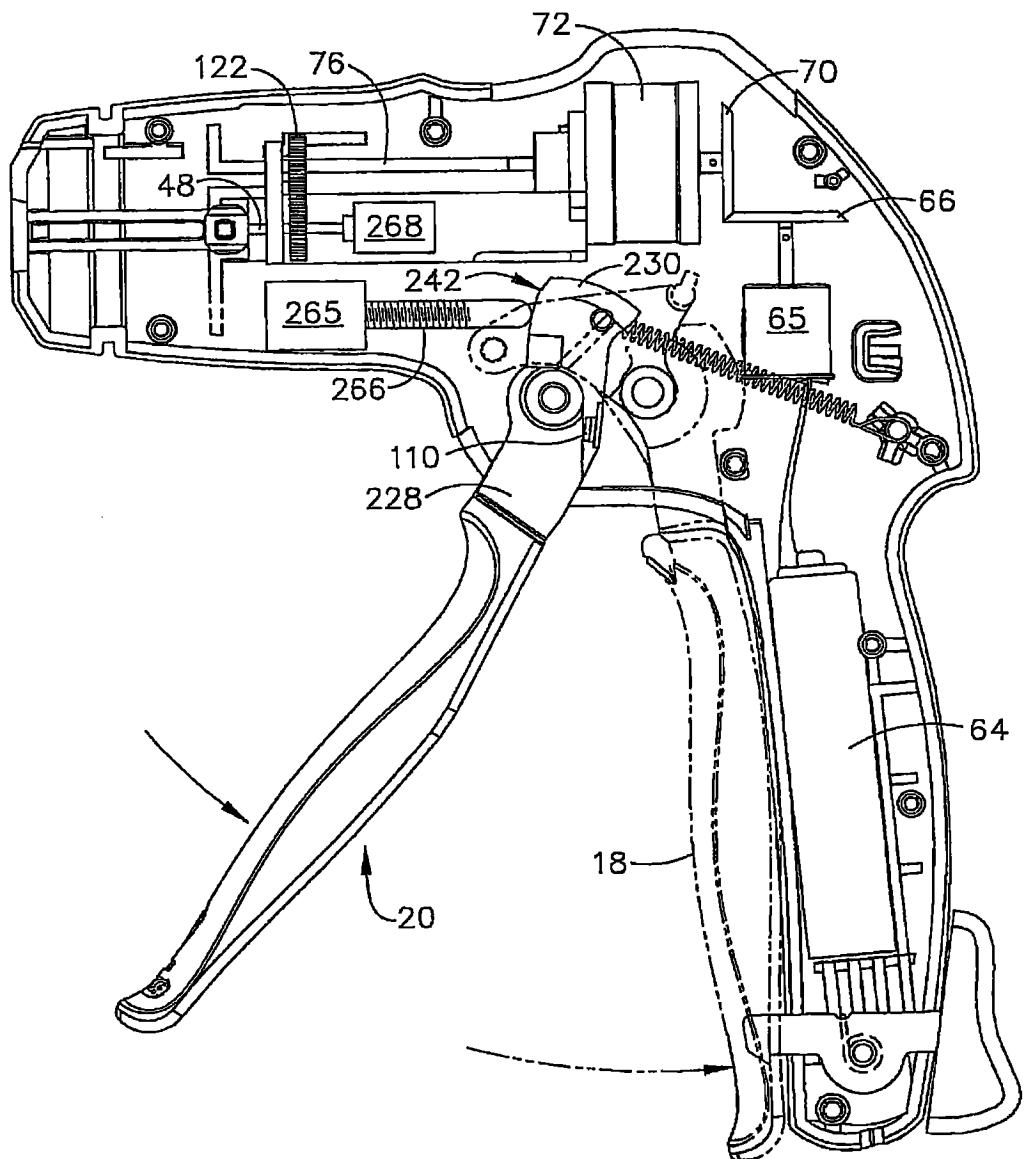


图 38

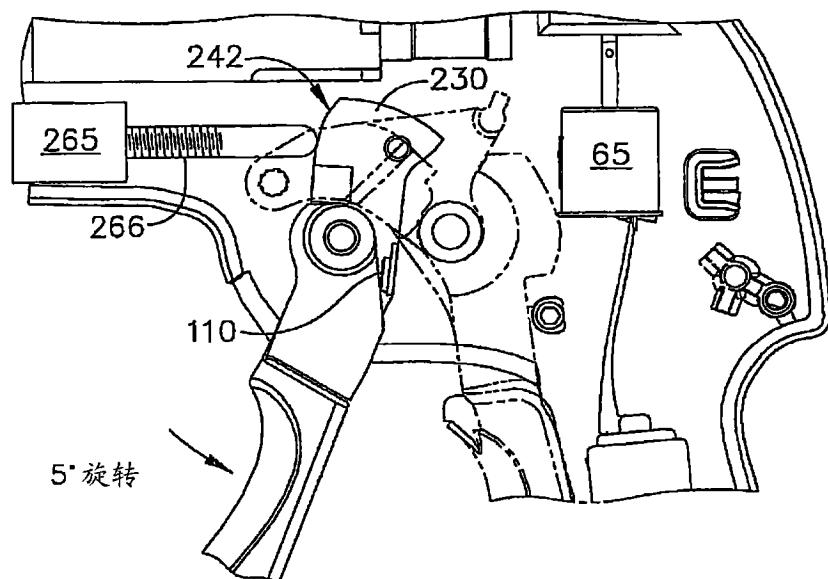


图 39

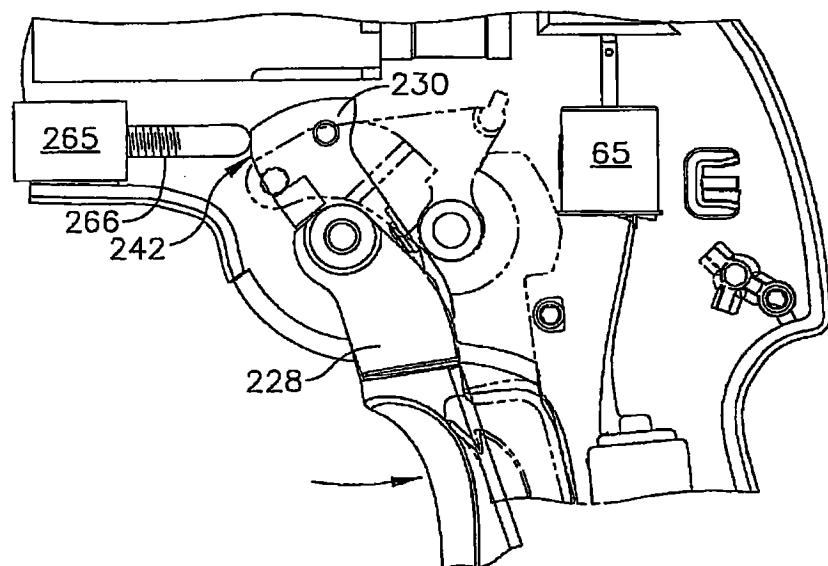


图 40

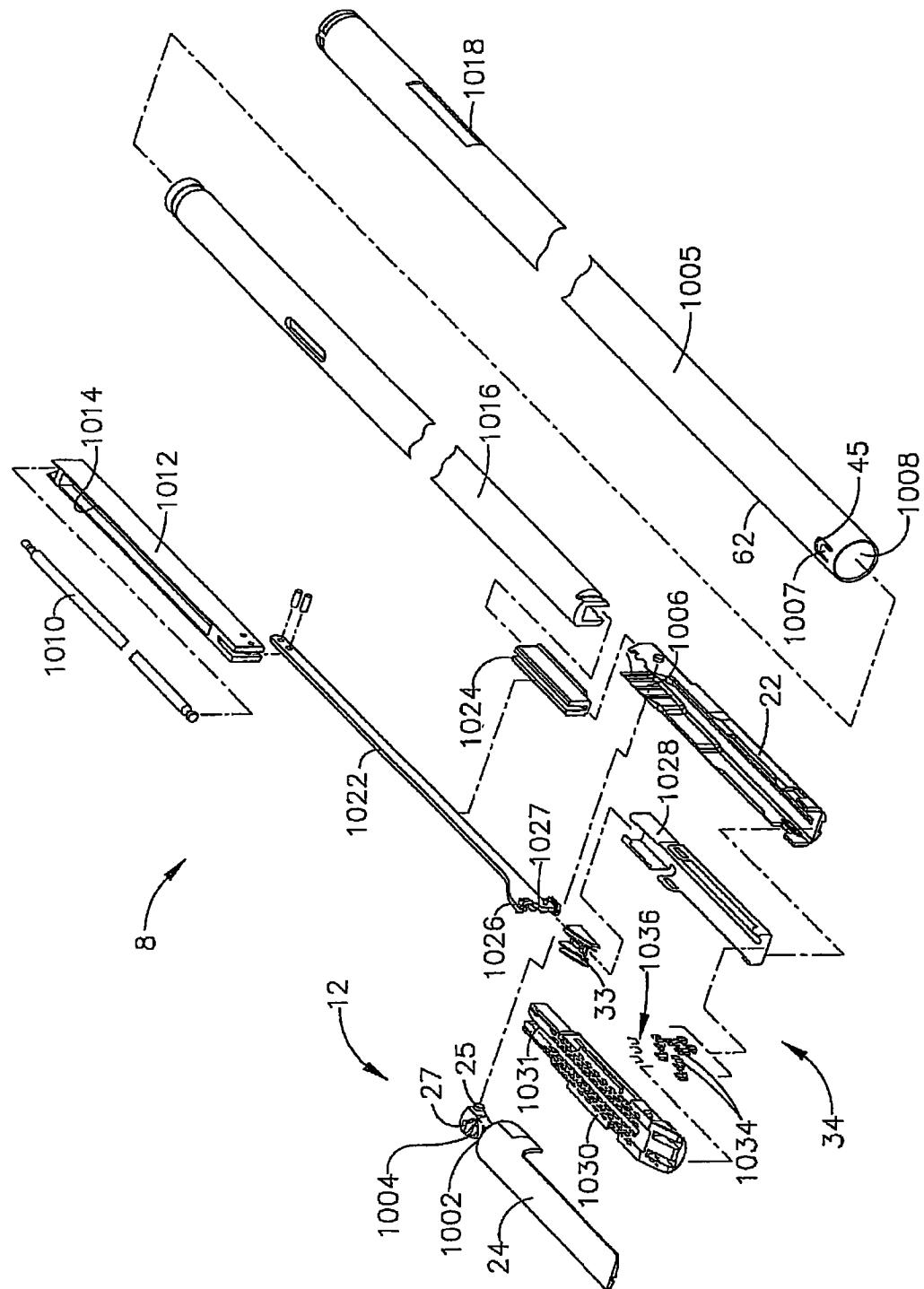


图 41

