[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 17/00 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
A61B 17/94 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810002620.3

[43] 公开日 2008 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 101224119A

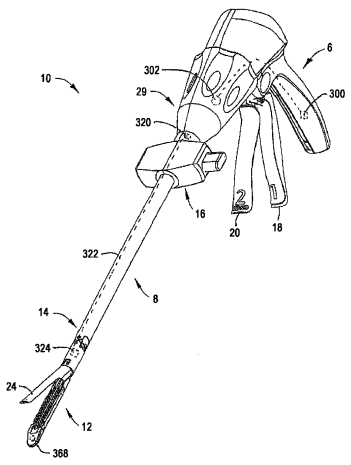
[22] 申请日 2008.1.10
[21] 申请号 200810002620.3
[30] 优先权
[32] 2007. 1.10 [33] US [31] 11/651,807
[71] 申请人 伊西康内外科公司
地址 美国俄亥俄州
[72] 发明人 J·R·乔达诺 J·S·斯韦兹
F·E·谢尔顿四世
[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 苏 娟
权利要求书 1 页 说明书 25 页 附图 21 页

[54] 发明名称

在控制单元和远程传感器之间能够无线通信的外科器械

[57] 摘要

公开了在控制单元和远程传感器之间能够无线通信的外科器械，例如内窥镜或腹腔镜器械。外科器械可以包括具有至少一个传感器的端部执行器。该外科器械还包括导电轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电绝缘。该外科器械还可包括手柄，其连接到所述轴的近端上。所述手柄包括控制单元，所述控制单元与所述轴电连接，使得所述轴能够作为天线将来自控制单元的信号发送到传感器并从传感器接收发送的信号。电连接到轴上的其他部件也可发送信号。



1. 一种外科器械，包括:

端部执行器，其包括至少一个传感器;

导电轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电绝缘；以及

手柄，其连接到所述轴的近端上，所述手柄容纳控制单元，其中，所述控制单元与所述轴电连接，使得所述轴能够将来自控制单元的信号发送到传感器并从传感器接收发送的信号。

2. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述手柄还包括:

与所述控制单元通信的马达，所述马达用于驱动所述端部执行器；以及

用于为所述马达供电的电池。

3. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括磁阻传感器。

4. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括压力传感器。

5. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括射频识别传感器。

6. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括微机电系统传感器。

7. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括机电传感器。

8. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器连接到所述端部执行器的塑料仓上。

9. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述端部执行器包括连接到所述轴上的导电部件，所述导电部件能够发送数据信号到传感器并能够从传感器接收数据信号。

10. 如权利要求 1 所述的外科器械，其中，所述外科器械包括内窥镜外科器械。

在控制单元和远程传感器之间能够无线通信的外科器械

相关申请的交叉引用

本申请与下列同时提交的美国专利申请相关，这些专利申请的内容通过引用并入本文：

(1) J. Giordano 等人的题为“在控制单元和传感器转发器之间能够无线通信的外科器械”（SURGICAL INSTRUMENT WITH WIRELESS COMMUNICATION BETWEEN CONTROL UNIT AND SENSOR TRANSPONDERS）的美国专利申请 (律师档案号 060338/ END5923USNP);

(2) J. Giordano 等人的题为 “在控制单元和端部执行器之间具有通信元件的外科器械”（SURGICAL INSTRUMENT WITH ELEMENTS TO COMMUNICATE BETWEEN CONTROL UNIT AND END EFFECTOR）的美国专利申请 (律师档案号 060340/END5925USNP);

(3) F. Shelton 等人的题为“对仓重新用在外科器械中的防止”（PREVENTION OF CARTRIDGE REUSE IN A SURGICAL INSTRUMENT）的美国专利申请(律师档案号 060341/ END5926USNP);

(4) J. Swayze 等人的题为“外科器械的消毒后程序”（POST-STERILIZATION PROGRAMMING OF SURGICAL INSTRUMENTS）的美国专利申请(律师档案号 060342/END5924USNP);

(5) F. Shelton 等人的题为“互锁机构和包含互锁机构的外科器械”（INTERLOCK AND SURGICAL INSTRUMENT INCLUDING SAME）的美国专利申请(律师档案号 060343/ END5928USNP); 和

(6) F. Shelton 等人的题为“具有增强的电池性能的外科器械”（SURGICAL INSTRUMENT WITH ENHANCED BATTERY PERFORMANCE）的美国专利申请(律师档案号 060347/ END5931USNP)。

技术领域

本发明涉及一种在控制单元和远程传感器之间能够无线通信的外科器械。

背景技术

与传统的开放式外科器械相比，内窥镜外科器械通常更受青睐，这是因为较小的切口易于减少术后恢复时间和并发症。因此，各种内窥镜外科器械已经有了显著的发展，这些器械适于通过套管针的插管将远侧端部执行器精确放置在所需的手术部位。这些远侧端部执行器（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、以及使用超声波、RF、或激光等的能量装置）以各种方式与组织接合，达到诊断或治疗的效果。

已知的外科缝合器包括端部执行器，该端部执行器在组织中形成纵向切口的同时在切口的相对两侧上施加多排缝钉。所述端部执行器包括一对相配合的钳口构件，如果器械用于内窥镜或者腹腔镜应用，这对钳口构件能够穿过插管通道。钳口构件中的一个装纳具有至少两个横向间隔的缝钉排的钉仓。另一个钳口构件限定了具有缝钉成形凹口的钉砧，所述凹口与钉仓中的缝钉排对准。该器械包括多个往复运动的楔形件，这些楔形件在被向远侧驱动时穿过钉仓中的开口并与支撑缝钉的驱动器接合，向着钉砧击发缝钉。

在美国专利 No.5465895 中描述了适用于内窥镜应用的外科缝合器的例子，其披露了具有不同闭合和击发动作的内切割器。使用该装置的临床医生可在击发之前闭合组织上的钳口构件来定位组织。一旦临床医生确定钳口构件正确地夹持了组织，则临床医生就可用单个击发行程击发外科缝合器，由此缝合和切割组织。击发将所有缝钉放置到组织中并使刀片行进对组织进行切割。同时切割和缝合避免了在使用分别仅仅进行切割或缝合手术的不同外科工具顺序地进行所述动作时引起的并发症。

可在击发之前在组织上闭合的一个具体的优点在于，临床医生可以通过内窥镜确认到达了需要切割的部位，包括确认已经在相对

的钳口之间捕获了足量的组织。否则，相对的钳口会被拉得太近，特别是在其远端夹紧，不能在切割的组织中有效成形闭合的缝钉。用于外科缝合器的可多次使用的端部执行器通常是有利的。在另一极端，夹紧过量的组织可导致故障和不完全的击发。

每一代内窥镜缝合器/切割器不断增加复杂性和功能。一个主要的原因是为了满足低击发力（FTF）的要求，使所有或大多数外科医生能够处理。降低 FTF 的一种已知方案是采用 CO_2 马达或电动马达。这些装置比传统的手动功能装置并不具有明显优势，但原因不同。外科医生通常青睐感受与在成形缝钉时由端部执行器承受的力成比例的力分布，以确保切割/缝合周期完成，上限在大多数外科医生的能力范围内（通常大约 15-30lbs）。他们通常希望保持控制缝钉的展开，并希望能够在感到装置的手柄中的力太大或因为其他一些临床原因随时停止。

为了满足这种需求，已经开发了所谓的“动力辅助”内窥镜外科器械，其中附加的功率源辅助器械的击发。例如，在一些动力辅助设备中，马达向使用者通过按压击发扳机输入的动力提供附加的电功率。这样的设备能够向操作者提供负载力反馈和控制，以减小为了完成切割操作而需要操作者施加的击发力。一种这样的动力辅助设备描述在 Shelton 等人于 2006 年 1 月 31 日提交的题为“Motor-driven surgical cutting and fastening instrument with loading force feedback”（“‘573 申请”）的美国专利申请 No. 11/343573 中，通过引用将其包含在这里。

这些动力辅助设备通常包括一些纯机械的内窥镜外科器械所不具有的其他部件，例如传感器和控制系统。在外科器械中使用这些电子器件的一个难题是向传感器输送功率和/或信息并从传感器获取数据，特别是在外科器械中存在自由旋转接头时。

发明内容

在一个总的方面，本发明涉及一种外科器械，例如内窥镜或腹

腔镜器械。根据一种实施方式，该外科器械包括具有至少一个无源驱动的传感器转发器的端部执行器。该外科器械还包括：轴，其远端连接到所述端部执行器上；以及手柄，其连接到所述轴的近端上。所述手柄包括控制单元（例如微控制器），其通过至少一个电感耦合与所述传感器转发器通信。另外，该外科器械可包括用于旋转轴的旋转接头。在这种情况下，该外科器械可包括：位于轴中且位于旋转接头远侧的第一感应元件，其感应耦合到控制单元上；以及第二感应元件，其位于轴中远侧并感应耦合到至少一个传感器转发器上。第一和第二感应元件可通过接线物理连接。

这样，控制单元可与端部执行器中的转发器通信，在难以保持接线连接的位置无须通过复杂机械接头例如旋转接头来直接接线连接。另外，由于感应元件之间的距离是固定的和已知的，可以最优化耦合以感应传送能量。另外，这些距离可以较短，使得可使用较低功率的信号，由此最小化与器械使用环境中其他系统的干涉。

在本发明另一总的方面，外科器械的导电轴可用作用于控制单元的天线，以将信号无线传送到传感器转发器或者从其传送信号。例如，传感器转发器可位于端部执行器的非导电部件上或者布置在其中，所述非导电部件例如是塑料仓，由此使传感器与端部执行器的导电元件和轴绝缘。此外，手柄中的控制单元可以电连接到轴。这样，轴和/或端部执行器可用作用于控制单元的天线，从控制单元发射信号到传感器和/或从传感器接收发射的信号。这种设计尤其适用于具有复杂机械接头（例如旋转接头）的外科器械，所述机械接头使得难以在传感器和控制单元之间采用直接接线连接来传送数据信号。

在另一实施方式中，轴和/或端部执行器的部件可用作用于传感器的天线，将信号发送到控制单元并从控制单元接收发送的信号。根据该实施方式，控制单元与轴和端部执行器电绝缘。

在另一总的方面，本发明涉及一种外科器械，其包括可编程的控制单元，该控制单元可在器械被包装和消毒之后通过编程装置进

行编程。在该实施方式中，编程装置可对控制单元无线编程。控制单元可在编程操作期间由来自编程装置的无线信号无源驱动。在另一实施方式中，无菌容器可包括连接接口，使得编程单元可连接到外科器械上同时外科器械处于无菌容器中。

具体而言，本发明公开了如下内容:

（1）、一种外科器械，包括:

端部执行器，其包括至少一个传感器;

导电轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电绝缘；以及

手柄，其连接到所述轴的近端上，所述手柄容纳控制单元，其中，所述控制单元与所述轴电连接，使得所述轴能够将来自控制单元的信号发送到传感器并从传感器接收发送的信号。

（2）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述手柄还包括:

与所述控制单元通信的马达，所述马达用于驱动所述端部执行器；以及

用于为所述马达供电的电池。

（3）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括磁阻传感器。

（4）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括压力传感器。

（5）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括射频识别传感器。

（6）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括微机电系统传感器。

（7）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器包括机电传感器。

（8）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器连接到所述端部执行器的塑料仓上。

（9）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述端部执行器

包括连接到所述轴上的导电部件，所述导电部件能够发送数据信号到传感器并能够从传感器接收数据信号。

（10）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述外科器械包括内窥镜外科器械。

（11）、如第（1）项所述的外科器械，其中，所述外科器械包括切割和紧固外科器械。

（12）、如第（11）项所述的外科器械，其中，所述端部执行器包括切割器械。

（13）、如第（12）项所述的外科器械，其中，所述端部执行器包括塑料仓，所述至少一个传感器布置在所述仓中。

（14）、一种外科器械，包括：

端部执行器，其包括至少一个传感器；

导电轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电绝缘；以及

控制单元，其与所述轴电连接，使得所述轴能够将来自控制单元的信号发送到传感器并从传感器接收发送的信号。

（15）、如第（14）项所述的外科器械，还包括：

与所述控制单元通信的马达，所述马达用于驱动所述端部执行器；以及

用于为所述马达供电的电池。

（16）、如第（14）项所述的外科器械，其中，所述至少一个传感器连接到所述端部执行器的塑料仓上。

（17）、如第（14）项所述的外科器械，其中，所述端部执行器包括连接到所述轴上的导电部件，所述导电部件能够发送数据信号到传感器并且从传感器接收数据信号。

（18）、如第（17）项所述的外科器械，其中，所述端部执行器包括塑料钉仓，所述至少一个传感器布置在所述钉仓中。

（19）、一种外科器械，包括：

端部执行器，其包括至少一个传感器；

导电轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电连接；以及

控制单元，其与所述轴电绝缘，使得所述轴能够将来自传感器的信号发送到控制单元并从控制单元接收发送的信号。

（20）、一种方法，包括：

获得外科器械，其中所述外科器械包括：

端部执行器，其包括至少一个传感器；

轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电绝缘；以及

控制单元，其与所述轴电连接，使得所述轴能够将来自控制单元的信号发送到传感器并从传感器接收发送的信号；

对所述外科器械进行消毒；以及

将所述外科器械存储在无菌容器中。

（21）、如第（20）项所述的方法，还包括在所述器械处于无菌容器中的同时对所述控制单元进行远程编程。

附图说明

结合附图通过例子的方式描述本发明的各种实施方式，其中：

图 1 和 2 是根据本发明各种实施方式的内窥镜外科器械的透视图；

图 3-5 是根据本发明各种实施方式的器械的端部执行器和轴的分解图；

图 6 是根据本发明各种实施方式的端部执行器的侧视图；

图 7 是根据本发明各种实施方式的器械的手柄的分解图；

图 8 和 9 是根据本发明各种实施方式的手柄的局部透视图；

图 10 是根据本发明各种实施方式的手柄的侧视图；

图 11、13-14、16 和 22 是根据本发明各种实施方式的外科器械的透视图；

图 12 和 19 是根据本发明各种实施方式的控制单元的框图；

图 15 是根据本发明各种实施方式的包括传感器转发器的端部执行器的侧视图；

图 17 和 18 是根据本发明各种实施方式的位于无菌容器中的器械的视图；

图 20 是根据本发明各种实施方式的远程编程装置的框图；

图 21 是根据本发明各种实施方式的包装的器械的视图。

具体实施方式

本发明的各种实施方式总体涉及外科器械，其具有至少一个远程传感器转发器和用于从控制单元传送功率和/或数据信号到转发器（一个或多个）的装置。本发明可以与包括至少一个传感器转发器的任何类型的外科器械一起使用，例如内窥镜或腹腔镜外科器械，但是特别适用于一些特征（例如自由旋转接头）防止或者不利于使用接线连接到传感器（一个或多个）的外科器械。在描述系统的各个方面之前，首先通过示例的方式来描述可以使用本发明的一种外科器械——内窥镜缝合和切割器械（也就是内切割器）。

图 1 和 2 示出了内窥镜外科器械 10，内窥镜外科器械 10 包括手柄 6、轴 8 和在关节运动枢轴 14 处枢转连接到轴 8 上的关节运动端部执行器 12。可以通过对手柄 6 的控制来辅助端部执行器 12 的正确定位和定向，手柄 6 包括（1）：旋钮 28，用于在轴 8 的自由旋转接头 29 处旋转闭合管（以下将结合图 4-5 更详细地描述）以旋转端部执行器 12；和（2）关节运动控制器 16，以实现端部执行器 12 绕关节运动枢轴 14 的旋转关节运动。在所示的实施方式中，端部执行器 12 能够用作内切割器，用于夹紧、切割和缝合组织，但是在其他实施方式中，可以使用其他类型的端部执行器，例如用于其他类型的外科装置的端部执行器，如抓钳、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、超声、RF、或激光装置等。

器械 10 的手柄 6 可包括闭合扳机 18 和击发扳机 20，用于致动端部执行器 12。应当理解，具有用于不同手术任务的端部执行器的

器械可具有不同数量和类型的扳机或者其他适合的控制器，用于操作端部执行器 12。所示的端部执行器 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 的临床医生或者操作者可以通过利用关节运动控制器 16 使端部执行器 12 相对于轴 8 关节运动，如 Geoffrey C.Hueil 等人 2006 年 1 月 10 日提交的名称为“Surgical Instrument Having An Articulating End Effector”的待审美国专利申请 No.11/329020 中更详细地描述的一样，该申请通过引用并入本文。

在该示例中，除了别的以外，端部执行器 12 包括缝钉通道 22 和可枢转平移的夹紧构件如钉砧 24 等，它们之间保持确保有效缝合和切割夹紧在端部执行器 12 中的组织的间距。手柄 6 包括手枪式握把 26，临床医生向着手枪式握把 26 枢转地拉动闭合扳机 18，使钉砧 24 朝着端部执行器 12 的缝钉通道 22 夹紧或者闭合，从而夹紧定位在钉砧 24 和缝钉通道 22 之间的组织。击发扳机 20 在闭合扳机 18 更远的外侧。一旦闭合扳机 18 锁定在闭合位置，击发扳机 20 可朝着手枪式握把 26 稍微转动，从而操作者可用一只手触及。然后操作者可以向着手枪式握把 26 枢转地拉动击发扳机 20，从而缝合和切割端部执行器 12 中夹紧的组织。‘573 申请描述了用于锁定和解锁闭合扳机 18 的各种构造。在其他实施方式中，可以使用除钉砧 24 之外的不同类型的夹紧构件，例如，相对的夹钳等。

应当理解，此处使用的术语“近侧”和“远侧”是相对于握持手柄 6 的临床医生而言。因此，相对于更近侧的手柄 6 而言，端部执行器 12 位于远侧。还应当理解，为了方便和清楚起见，使用的空间术语例如“垂直”和“水平”是相对附图而言。但是，可以多种方位和位置使用外科器械，这些术语并不意味着限制和绝对化。

可以首先致动闭合扳机 18。一旦临床医生对端部执行器 12 的定位满意，医生可将闭合扳机 18 拉回到邻近手枪式握把 26 的其完全闭合的锁定位置。然后致动击发扳机 20。当医生从击发扳机 20 移除压力时，击发扳机 20 返回打开位置（图 1 和 2 所示）。按压手柄 6 上（在该示例中是手柄的手枪式握把 26 上）的释放按钮 30 时可释

放锁定的闭合扳机 18。

图 3 是根据各种实施方式的端部执行器 12 的分解图。如图示实施方式所示，除了前面描述的通道 22 和钉砧 24 之外，端部执行器 12 还可包括切割器械 32、滑块 33、钉仓 34 以及螺旋轴 36，钉仓 34 可移除地安置于通道 22 中。切割器械 32 例如可以是刀。钉砧 24 可以在连接到通道 22 的近端上的枢转点 25 处可枢转地打开和闭合。钉砧 24 还可在近端包括突起 27，突起 27 插入机械闭合系统（下面将进一步描述）的部件中，以打开和关闭钉砧 24。当致动闭合扳机 18 时，即当器械 10 的用户拉动闭合扳机 18 时，钉砧 24 可以围绕枢转点 25 枢转到夹紧或者闭合位置。如果端部执行器 12 的夹紧是满意的，操作者可致动击发扳机 20（下面将更详细地描述），使得刀 32 和滑块 33 沿着通道 22 纵向运动，由此切割夹紧在端部执行器 12 中的组织。滑块 33 沿着通道 22 的运动使得钉仓 34 的缝钉被驱动通过切割的组织，靠在闭合的钉砧 24 上，使得缝钉紧固切割的组织。名称为“Surgical stapling instrument incorporating an E-beam firing mechanism”的美国专利 No. 6,978,921 更详细地描述了这种双行程式切割和紧固器械，该专利通用引用并入本文。滑块 33 可以是钉仓 34 的部件，使得当刀 32 在切割操作后缩回时，滑块 33 不会缩回。通道 22 和钉砧 24 可由导电材料（例如金属）制成，使得它们作为可与端部执行器中的传感器（一个或多个）通信的部分天线，下面将更详细描述。仓 34 可以由非导电材料（例如塑料）制成，传感器可连接到或者布置在仓 34 中，下面将进一步描述。

应当注意，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，在其他实施方式中可以采用其他技术来紧固或者密封切割的组织。例如，也可采用利用 RF 能量或者粘结剂来紧固切割的组织的端部执行器。Yates 等人的名称为“Electrosurgical Hemostatic Device with Recessed and/or Offset Electrodes”的美国专利 No.5,688,270 和 Yates 等人的名称为“Electrosurgical Hemostatic Device”的美国专利 No. 5,709,680 披露了利用 RF 能量来紧固切割的组织的

切割器械，这两篇专利通过引用并入本文。Morgan 等人的美国专利申请 No. 11/267,811 和 Shelton 等人的美国专利申请 No. 11/267,363 公开了采用粘结剂来紧固切割的组织的切割器械，这两篇申请通过引用并入本文。因此，尽管这里的描述涉及切割/缝合操作和下面的类似操作，应当理解，这只是示例性的实施方式，并不因为这限制。可采用其他组织紧固技术。

图 4 和 5 是根据各个实施方式的端部执行器 12 和轴 8 的分解视图，而图 6 是其侧视图。如图示的实施方式所示，轴 8 可包括由枢转连接件 44 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，钉砧 24 上的突起 27 插入该开口 45，以打开和闭合钉砧 24。近侧脊管 46 可设置在闭合管 40、42 内。主旋转（或近侧）驱动轴 48 可设置在近侧脊管 46 内，驱动轴 48 通过锥齿轮组件 52 与第二（远侧）驱动轴 50 连接。副驱动轴 50 连接到驱动齿轮 54 上，驱动齿轮 54 接合螺旋轴 36 的近侧驱动齿轮 56。垂直锥齿轮 52b 可安座于近侧脊管 46 的远端的开口 57 中，并可在该开口 57 中枢转。远侧脊管 58 可用于装纳副驱动轴 50 和驱动齿轮 54、56。主驱动轴 48、副驱动轴 50 和关节运动组件（例如锥齿轮组件 52a-c）有时整体称作“主驱动轴组件”。闭合管 40、42 可以由导电材料（例如金属）制成，从而它们可以用作天线的部件，下面将进一步描述。主驱动轴组件的部件（例如驱动轴 48、50）可以由绝缘材料（例如塑料）制成。