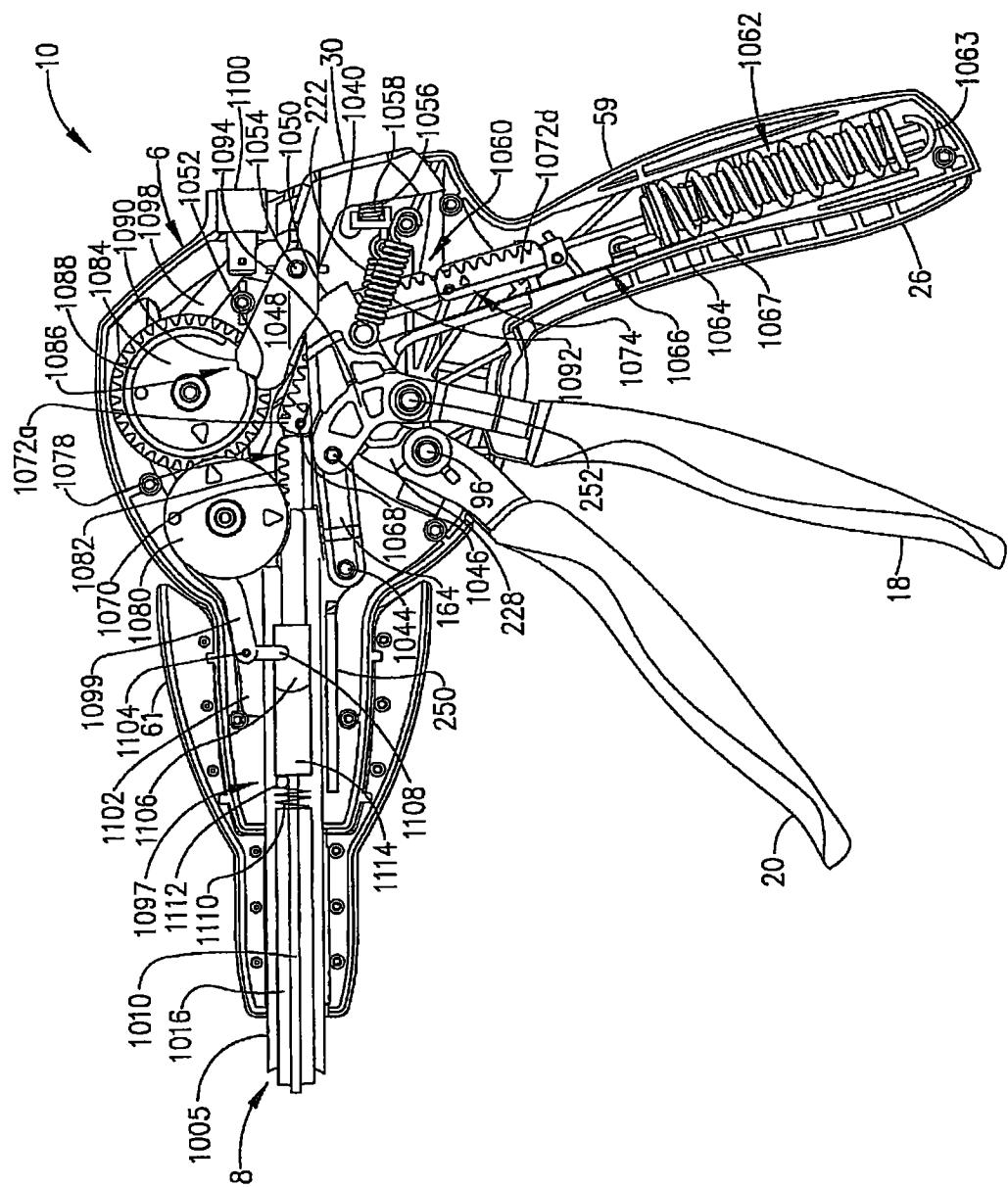


图 42

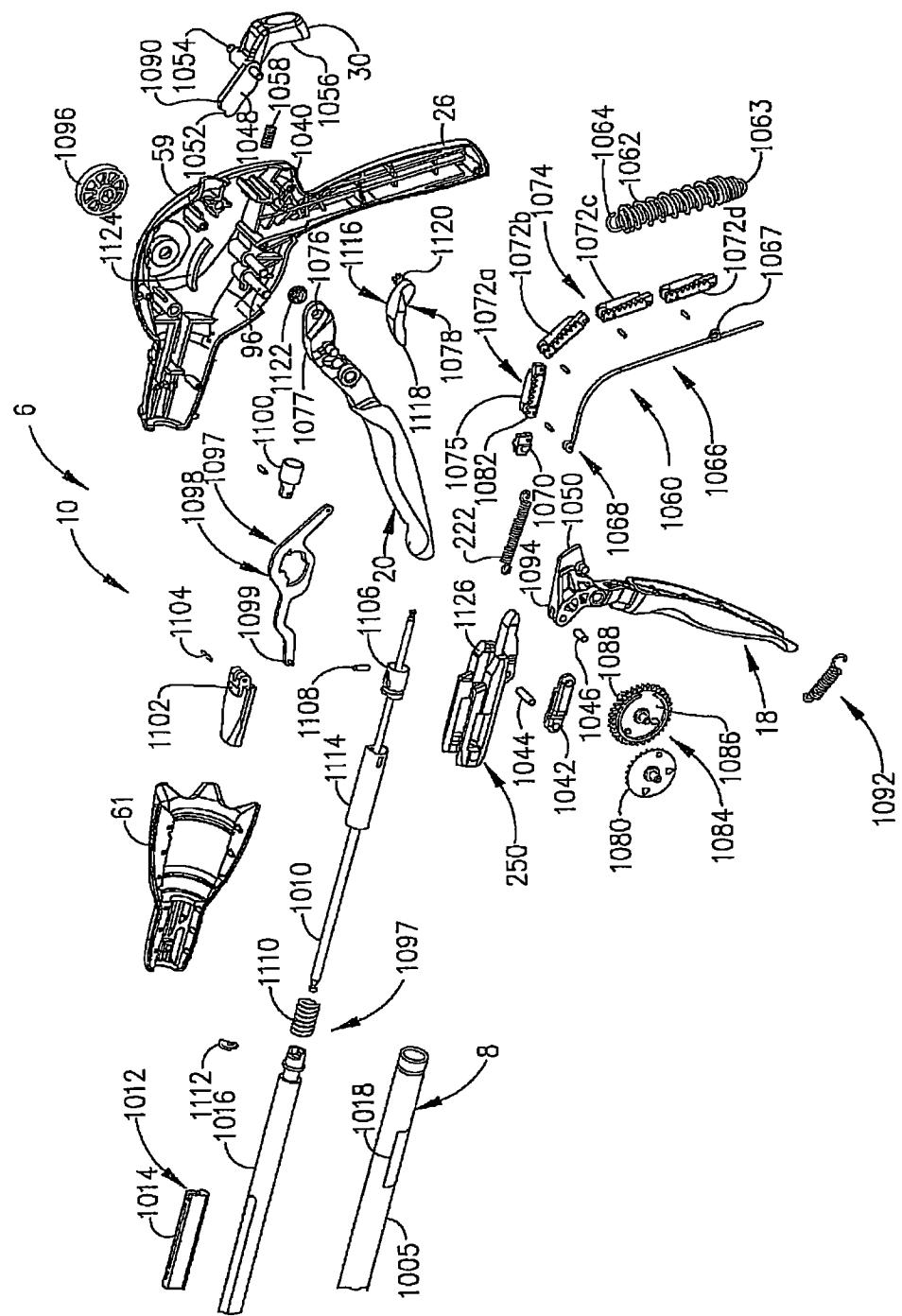


图 43

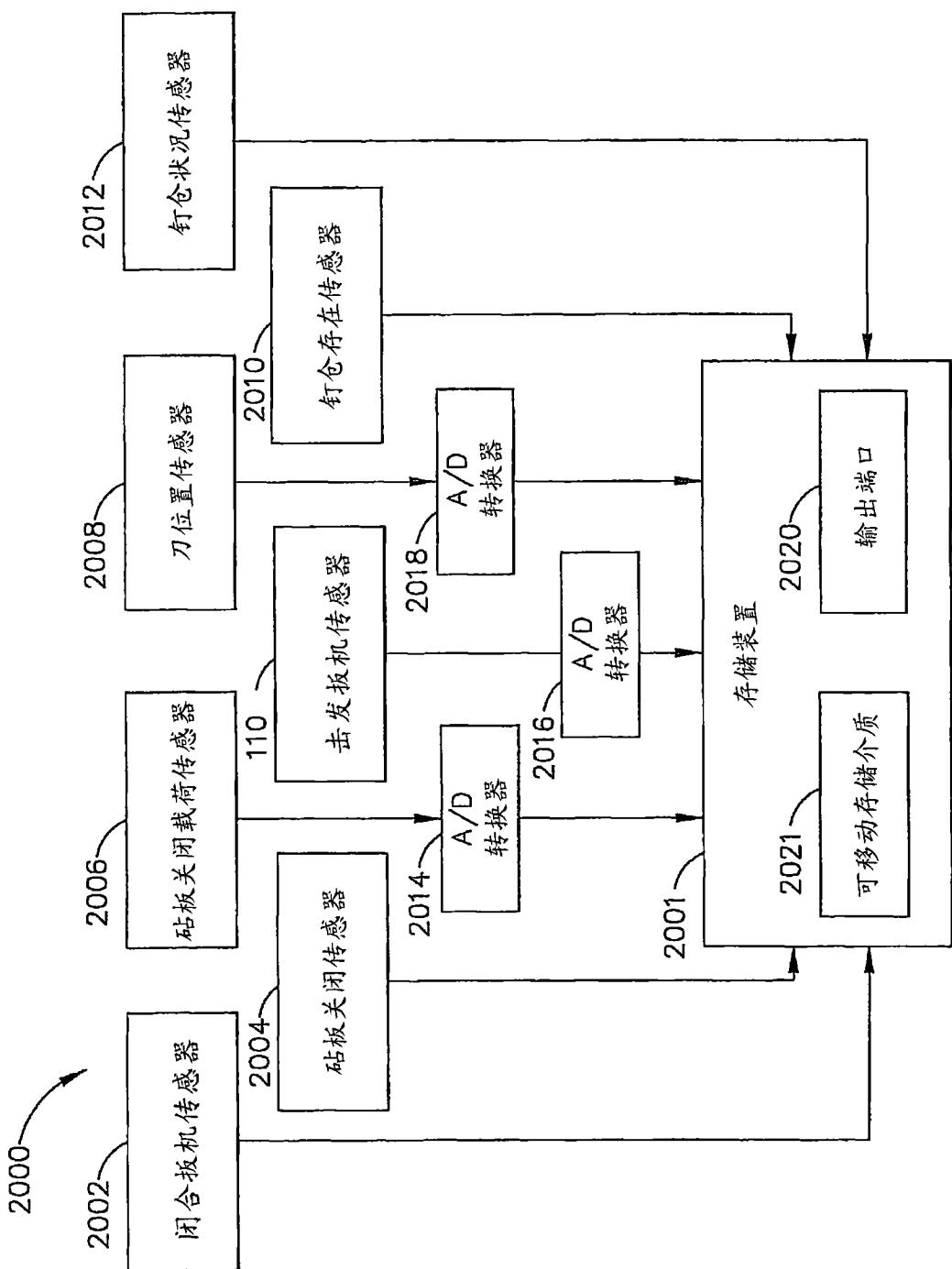


图 44

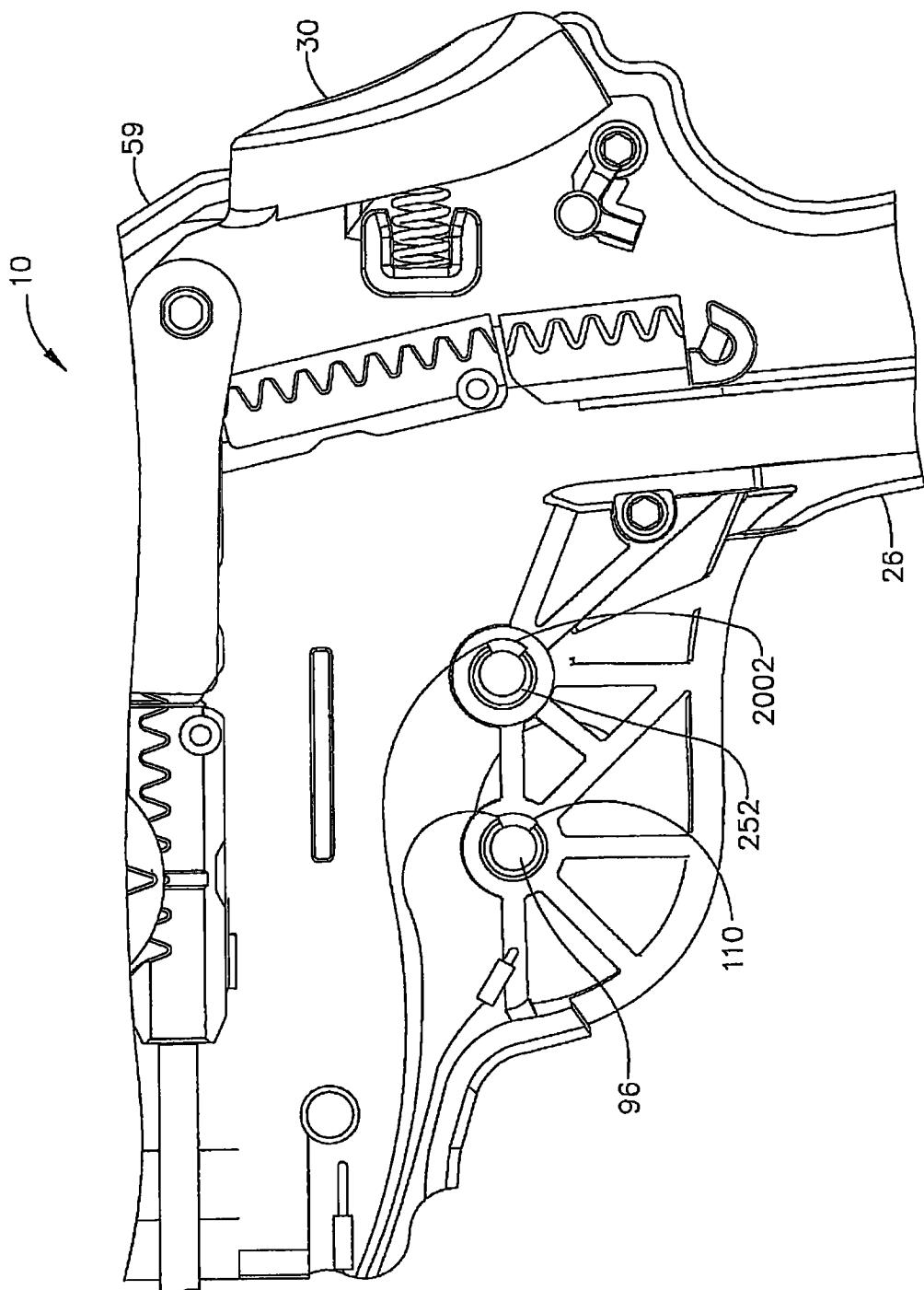


图 45