位于钉通道 22 远端的轴承 38 接收螺旋传动螺杆 36，允许螺旋传动螺杆 36 相对于通道 22 自由旋转。螺旋轴 36 可以与刀 32 的螺纹开口（未示出）互相作用，使得轴 36 的旋转引起刀 32 向远侧或近侧（根据旋转的方向）移动穿过钉通道 22。由此，当主驱动轴 48 由于击发扳机 20 的致动而旋转时（如下更详细的描述），锥齿轮组件 52a-c 使副驱动轴 50 旋转，由于驱动齿轮 54、56 的接合，这又使得螺旋轴 36 旋转，这引起刀 32 沿着通道 22 纵向移动，以切割夹在端部执行器中的任何组织。滑块 33 可例如由塑料制成，并可具有倾

斜的远侧表面。当滑块 33 横过通道 22 时，倾斜向上的表面可向上推动或驱动钉仓中的缝钉通过夹紧的组织，靠在钉砧 24 上。钉砧 24 转动缝钉，由此缝合切割的组织。当刀 32 缩回时，刀 32 和滑块 33 可脱离接合，由此使滑块 33 留在通道 22 的远端。

根据各种实施方式，如图 7 至 10 所示，外科器械可以在手柄 6 中包含电池 64。图示的实施方式提供了有关端部执行器 12 中的切割器械的展开和加载力的用户反馈。另外，该实施方式可采用用户在缩回击发扳机 20 时提供的能量，以对器械 10 供能（所谓的动力辅助模式）。如该示例性实施方式所示，手柄 6 包括外部下侧件 59、60 和外部上侧件 61、62，它们相互配合整体上形成手柄 6 的外部。手柄件 59-62 可以由电绝缘材料例如塑料制成。电池 64 可设置在手柄 6 的手枪式握把 26 中。电池 64 对设置在手柄 6 的手枪式握把 26 的上部中的马达 65 供电。电池 64 可以根据任何合适的结构或者化学方式来构造，例如包括诸如 LiCoO2 或 LiNiO2 之类的 Li 离子化学电池、镍金属氢化物化学电池等。根据各种实施方式，马达 65 可以是 DC 电刷驱动马达，其最大转速为大约 5000 至 100000RPM。马达 65 可驱动包括第一锥齿轮 68 和第二锥齿轮 70 的 90° 的锥齿轮组件 66。锥齿轮组件 66 可驱动行星齿轮组件 72。行星齿轮组件 72 可包括连接到驱动轴 76 上的小齿轮 74。小齿轮 74 可驱动相配合的环形齿轮 78，环形齿轮 78 通过驱动轴 82 驱动螺旋齿轮鼓 80。环 84 可拧在螺旋齿轮鼓 80 上。因此，当马达 65 转动时，通过中间夹设的锥齿轮组件 66、行星齿轮组件 72 和环形齿轮 78 使环 84 沿着螺旋齿轮鼓 80 运动。

手柄 6 还可包括与击发扳机 20 连通的马达运行传感器 110，当操作者朝着手柄 6 的手枪式握把 26 拉近（或者“关闭”）击发扳机 20 时，马达运行传感器 110 进行检测，由此通过端部执行器 12 致动切割/缝合操作。传感器 110 可以是比例传感器，例如变阻器或者可变电阻器。当拉近击发扳机 20 时，传感器 110 检测运动并发出电信号，其表示待供给马达 65 的电压（或功率）。当传感器 110 是可变

电阻器等时，马达 65 的转速可以与击发扳机 20 的运动量大致成比例。也就是说，如果操作者仅轻微拉动或者关闭击发扳机 20，马达 65 的转速较低。当完全拉近击发扳机 20（或者处于完全关闭位置）时，马达 65 的转速为其最大值。换句话说，用户越用力拉动击发扳机 20，施加到马达 65 上的电压越多，产生更大的转速。在另一实施方式中，例如，控制单元（后面将进一步描述）可根据来自传感器 110 的输入来输出 PWM 控制信号到马达 65 以控制马达 65。

手柄 6 可包括位于击发扳机 20 的上部附近的中间手柄件 104。手柄 6 还可包括偏压弹簧 112，其连接在中间手柄件 104 上的柱和击发扳机 20 上的柱之间。偏压弹簧 112 可将击发扳机 20 偏压到其完全打开位置。这样，当操作者释放击发扳机 20 时，偏压弹簧 112 将击发扳机 20 拉到其打开位置，由此去除传感器 110 的致动，从而停止马达 65 的转动。此外，借助于偏压弹簧 112，每当用户关闭击发扳机 20 时，用户会感到关闭操作的阻碍，由此提供给用户有关马达 65 转动量的反馈。另外，操作者可停止缩回击发扳机 20，以从传感器 110 移除力，由此停止马达 65。同样，用户可停止展开端部执行器 12，由此为操作者提供对切割/紧固操作的控制的测量。

螺旋齿轮鼓 80 的远端包括驱动环形齿轮 122 的远侧驱动轴 120，该环形齿轮 122 与小齿轮 124 啮合。小齿轮 124 连接到主驱动轴组件的主驱动轴 48 上。这样，马达 65 的转动使得主驱动轴组件转动，从而致动端部执行器 12，如上面所描述的一样。

拧在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 可包括设置在带槽臂 90 的槽 88 中的柱 86。带槽臂 90 的相对端部 94 具有开口 92，其装纳连接在手柄外侧件 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 和中间手柄件 104 中的开口 102。

另外，手柄 6 可包括反转马达（或行程结束）传感器 130 和停止马达（行程开始）传感器 142。在各种实施方式，反转马达传感器 130 可以是位于螺旋齿轮鼓 80 远端的限制开关，使得当环 84 到达螺旋齿轮鼓 80 的远端时拧在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 接触和断开（trip）

反转马达传感器 130。反转马达传感器 130 在启动时对控制单元发送信号，控制单元发动信号至马达 65，以倒转其转动方向，由此在切割操作之后缩回端部执行器 12 的刀 32。

停止马达传感器 142 例如可以是常通限制开关。在各种实施方式中，停止马达传感器 142 可以位于螺旋齿轮鼓 80 的近端，使得当环 84 到达螺旋齿轮鼓 80 的近端时环 84 断开开关 142。

在操作中，当器械 10 的操作者拉回击发扳机 20 时，传感器 110 检测击发扳机 20 的展开并对控制单元发送信号，控制单元向马达 65 发送信号，使得马达 65 例如以与操作者拉回击发扳机 20 所用力的程度成比例的速度向前旋转。马达 65 的向前旋转又使得行星齿轮组件 72 远端的环形齿轮 78 旋转，由此使得螺旋齿轮鼓 80 转动，从而使拧在螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 沿着螺旋齿轮鼓 80 向远侧运动。螺旋齿轮鼓 80 的转动还驱动如上所述的主驱动轴组件，这又使得端部执行器 12 中的刀 32 展开。也就是说，使得刀 32 和滑块 33 纵向运动经过通道 22，由此切割夹紧在端部执行器 12 中的组织。此外，在使用缝合式端部执行器的实施方式中使端部执行器 12 产生缝合操作。

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 到达螺旋齿轮鼓 80 的远端，由此使反转马达传感器 130 断开，对控制单元发送信号，控制单元向马达 65 发送信号以使马达 65 倒转其转动方向。这使得刀 32 缩回，从而使螺旋齿轮鼓 80 上的环 84 运动回到螺旋齿轮鼓 80 的近端。

如图 8 和 9 中最清楚地显示的一样，中间手柄件 104 包括后侧肩部 106，后侧肩部 106 接合带槽臂 90。中间手柄件 104 还具有接合击发扳机 20 的向前运动挡块 107。带槽臂 90 的运动如上所述受马达 65 的转动控制。当环 84 从螺旋齿轮鼓 80 的近端朝远端运动时，在带槽臂 90 逆时针转动（CCW）的情况下，中间手柄件 104 自由逆时针转动。因此，当用户拉近击发扳机 20 时，击发扳机 20 接合中间手柄件 104 的向前运动挡块 107，使得中间手柄件 104 逆时针转动。

由于后侧肩部 106 接合带槽臂 90，中间手柄件 104 仅能够在带槽臂 90 允许的范围内逆时针转动。这样，如果马达 65 由于一些原因停止转动，带槽臂 90 也会停止转动，用户就不能进一步拉近击发扳机 20，因为带槽臂 90 使得中间手柄件 104 不能自由逆时针转动。

图 7-10 还显示出了用于通过缩回闭合扳机 18 闭合（或夹紧）端部执行器 12 的钉砧 24 的示例性闭合系统的部件。在该示例性实施方式中，闭合系统包括轭 250，其通过销 251 连接到闭合扳机 18 上，销 251 通过闭合扳机 18 和轭 250 中对准的开口插入。枢轴销 252 通过闭合扳机 18 中的另一个孔插入，该孔偏离销 251 插入闭合扳机 18 中的那个孔，闭合扳机 18 围绕枢轴销 252 枢转。这样，闭合扳机 18 的缩回使得闭合扳机 18 的上部逆时针转动，轭 250 通过销 251 连接到闭合扳机 18 的所述上部上。轭 250 的远端通过销 254 连接到第一闭合支架 256 上。第一闭合支架 256 连接到第二闭合支架 258 上。闭合支架 256、258 整体限定了一个开口，近侧闭合管 40（参见图 4）的近端安座并保持在该开口中，从而闭合支架 256、258 的纵向运动使得近侧闭合管 40 纵向运动。器械 10 还包括设置在近侧闭合管 40 内的闭合杆 260。闭合杆 260 可包括窗口 261，手柄外部件中的一个（例如该示例性实施方式中的外部下侧件 59）上的柱 263 设置在窗口 261 中，以将闭合杆 260 固定地连接到手柄 6 上。这样，近侧闭合管 40 能够相对于闭合杆 260 纵向运动。闭合杆 260 还可包括远侧轴环 267，轴环 267 装配到近侧脊管 46 的腔 269 中并通过帽 271（参见图 4）保持在其中。

在操作中，当由于闭合扳机 18 缩回使得轭 250 转动时，闭合支架 256、258 使近侧闭合管 40 向远侧（远离器械 10 的手柄端部）运动，这使得远侧闭合管 42 向远侧运动，从而使钉砧 24 围绕枢转点 25 转动到夹紧或者闭合位置。当闭合扳机 18 从锁定位置解锁时，使近侧闭合管 40 向近侧滑动，这又通过插在远侧闭合管 42 的窗口 45 中的突起 27 使得远侧闭合管 42 向近侧滑动，从而使钉砧 24 围绕枢转点 25 转动到打开或者松开位置。这样，通过缩回和锁定闭合扳机

18，操作者可夹紧钉砧 24 和通道 22 之间的组织，并且可以在切割/缝合操作之后通过从锁定位置解锁闭合扳机 18 来松开组织。

控制单元（以下进一步描述）可以接收来自行程结束传感器和行程开始传感器 130、142 以及马达运行传感器 110 的输出，并可以基于输入来控制马达 65。例如，当操作者在锁定闭合扳机 18 之后首次拉击发扳机 20 时，马达运行传感器 110 被启动。当钉仓 34 存在于端部执行器 12 中时，仓锁定传感器（未示出）可以关闭，在这种情况下，控制单元可以向马达 65 输出控制信号以使马达 65 在向前方向上旋转。当端部执行器 12 到达其行程末端时，反转马达传感器 130 被启动。控制单元可以从反转马达传感器 130 接收该输出并使马达 65 的转向反向。当刀 32 完全回缩时，停止马达传感器开关 142 启动，使得控制单元停止马达 65。

在其他实施方式中，可以使用开-关式传感器而不是比例式传感器 110。在这些实施方式中，马达 65 的转动速度与操作者施加的力不成比例。马达 65 是以大致恒定的速度转动。但是操作者还是感到力的反馈，因为击发扳机 20 连接在齿轮传动系统中。

器械 10 可以在端部执行器 12 中包括大量传感器转发器，用于感测与端部执行器 12 相关的各种状态，例如用于确定钉仓 34（或者根据外科器械的类型而变化的其他类型的仓）的状态的传感器转发器、在闭合和击发过程中用于确定缝合器进程的传感器转发器等。传感器转发器可以通过感应信号来无源地驱动，下面将进一步描述，但是在其他实施方式中，转发器可以通过远程电源驱动，例如端部执行器 12 中的电池。传感器转发器（一个或多个）可例如包括磁阻、光学、机电、RFID、MEMS、运动或压力传感器。这些传感器转发器可与如图 11 所示例如可容纳在器械 10 的手柄 6 中的控制单元 300 通信。

如图 12 所示，根据各种实施方式，控制单元 300 可包括处理器 306 和一个或多个存储单元 308。通过执行存储在存储单元 308 中的指令代码，处理器 306 可根据从各个端部执行器传感器转发器和其

他传感器（例如马达运行传感器 110、行程结束传感器 130 和行程开始传感器 142）接收的输入信号来控制器械 10 的各个部件，例如马达 65 或者用户显示器（未示出）。在手术中使用器械 10 期间，控制单元 300 可通过电池 64 来驱动。控制单元 300 可包括感应元件 302（例如线圈或天线）来从传感器转发器拾取无线信号，下面将更详细描述。由用作接收天线的感应元件 302 接收的输入信号可通过解调器 310 解调或者通过解码器 312 解码。输入信号可包括来自端部执行器 12 中的传感器转发器的数据，处理器 306 可利用这些数据来控制器械 10 的各个方面。

为了将信号发送给传感器转发器，控制单元 300 可包括用于对信号进行编码的编码器 316 和用于根据调制方案对信号调制的调制器 318。感应元件 302 可用作发射天线。控制单元 300 可利用任何适合的无线通信协议和任何适合的频率（例如 ISM 频带）与传感器转发器通信。而且，控制单元 300 可以以不同于从传感器转发器接收的信号的频率范围的频率范围发射信号。此外，尽管图 12 中仅示出了一个天线（感应元件 302），在其他实施方式中控制单元 300 可具有独立的接收天线和发射天线。

根据不同的实施方式，控制单元 300 可包括微控制器、微处理器、现场可编程门阵列（FPGA）、一个或多个其他类型的集成电路（例如 RF 接收器和 PWM 控制器）、和/或分立无源元件。控制单元还可例如实施为片上系统（SoC）或者封装系统（SIP）。

如图 11 所示，控制单元 300 可容纳在器械 10 的手柄 6 中，用于器械 10 的一个或多个传感器转发器 368 可位于端部执行器 12 中。为了从端部执行器 12 中的传感器转发器 368 或者向其传送能量和/或发送数据，控制单元 300 的感应元件 302 可电感耦合到位于轴 8 中且在旋转接头 29 远侧的第二感应元件（例如线圈）320 上。第二感应元件 320 优选与导电轴 8 电绝缘。

第二感应元件 320 可通过导电且外部绝缘的线 322 耦合到位于端部执行器 12 附近优选位于关节运动枢轴 14 远侧的远侧感应元件（例

如线圈）324 上。线 322 可由导电的聚合物和/金属（例如铜）制成并且可以具有充足的柔性以便能够穿过关节运动枢轴 14 并且不会在关节运动时损坏。远侧感应元件 324 可电感耦合到例如位于端部执行器 12 的仓 34 中的传感器转发器 368 上。下面更详细描述的转发器 368 可包括：天线（或线圈），以电感耦合到远侧线圈 324；以及传感器和集成控制电子元件，以接收和发射无线通信信号。

转发器368可利用从远侧感应元件324接收的感应信号的一部分能量来对转发器 368 无源驱动。一旦转发器 368 由感应信号充足地驱动，可通过如下手段接收和发送数据到手柄 6 中的控制单元 300：（i）转发器 368 和远侧感应元件 324 之间的电感耦合；（ii）线 322；以及（iii）第二感应元件 320 和控制单元 300 之间的电感耦合。这样，控制单元 300 可与端部执行器 12 中的转发器 368 通信，无须通过复杂的机械接头（例如旋转接头 29）的直接接线连接，和/或无须从轴 8 到端部执行器 12 的直接接线连接，这些地方难以保持这种接线连接。另外，因为感应元件之间的距离（例如（i）转发器 368 和远侧感应元件 324 之间；和（ii）第二感应元件 320 和控制单元 300 之间的间距）是固定的并且已知的，可最优化耦合关系以感应传送能量。另外，这些距离可较短，从而较低功率的信号可用来最小化与器械 10 的使用环境中的其他系统的干涉。

在图 12 所示的实施方式中，控制单元 300 的感应元件 302 相对靠近控制单元 300。根据其他实施方式，如图 13 所示，控制单元 300 的感应元件 302 可离旋转接头 29 更近，从而离第二感应元件 320 更近，由此减小该实施方式中的电感耦合的距离。或者，控制单元 300（因而感应元件 302）可定位得离第二感应元件 320 更近，以减小间距。

在其他实施方式中，可以使用多于或者少于两个感应元件。例如，在一些实施方式中，外科器械 10 可使用手柄 6 中的控制单元 300 和端部执行器 12 中的转发器 368 之间的单个电感耦合，从而省略感应元件 320、324 和线 322。当然，在该实施方式中，由于手柄 6 中的

控制单元 300 和端部执行器 12 中的转发器 368 之间的更长的距离，需要更强的信号。另外，可使用两个以上电感耦合。例如，如果外科器械 10 具有难以保持直接接线连接的多个复杂的机械接头，可以采用电感耦合来跨接这些接头。例如，可以在旋转接头 29 的两侧和关节运动枢轴 14 的两侧使用电感耦合器，其中，如图 14 所示，通过线 322 将旋转接头 29 远侧上的感应元件 321 连接到关节运动枢轴近侧的感应元件 324 上，线 323 连接关节运动枢轴 14 远侧上的感应元件 325、326。在该实施方式中，感应元件 326 可与传感器转发器 368 通信。

另外，转发器 368 可包括多个不同的传感器。例如，它可包括传感器阵列。另外，端部执行器 12 可包括与远侧感应元件（因而与控制单元 300）通信的多个传感器转发器 368。另外，感应元件 320、324 可包括铁芯或者不具有铁芯。如前所述，它们优选与器械 10 的导电外轴（或框架）（例如闭合管 40、42）电绝缘，线 322 也优选由外轴 8 电绝缘。

图 15 是端部执行器 12 的视图，其包括保持或嵌置在仓 34 中位于通道 22 远端的转发器 368。转发器 368 可通过合适的粘结材料例如环氧树脂连接到仓 34。在该实施方式中，转发器 368 包括磁阻传感器。钉砧 24 还可在其远端包括基本上面向转发器 368 的永磁体 369。在该示例性实施方式中，端部执行器 12 还包括连接到滑块 33 上的永磁体 370。这允许转发器 368 检测端部执行器的打开/关闭（由于当钉砧 24 打开和关闭时永磁体 369 运动离转发器更远或更近）以及缝合/切割操作的完成（由于当滑块 33 横过通道 22（作为一部分切割操作）时永磁体 370 移向转发器 368）。

图 15 还示出了缝钉 380 和钉仓 34 的缝钉驱动器 382。如前所述，根据不同的实施方式，当滑块 33 横过通道 22 时，滑块 33 驱动缝钉驱动器 382，缝钉驱动器 382 驱动缝钉 380 进入保持在端部执行器 12 中的切割的组织，缝钉 380 抵靠钉砧 24 成形。如前所述，这种外科切割和紧固器械是本发明有利地采用的一种类型的外科器械。本

发明的各种实施方式可用于具有一个或多个传感器转发器的任何类型的外科器械中。

在上述实施方式中，电池64对器械的击发操作（至少部分地）驱动。这样，器械可以是所谓的“动力辅助”设备。动力辅助设备的更多细节和其他实施方式在美国专利申请11/343,573中进行了描述，该申请通过引用结合于本文。但是，应当理解，器械10不一定是动力辅助设备，其仅仅是可利用本发明的方面的一个例子。例如，器械10可包括用户显示器（例如LCD或LED显示器），其由电池64驱动并由控制单元300控制。来自端部执行器12中的传感器转发器368的数据可显示在这种显示器上。

在另一实施方式中，器械10的轴8（例如包括近侧闭合管40和远侧闭合管42）可整体用作用于控制单元300的部分天线，对传感器转发器368发射信号并从传感器转发器368接收发射的信号。这样，可通过器械10的轴8来传送来自端部执行器12中的远程传感器的信号或发送到该传感器。

近侧闭合管40可在其近端通过由例如塑料的非导电材料制成的外部下侧和上侧件59-62接地。在近侧和远侧闭合管40、42内的驱动轴组件的部件（包括主驱动轴48和副驱动轴50）也可由例如塑料的非导电材料制成。另外，端部执行器12的部件（例如钉砧24和通道22）可电连接（直接或间接电接触）到远侧闭合管42，从而它们可用作部分天线。另外，传感器转发器368可定位成使得其与轴8和端部执行器12的用作天线的部件绝缘。例如，传感器转发器368可定位在由例如塑料的非导电材料制成的钉仓34中。由于轴8的远端（例如远侧闭合管42的远端）和端部执行器12的用作天线的部分可相对靠近传感器368，用于发送的信号的能量可保持在低水平，由此最小化或者减小了与器械10的使用环境中的其他系统的干涉。

在该实施方式中，如图16所示，控制单元300可通过导电连接件400（例如导线）电连接到器械10的轴8例如近侧闭合管40上。

轴 8 的部分例如闭合管 40、42 因此可用作用于控制单元 300 的部分天线，对传感器 368 发送信号并从传感器 368 接收发出的信号。控制单元 300 接收的输入信号可通过解调器 310 解调并通过解码器 312 解码（参见图 12）。输入信号可包括来自端部执行器 12 中的传感器 368 的数据，处理器 306 可利用这些数据来控制器械 10 的各个方面，例如马达 65 或者用户显示器。