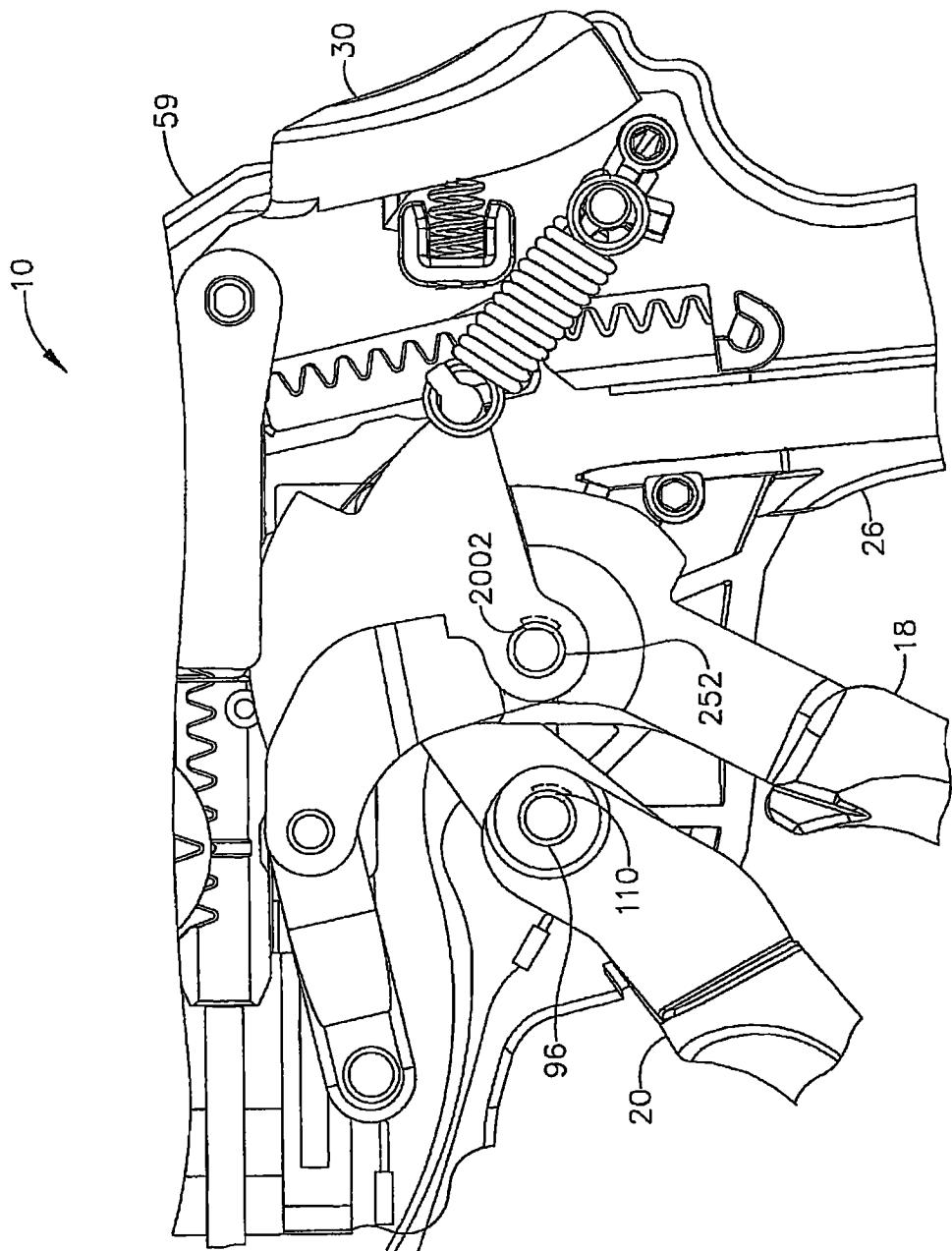


图 46

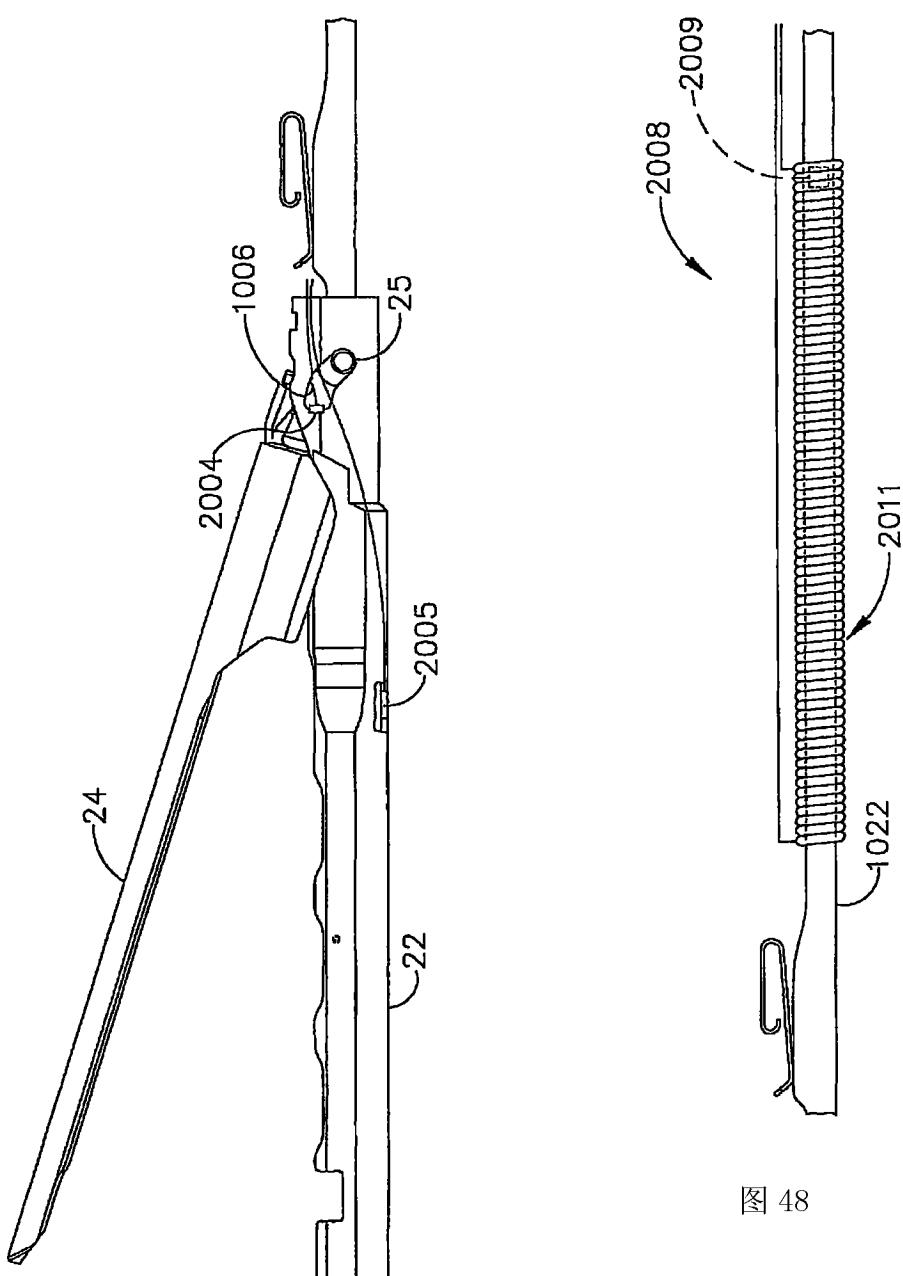


图 47

图 48

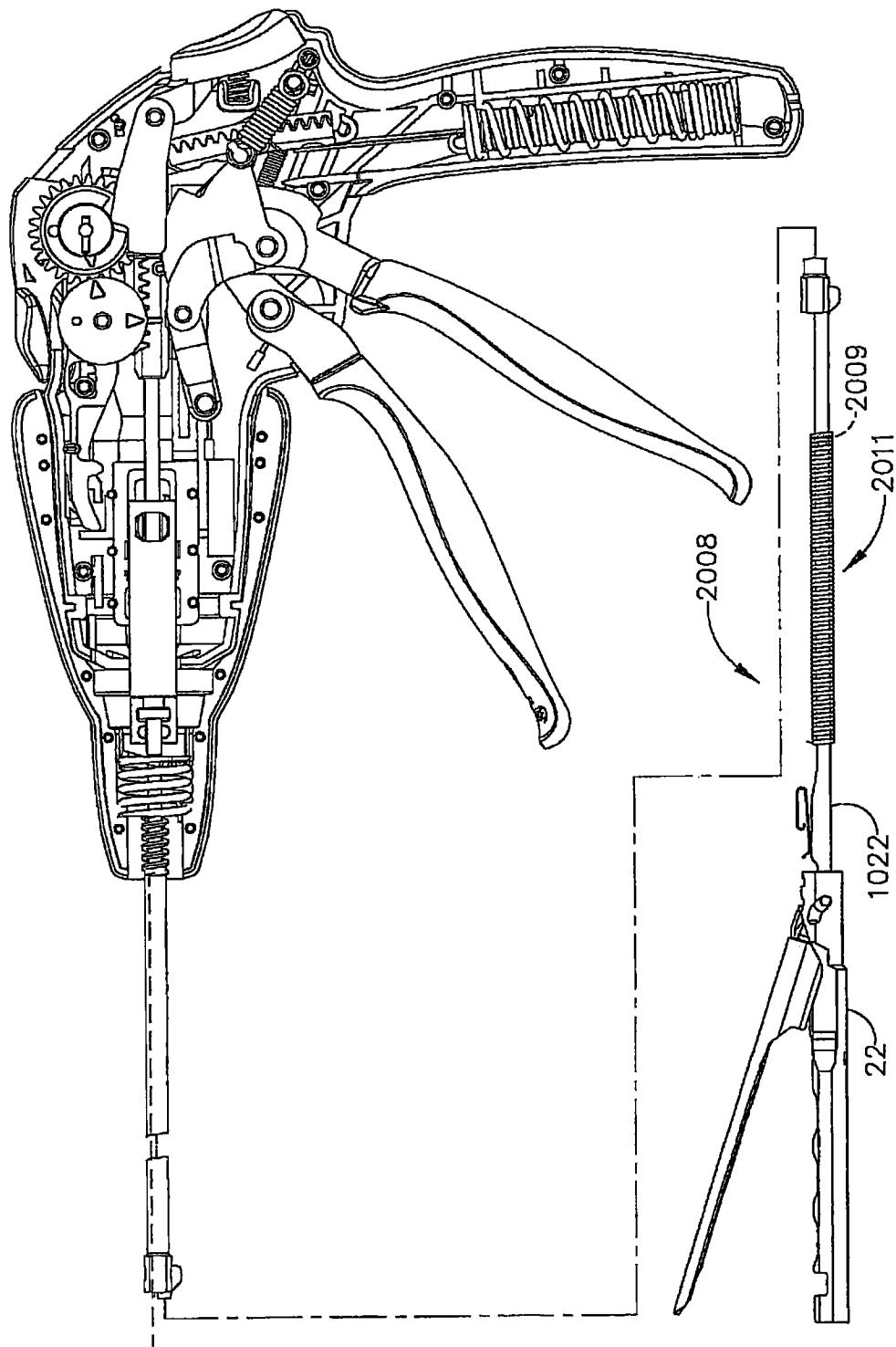


图 49

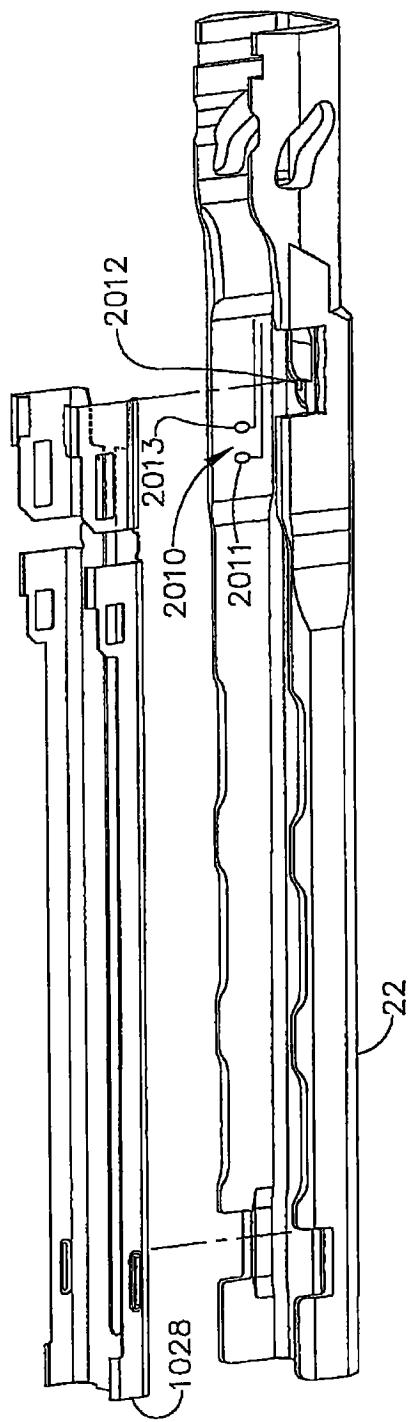


图 50

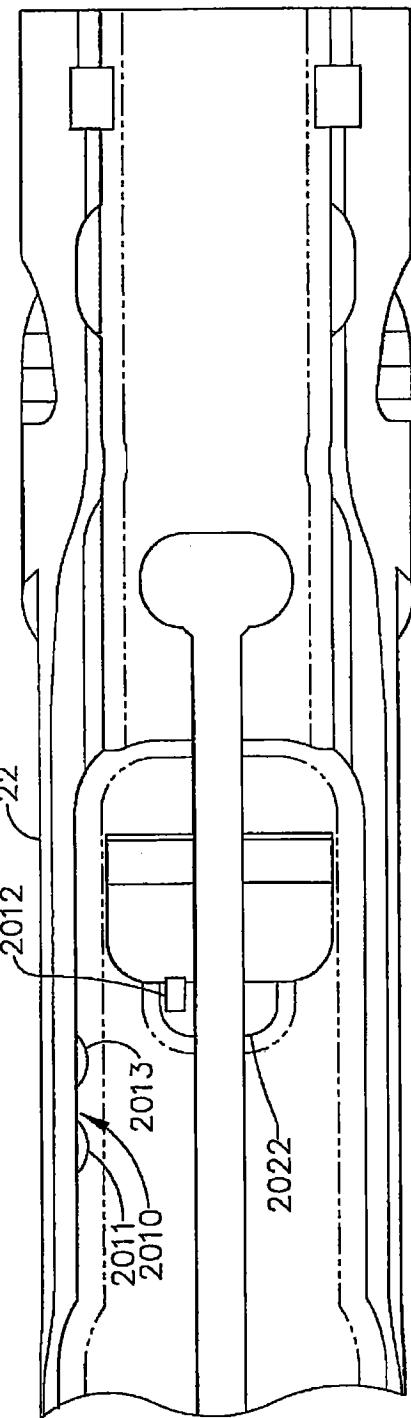


图 51

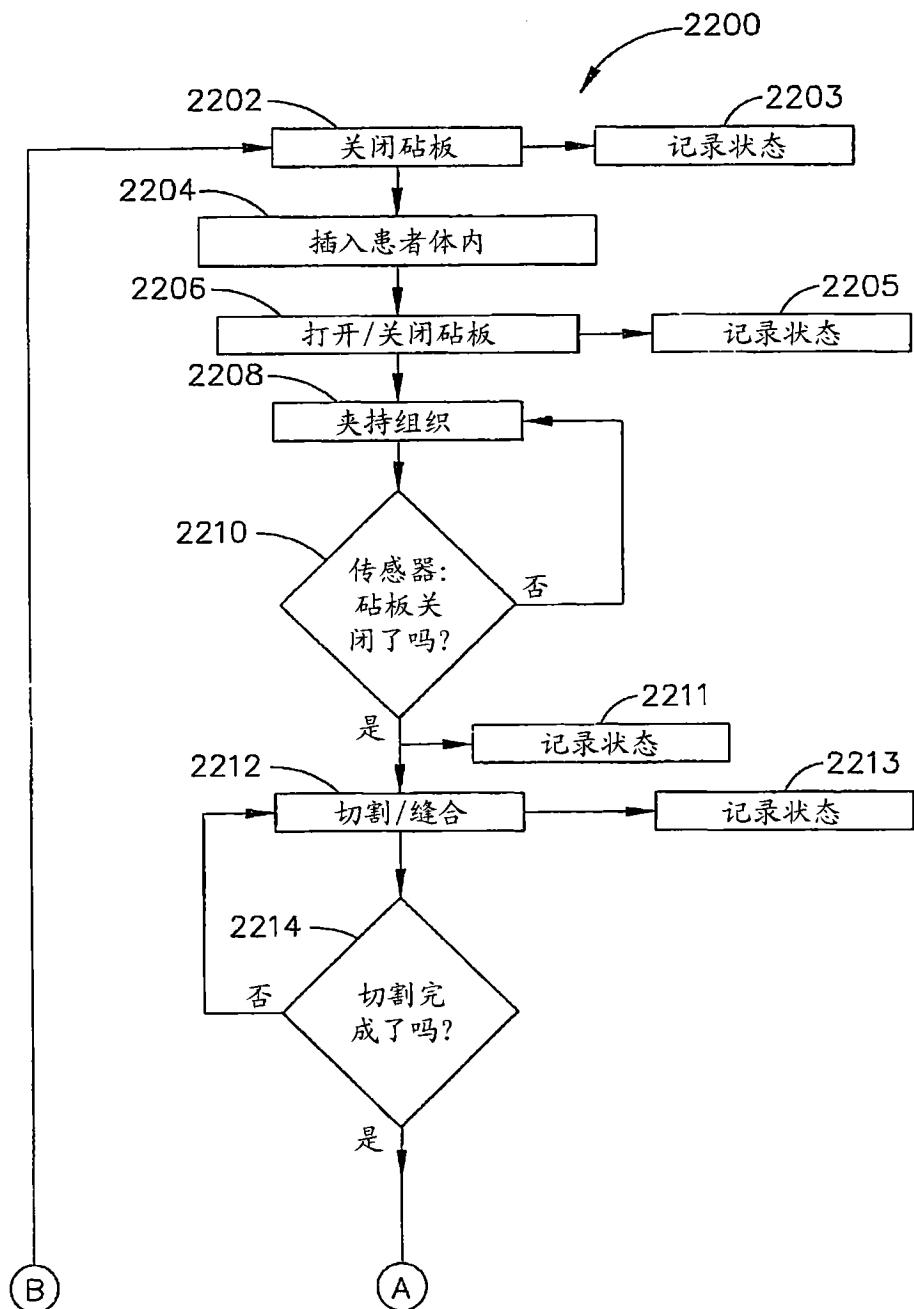


图 52A

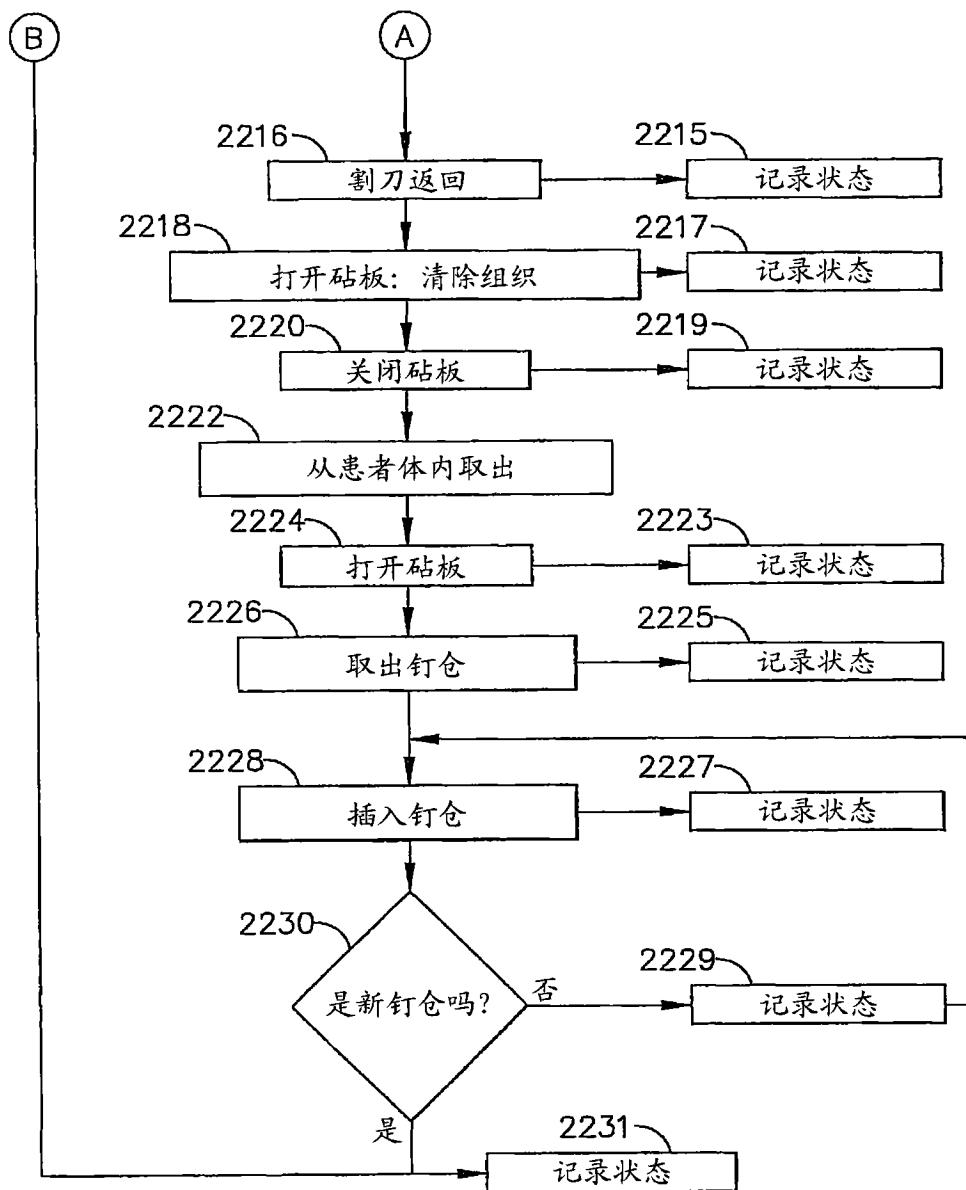


图 52B

事件号	关闭载荷	击发行程	击发荷载(最大)	割刀位置%	闭锁存储器为		是否具有滑块 存在钉仓 是/否	是否 开启-1 -关闭-0
					闭锁	砧板关闭/打开		
1	10				0		1	1
2	12				0		1	1
3	15				0		1	1
4	50				1		1	1
25	25	1	250	.33	1	0	1	
26	100	2	400	.66	1	0	1	
27	120	3	200	.75	1	0	1	
55	50				1	0	1	
56	50				1	0	1	