为了发送数据到端部执行器 12 中的转发器 368 或者从其传送数据，连接件 400 可将控制单元 300 连接到器械 10 的轴 8 的部件上，例如近侧闭合管 40 上，其可电连接到远侧闭合管 42 上。远侧闭合管 42 优选与远程传感器 368 电绝缘，该传感器 368 可定位在塑料仓 34 中（参见图 3）。如前所述，端部执行器 12 的部件例如通道 22 和钉砧 24（参见图 3）可以是导电的并且与远侧闭合管 42 电接触，从而它们也可用作天线的部件。

由于轴 8 用作用于控制单元 300 的天线，控制单元 300 可与端部执行器 12 中的传感器 368 通信，无须直接接线连接。另外，由于轴 8 和远程传感器 368 之间的距离是固定的并且是已知的，可将功率水平最优化成低水平，由此最小化与器械 10 的使用环境中的其他系统的干涉。如前所述，传感器 368 可包括用于发射信号到控制单元 300 和从控制单元 300 接收信号的通信电路。通信电路可以与传感器 368 集成在一起。

在其他实施方式中，轴 8 和/或端部执行器 12 的部件可用作用于远程传感器 368 的天线。在该实施方式中，远程传感器 368 电连接到轴（例如电连接到远侧闭合管 42，其可电连接到近侧闭合管 40），控制单元 300 与轴 8 绝缘。例如，传感器 368 可连接到端部执行器的导电部件（例如通道 22），该导电部件又连接到轴 8 的导电部件（例如闭合管 40、42）。或者，端部执行器 12 可包括线（未示出），其连接远程传感器 368 和远侧闭合管 42。

通常，例如器械 10 的外科器械在使用前进行清洁和消毒。在一种消毒技术中，器械 10 放置在闭合且密封的容器 280 中，例如塑料

或者 TYVEK 容器或者袋，如图 17 和 18 所示。该容器和器械然后放置在射线场中，射线能穿透容器，射线例如有伽马射线、X 射线或者高能电子束。射线杀死器械 10 上和容器 280 中的细菌。消毒的器械 10 可存储在无菌容器 280 中。密封的无菌容器 280 保持器械 10 无菌，直到其在医疗室或者其他使用环境中打开。也可使用其他消毒器械 10 的手段来代替射线，例如,环氧乙烷或者蒸汽。

当例如伽马射线的射线用来消毒器械 10 时，控制单元 300 的部件，特别是存储器 308 和处理器 306 可被损害和变得不稳定。这样，根据本发明各种实施方式，可在包装和消毒器械 10 之后对控制单元 300 编程。

如图 17 所示，可手持的远程编程装置 320 可与控制单元 300 无线通信。远程编程装置 320 可发射无线信号，该信号由控制单元 300 接收，以对控制单元 300 编程并在编程操作期间驱动控制单元 300。这样，电池 64 不必在编程期间驱动控制单元 300。根据不同的实施方式，下载到控制单元 300 中的程序码可相对较小，例如 1 MB 或更少，从而如果需要的话可使用具有较低数据传输率的通信协议。另外，远程编程装置 320 可物理靠近外科器械 10，从而可使用较低的功率信号。

回到图 19，控制单元 300 可包括感应线圈 402，以拾取来自远程编程装置 320 的无线信号。一部分接收的信号可被供电电路 404 使用，以当控制单元 300 没有被电池 64 驱动时驱动控制单元 300。

由用作接收天线的线圈 402 接收的输入信号可以通过解调器 410 解调并可以通过解码器 412 解码。输入信号可包括编程指令（例如代码），其可存储在存储器 308 的非易失性存储部分中。当器械 10 操作时处理器 306 可执行代码。例如，代码可根据从传感器 368 接收的数据使处理器 306 输出控制信号到器械 10 的各个子系统，例如马达 65。

控制单元 300 还可包括非易失性存储单元 414，其包括用于由处理器 306 执行的启动序列码。当控制单元 300 在消毒后程序运算期

间从来自远程编程单元 320 的信号接收足够的功率时，处理器 306 首先执行启动序列码（“引导装入程序”）414，其可为处理器 306 装载操作系统。

控制单元 300 还可将信号发回到远程编程单元 320，这些信号例如确认和握手信号。控制单元 300 可包括：编码器 416，用于将信号编码，然后编码信号被发送到编程装置 320；以及调制器 418，用于根据调制方案调制信号。线圈 402 可用作发射天线。控制单元 300 和远程编程装置 320 可利用任何适合的的无线通信协议（例如蓝牙）和任何适合的频率（例如 ISM 频带）通信。而且，控制单元 300 可以以不同于从远程编程单元 320 接收的信号的频率范围的频率范围发射信号。

图 20 是根据本发明各种实施方式的远程编程装置 320 的简图。如图 20 所示，远程编程装置 320 可包括主控制板 230 和升压天线板 232。主控制板 230 可包括控制器 234、电源模块 236 和存储器 238。存储器 238 可存储用于控制器 234 的操作指令和待发送到外科器械 10 的控制单元 300 的编程指令。电源模块 236 可从内部电池（未示出）或者外部 AC 或 DC 电源（未示出）对远程编程装置 320 的部件提供稳定的 DC 电压。

升压天线板 232 可包括耦合器电路 240，其例如通过 I^2C 总线与控制器 234 通信。耦合器电路 240 可通过天线 244 与外科器械的控制单元 300 通信。耦合器电路 240 可处理调制/解调和编码/解码操作以与控制单元之间进行传输。根据其他实施方式，远程编程装置 320 可具有分离的调制器、解调器、编码器和解码器。如图 20 所示，升压天线板 232 可包括传送功率放大器 246、用于天线 244 的匹配电路 248 和用于接收信号的过滤器/放大器 249。

根据其他实施方式，如图 20 所示，远程编程装置可以例如通过 USB 和/或 RS232 接口与计算机装置 460，例如 PC 或便携式电脑通信。在这种构造中，计算机装置 460 的存储器可存储待发送到控制单元 300 的编程指令。在另一实施方式中，计算机装置 460 可构造

有无线传送系统以将编程指令发送到控制单元 300。

另外，根据其他实施方式，代替在控制单元 300 和远程编程装置 320 之间使用电感耦合，可使用电容耦合。在该实施方式中，控制单元 300 可具有板而不是线圈，远程编程单元 320 也是如此。

在另一实施方式中，代替在控制单元 300 和远程编程装置 320 之间使用无线通信连接，编程装置 320 可以物理连接到控制单元 300 同时器械 10 处于无菌容器 280 中，器械 10 保持无菌。图 21 是根据该实施方式的包装的器械 10 的视图。如图 22 所示，器械 10 的手柄 6 可包括外部连接接口 470。容器 280 还可包括连接接口 472，当器械 10 包装在容器 280 中时该接口 472 与器械 10 的外部连接接口 470 配合。编程装置 320 可包括外部连接接口（未示出），该接口可在容器 280 的外部连接到连接接口 472，由此在编程装置 320 和器械 10 的外部连接接口 470 之间提供接线连接。

已经结合切割式外科器械描述了本发明的各种实施方式。但是，应当注意，在其他实施方式，这里公开的发明的外科器械不必需是切割式外科器械，而是可以用在包括远程传感器转发器的任何类型外科器械中。例如，其可以是非切割的内窥镜器械、抓钳、缝合器、夹具施放器、进入装置、药物/基因治疗输送装置、以及使用超声波、RF、或激光等的能量装置。此外，本发明例如可以是腹腔镜器械。本发明还可以应用于传统的内窥镜器械和开放式外科器械以及机械手辅助的外科手术。

这里公开的设备也可以被设计成在单次使用后被处置，或者它们可以被设计成多次使用。然而，在任一情况中，在至少一次使用之后设备可以被整修以供再使用。整修可以包括以下步骤的任何组合：拆卸设备，然后清洁或替换特殊零件，随后再组装。特别地，设备可以被拆卸，并且设备的许多特殊零件或部分可以在任何组合中选择性地被替换或去除。一旦清洁和/或替换特殊部分，在外科操作将要开始之前设备可以在整修设备或者由手术团队再组装供随后使用。本领域的技术人员将会理解设备的整修可以利用拆卸、清洁和/

或替换和再组装的多种技术。这种技术的使用以及形成的整修的装置都在本申请的范围内。

尽管本发明已经对一些公开的实施方式进行了描述，但可以对这些实施方式进行许多改进和变型。例如，可以使用不同类型的端部执行器。此外，对于公开的用于一些部件的材料，可以采用其他的材料。前述说明和后附的权利要求书旨在覆盖所有这些改进和变型。

通过引用而全部或者部分并入本文中的任何专利、公开出版物或者其它公开的材料，仅限于不会与在本申请中公开的定义、陈述或者其它公开的材料相矛盾的部分。如此一来，必要时这里明显阐述的公开内容替代任何通过引用而并入本文中的相矛盾的材料。被声称通过引用并入本文中但是与本发明公开的定义、陈述或者其它公开的材料矛盾的任何材料或其部分将只并入不会使得所并入的材料与本发明公开的材料相矛盾的部分。