实例3步击发

图 53

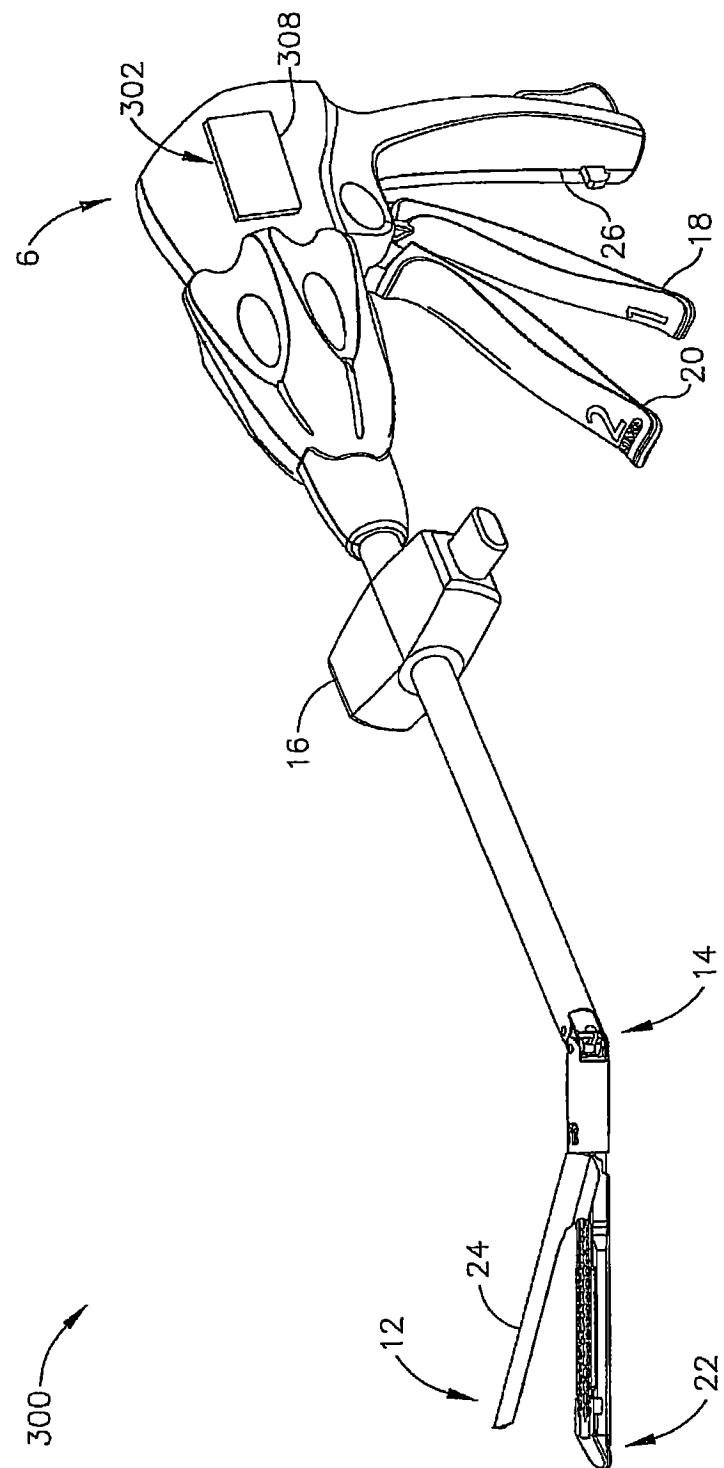


图 54

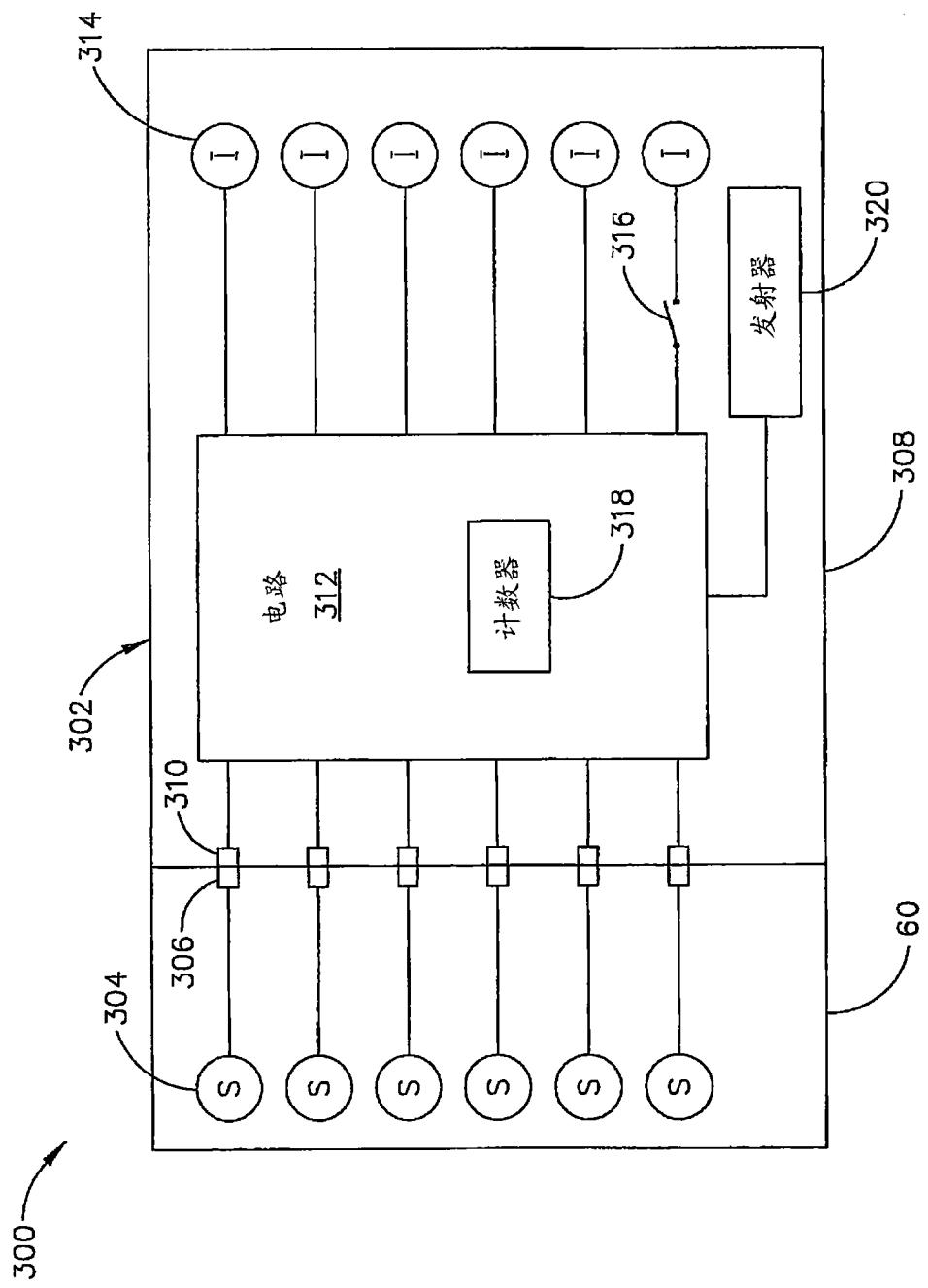


图 55

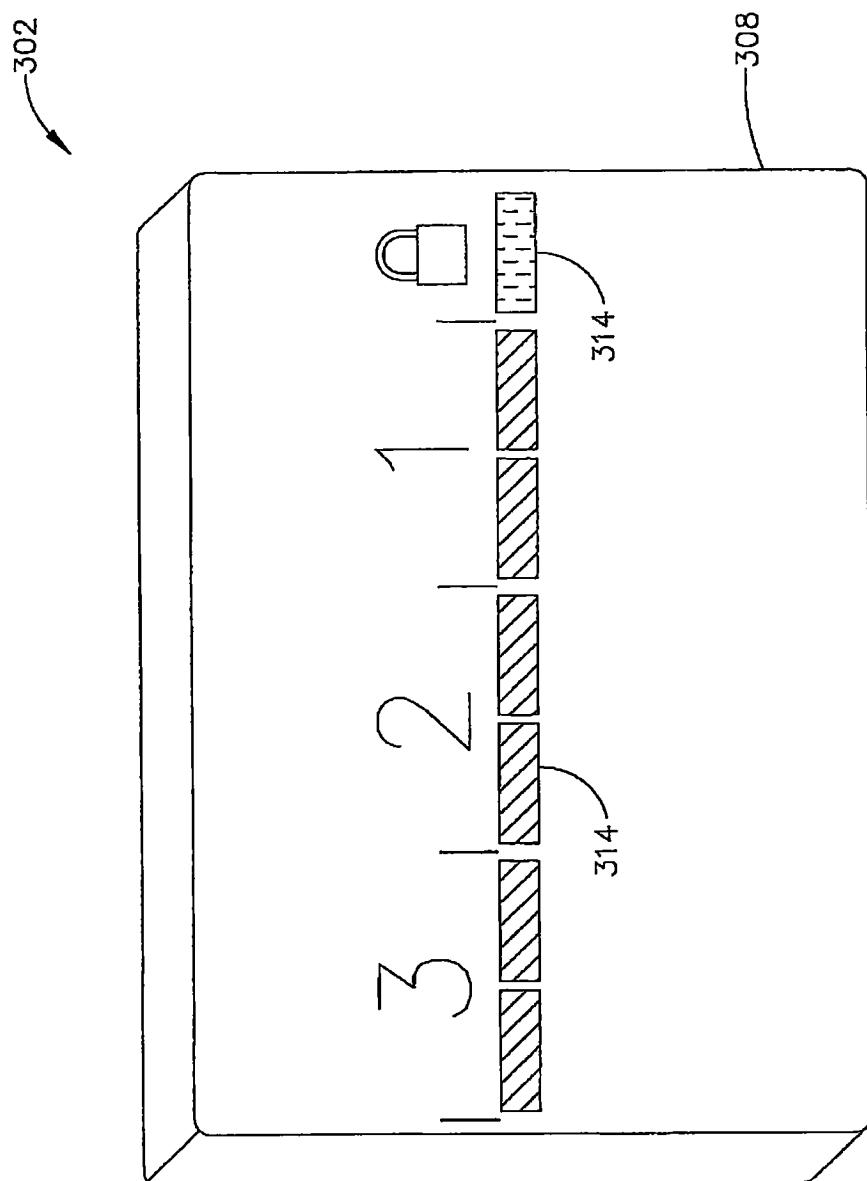


图 56

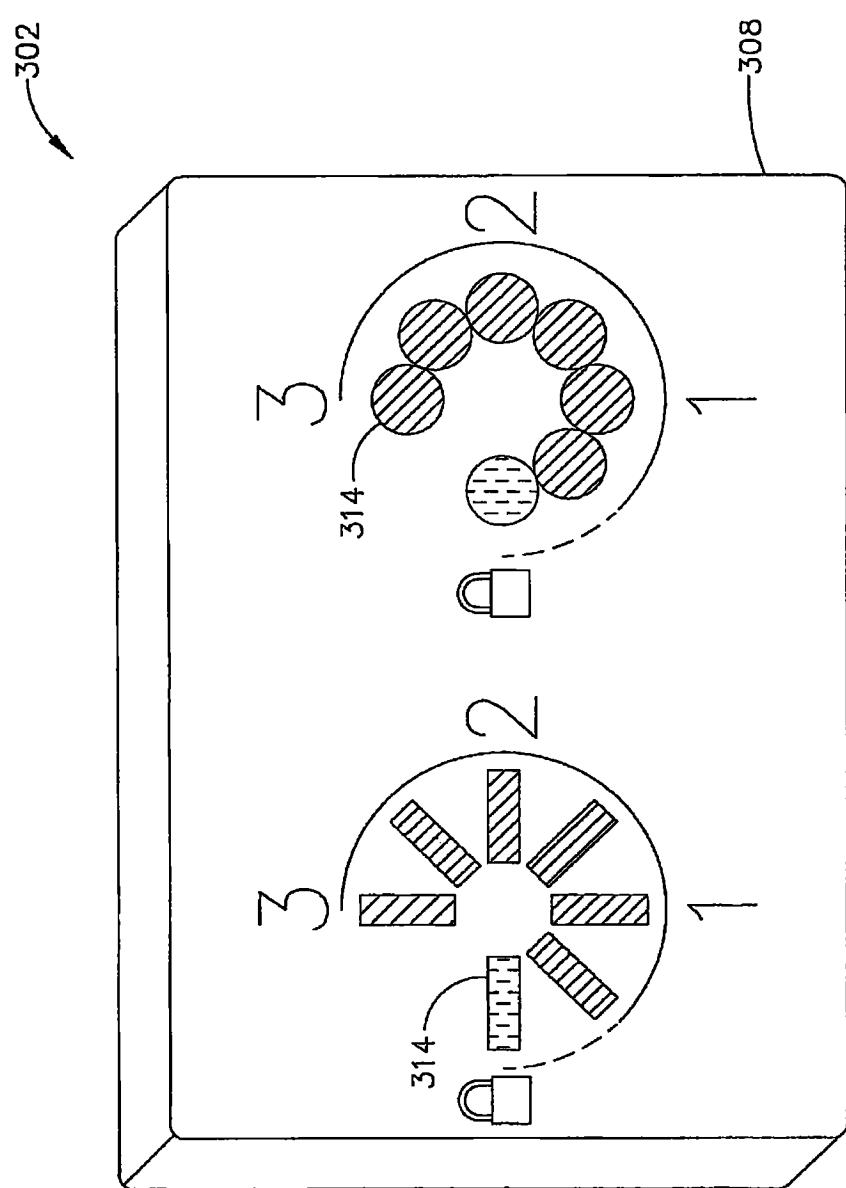


图 57

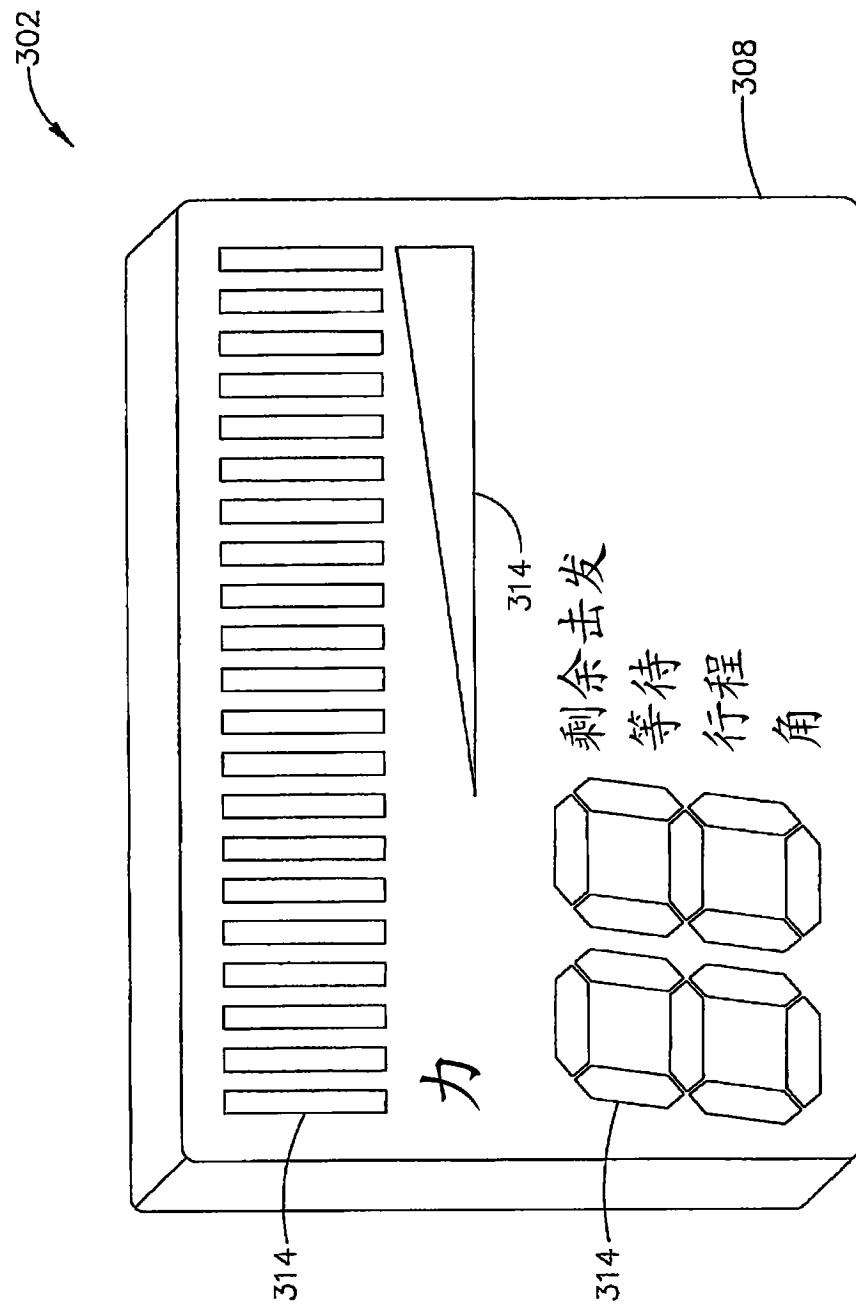


图 58

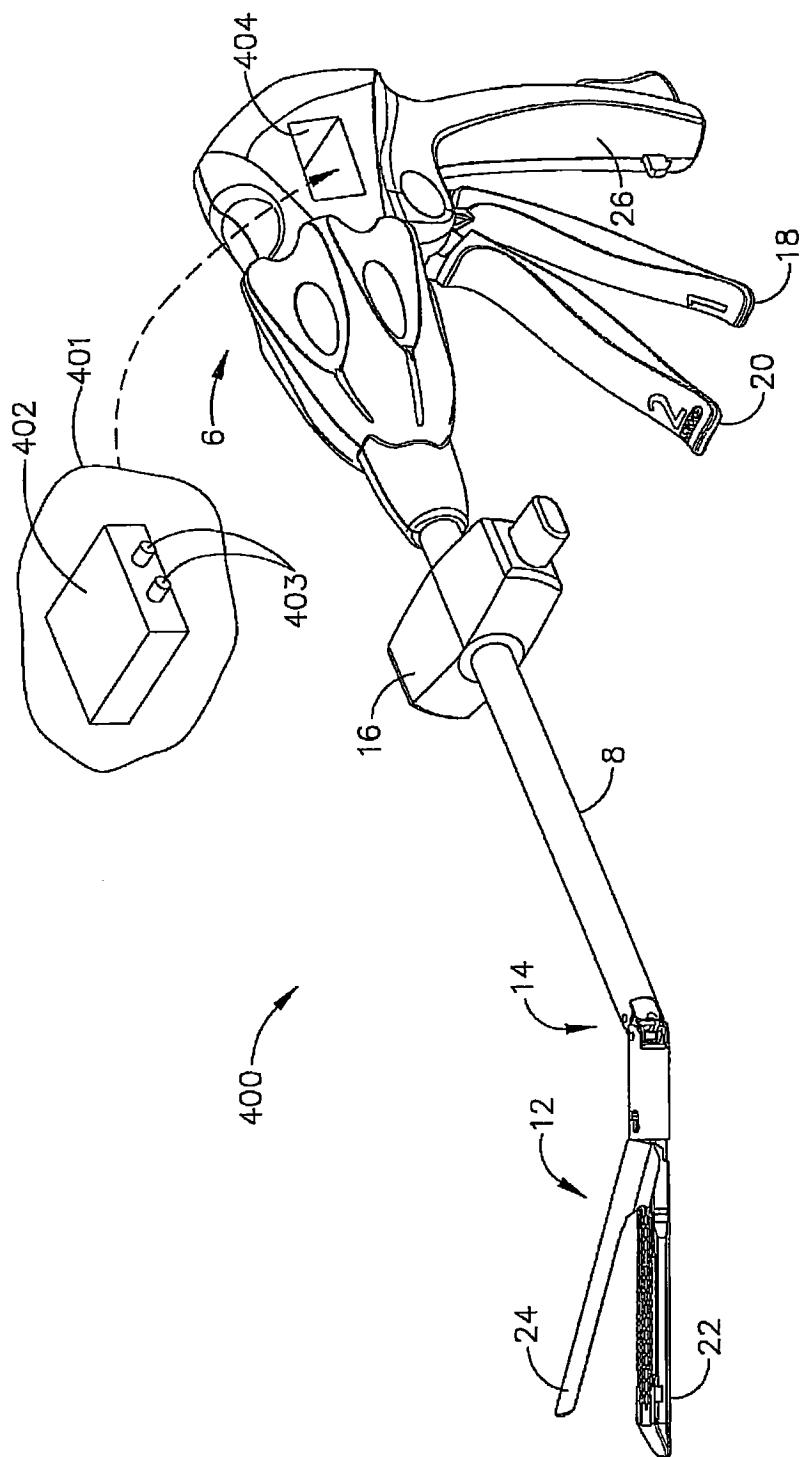


图 59

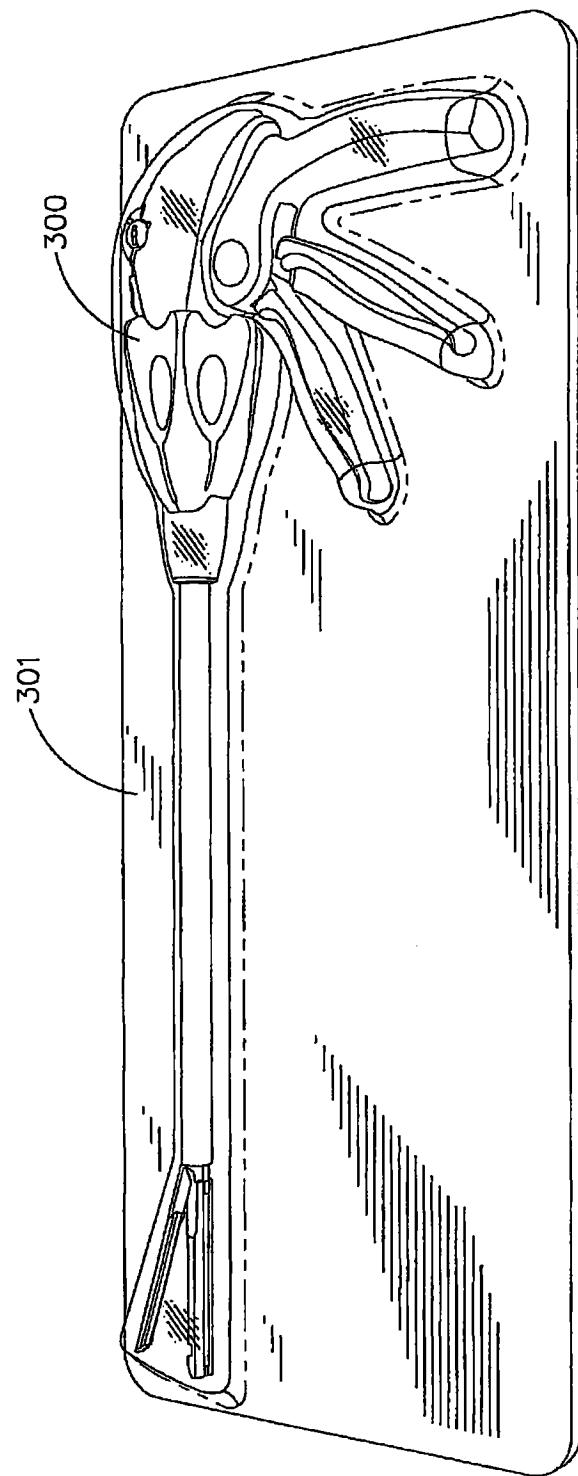


图 60

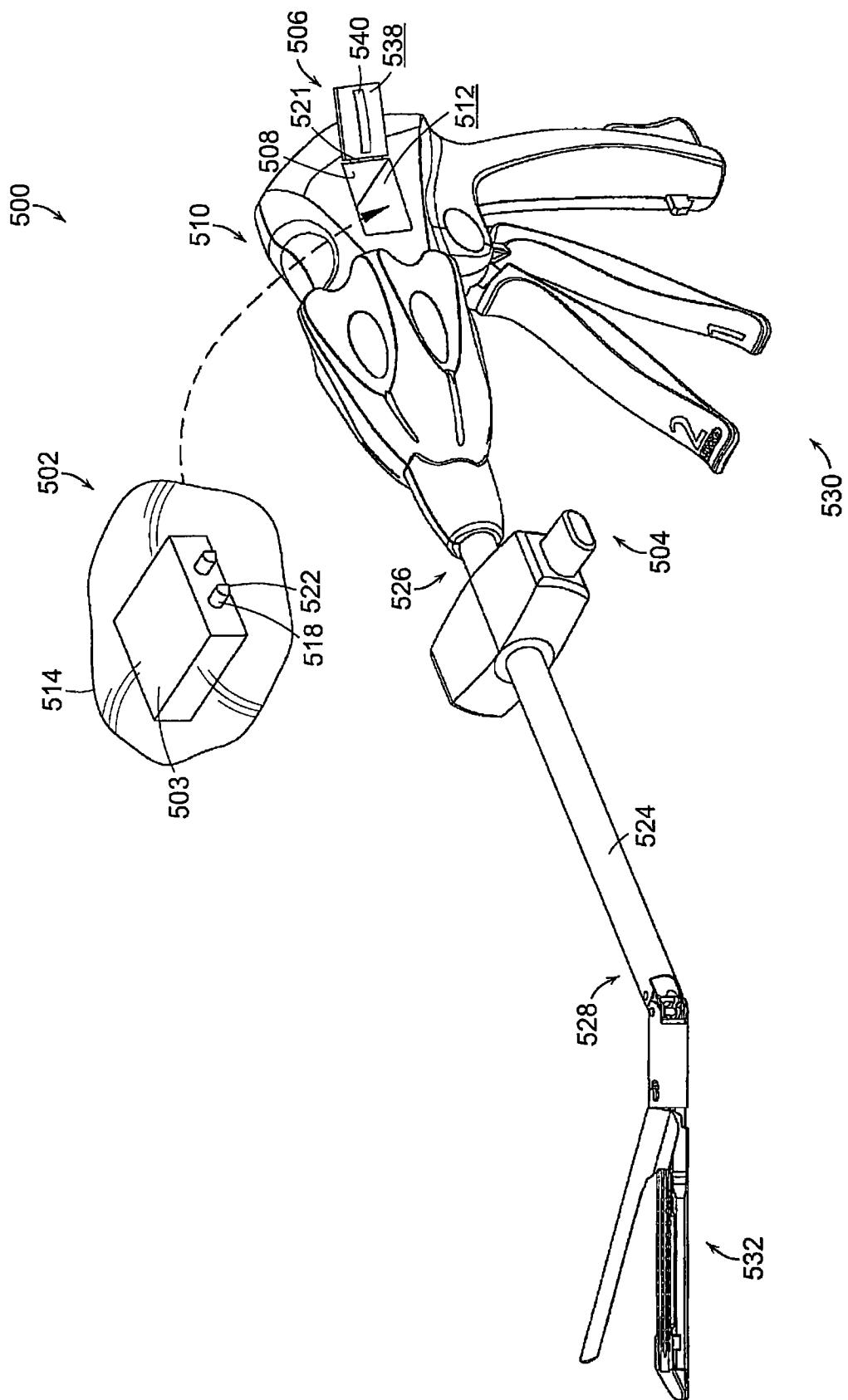


图 61

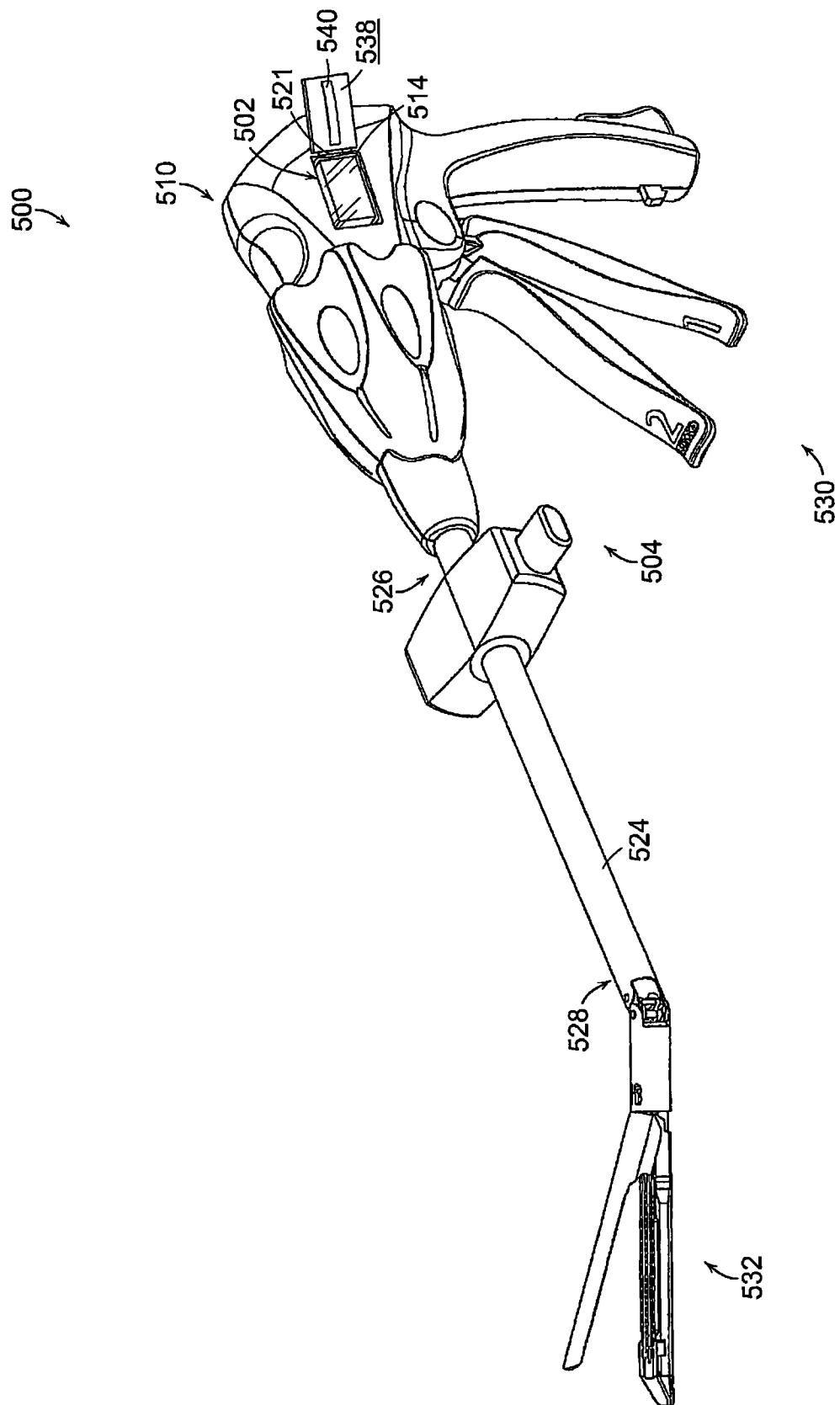