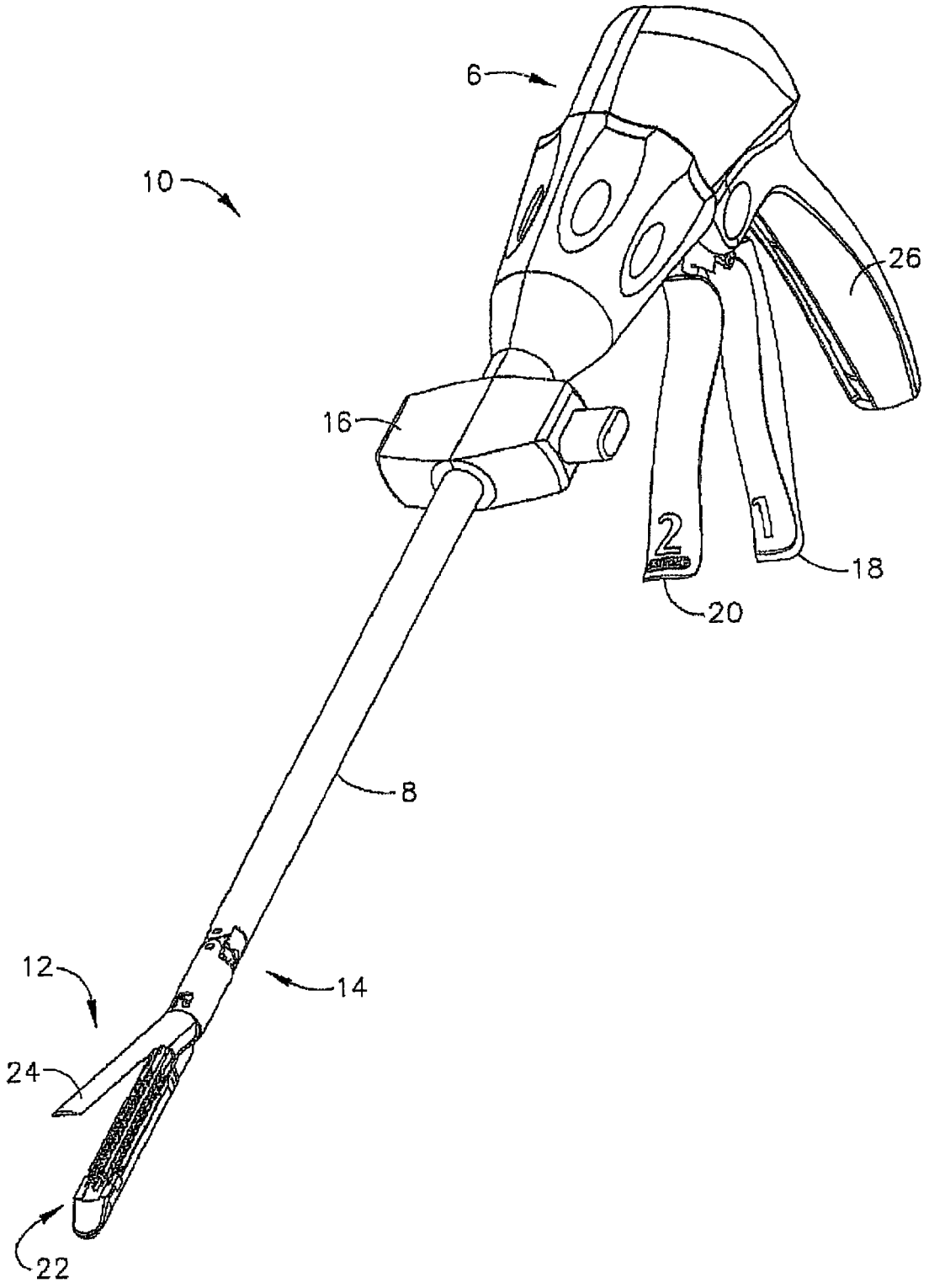


图 1

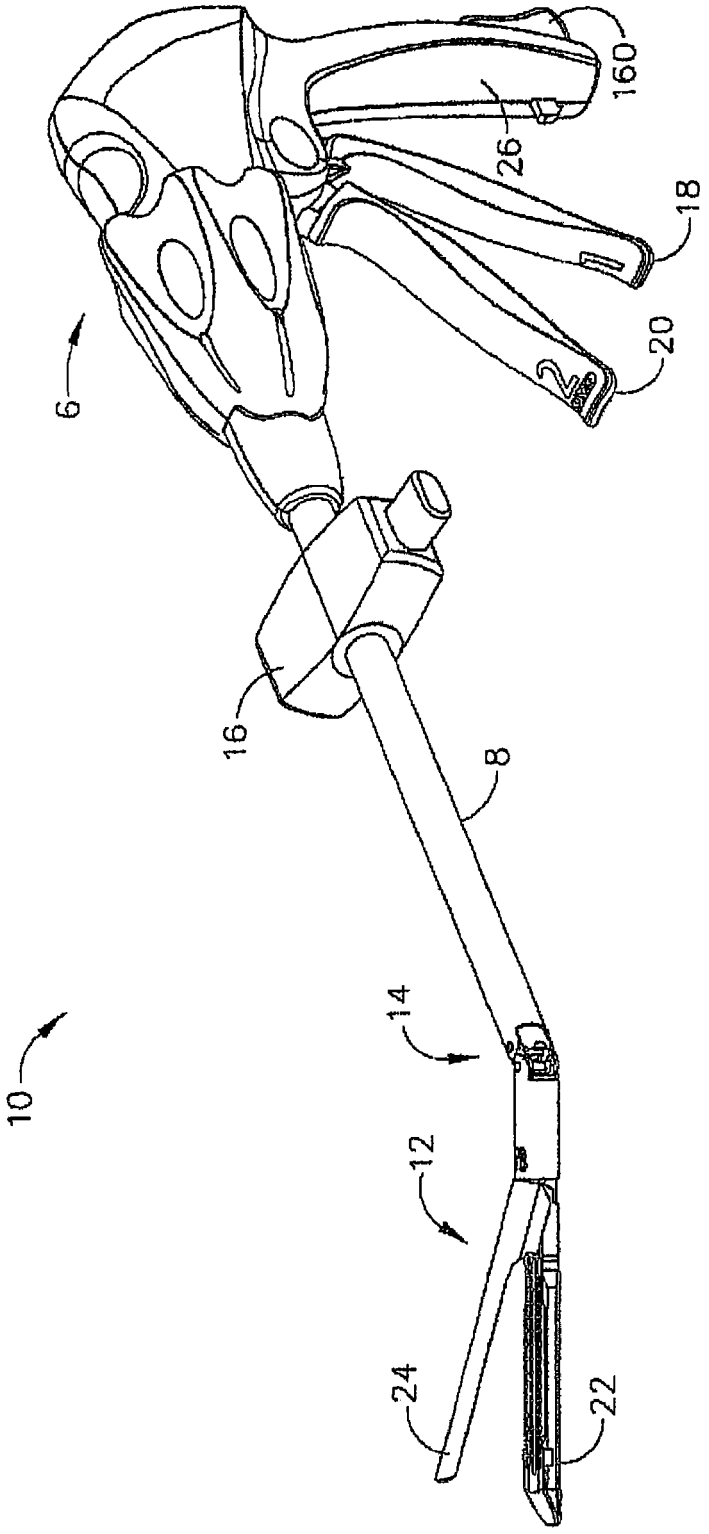


图 2

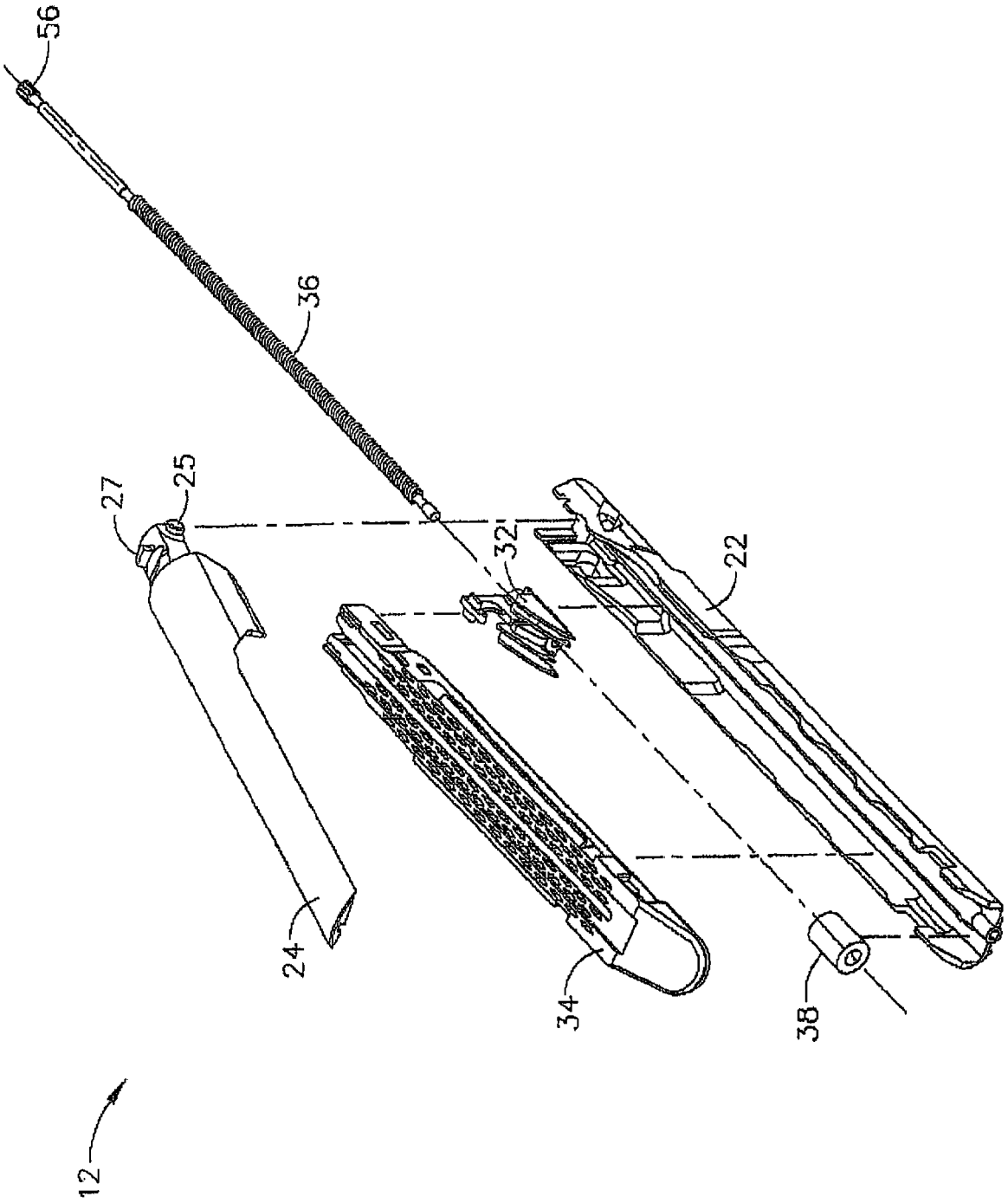


图 3

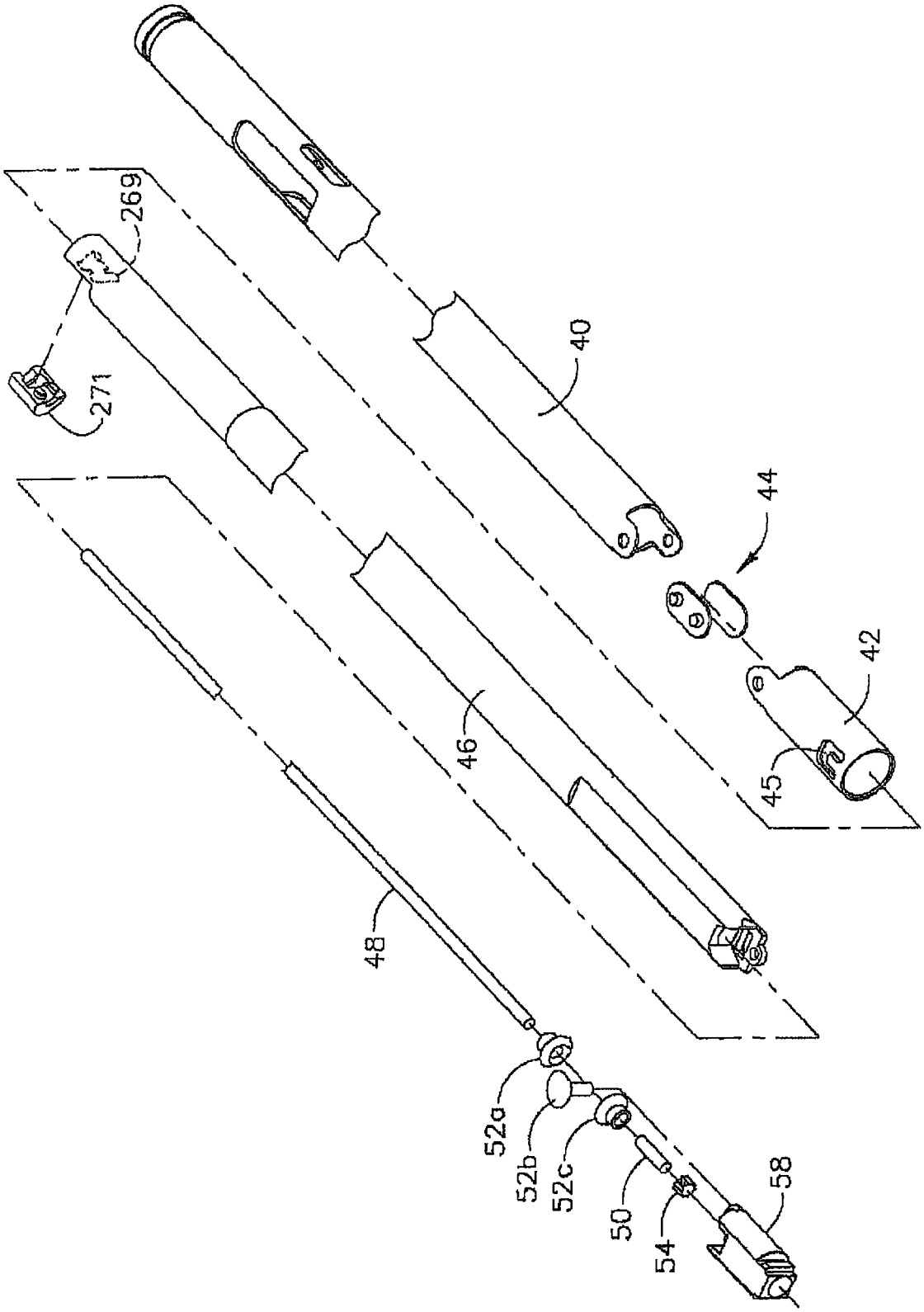


图 4

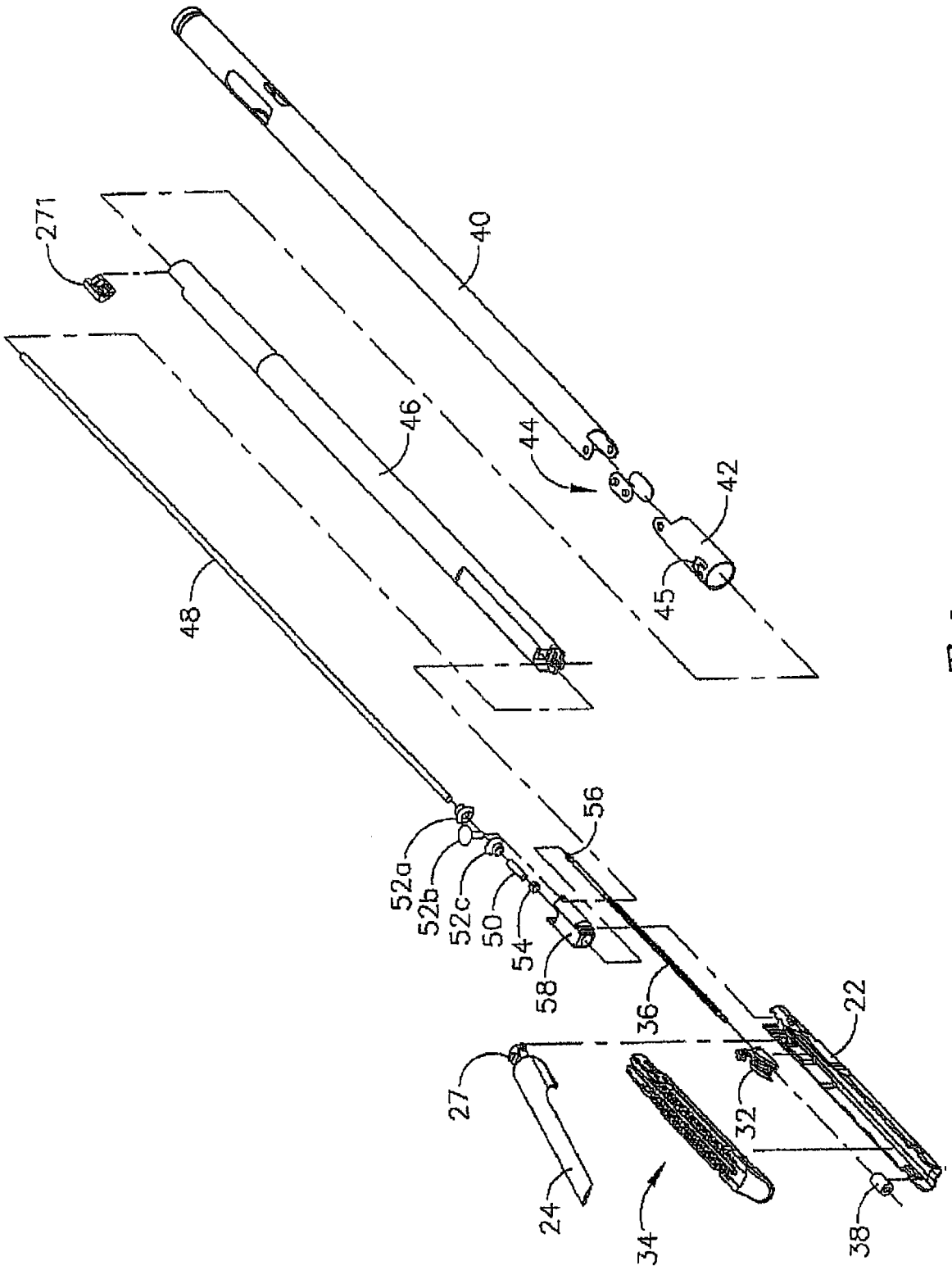


图 5

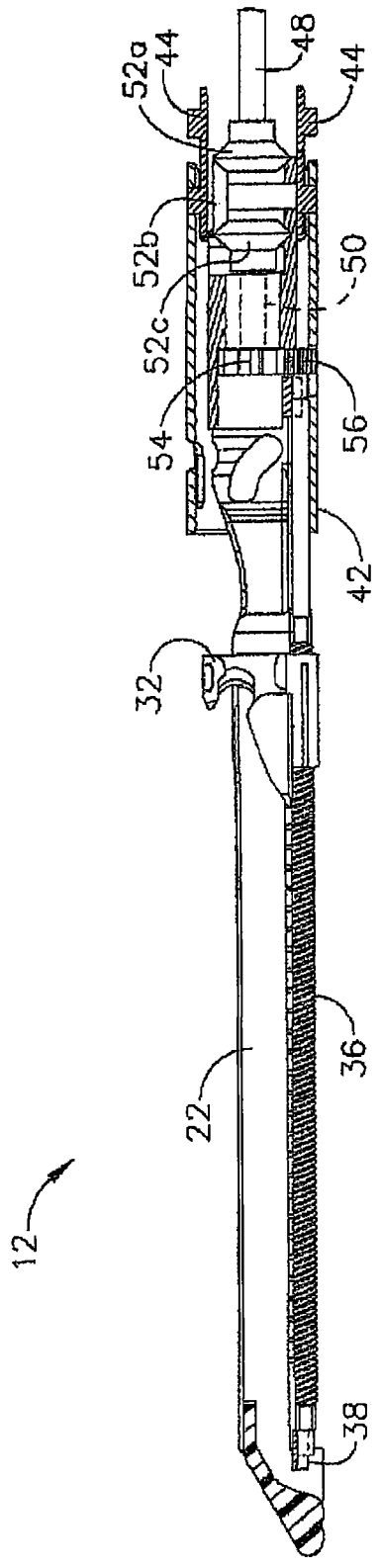


图 6

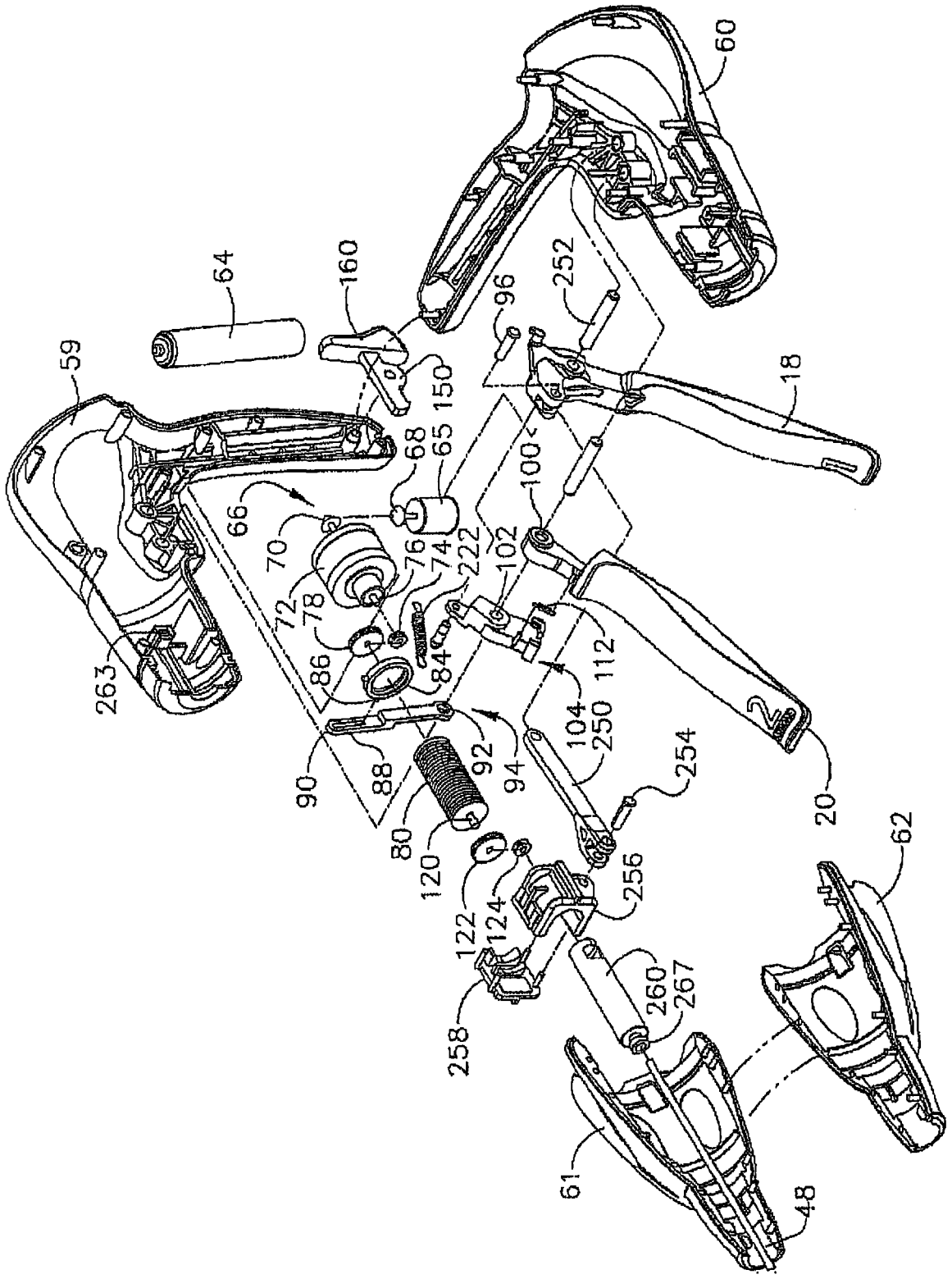

60
64
160
252
96
59
150
18
68
65
100
66
70
222
102
76
74
72
78
112
263
86
84
104
250
254
90
88
92
94
20
62
80
120
256
122
124
260
267
258
61
48