图 62

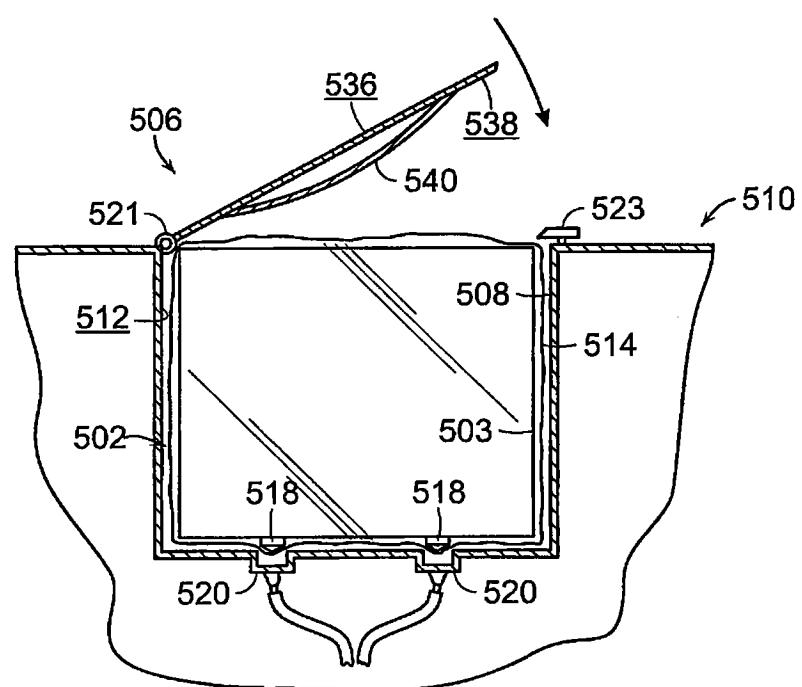


图 63

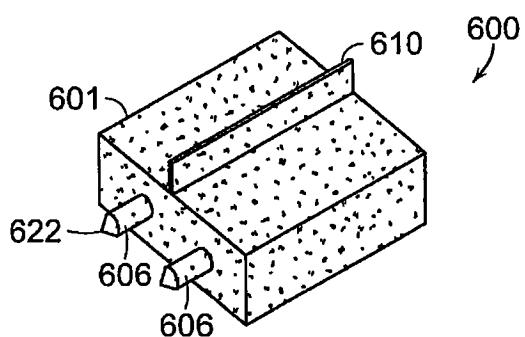


图 64

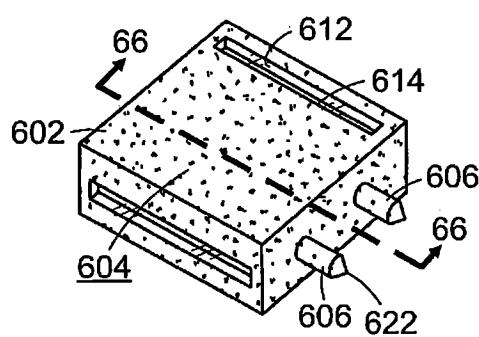


图 65

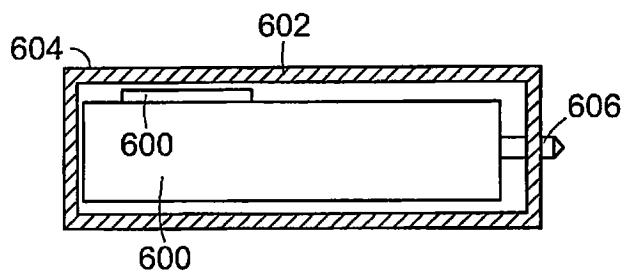


图 66