图 7

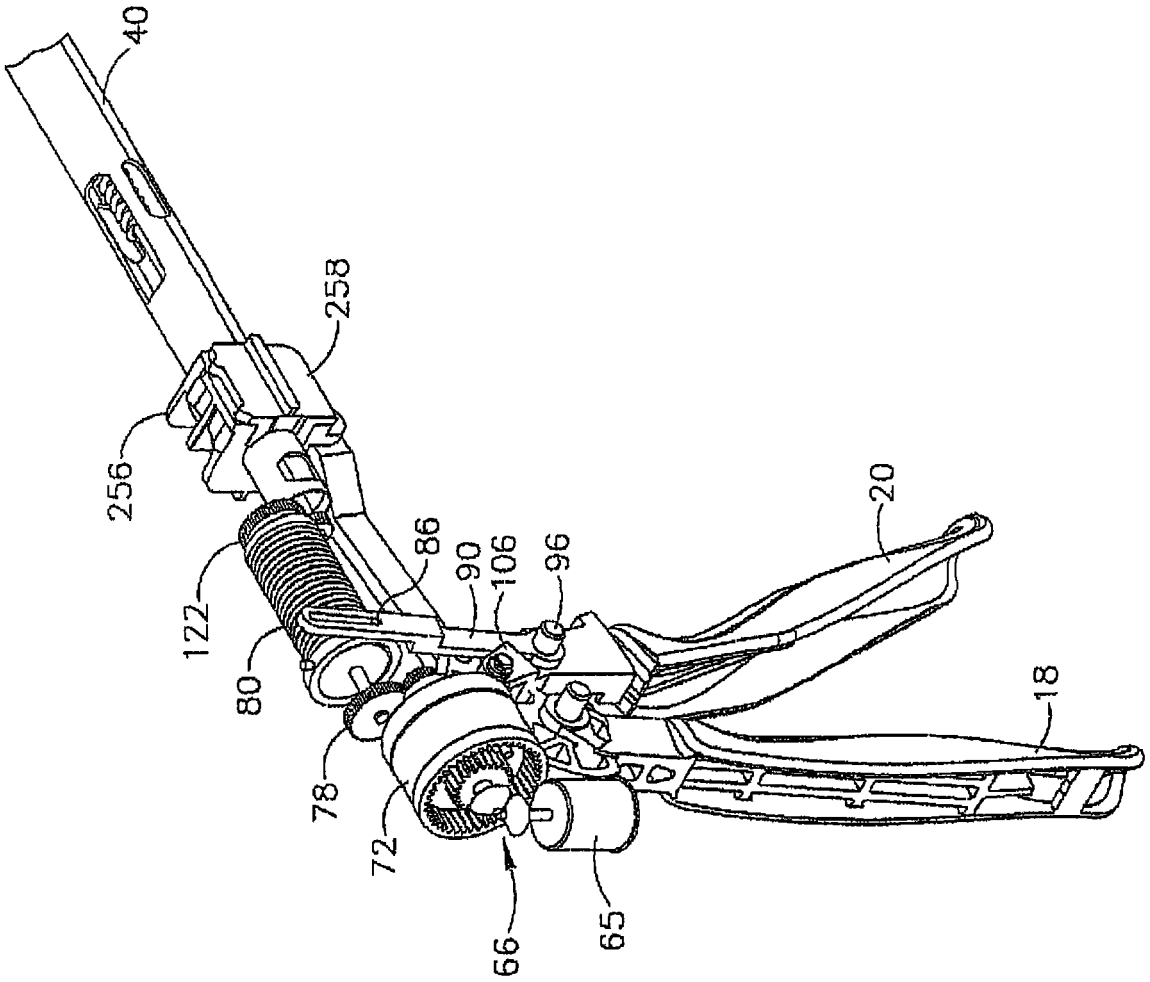


图 8

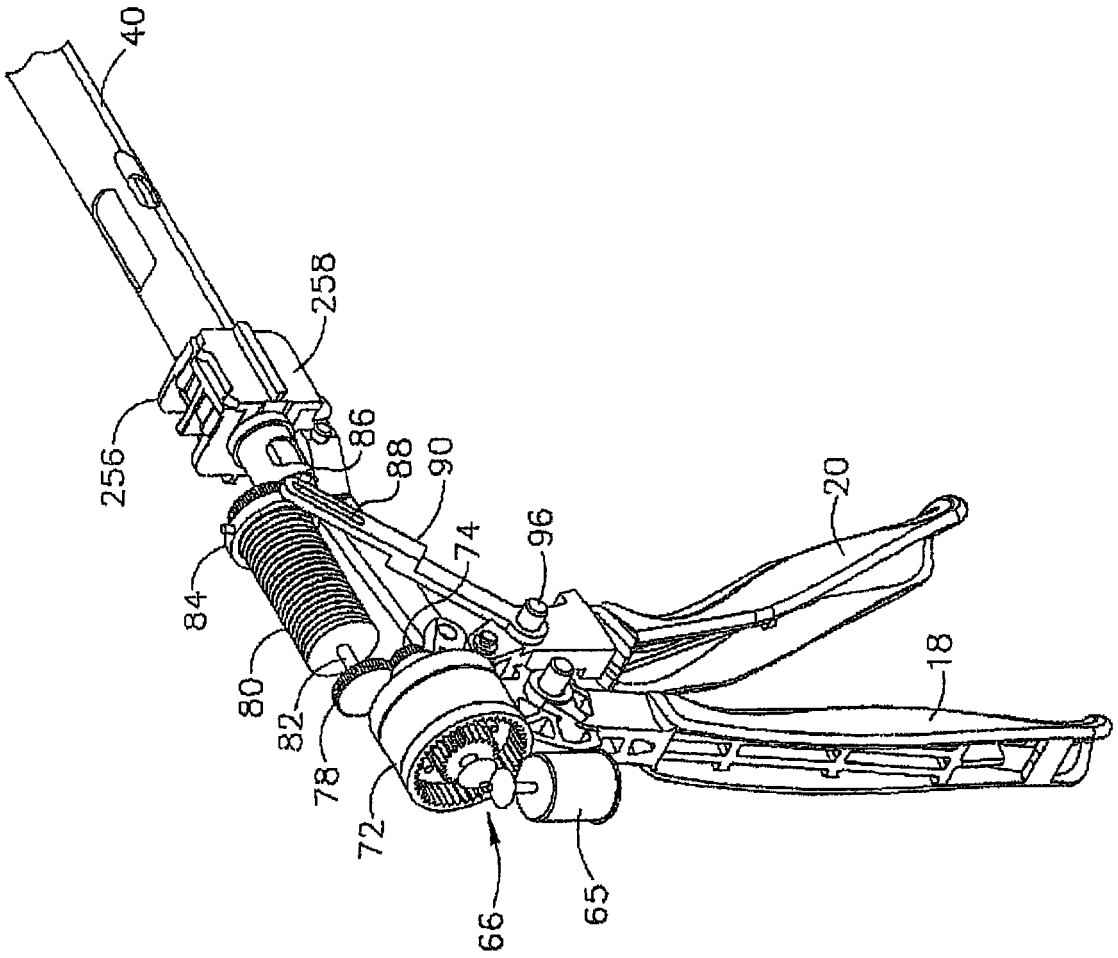


图 9

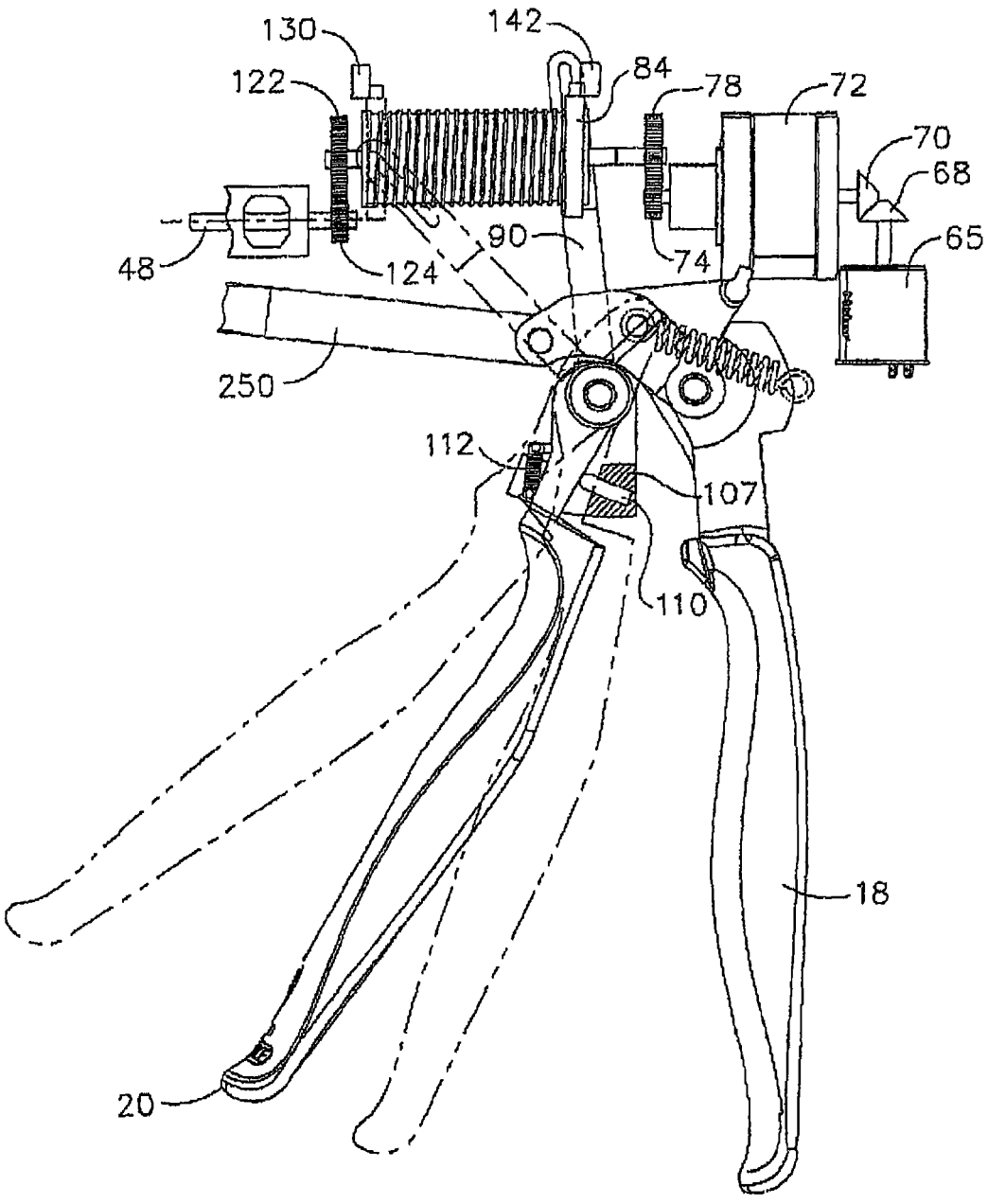


图 10

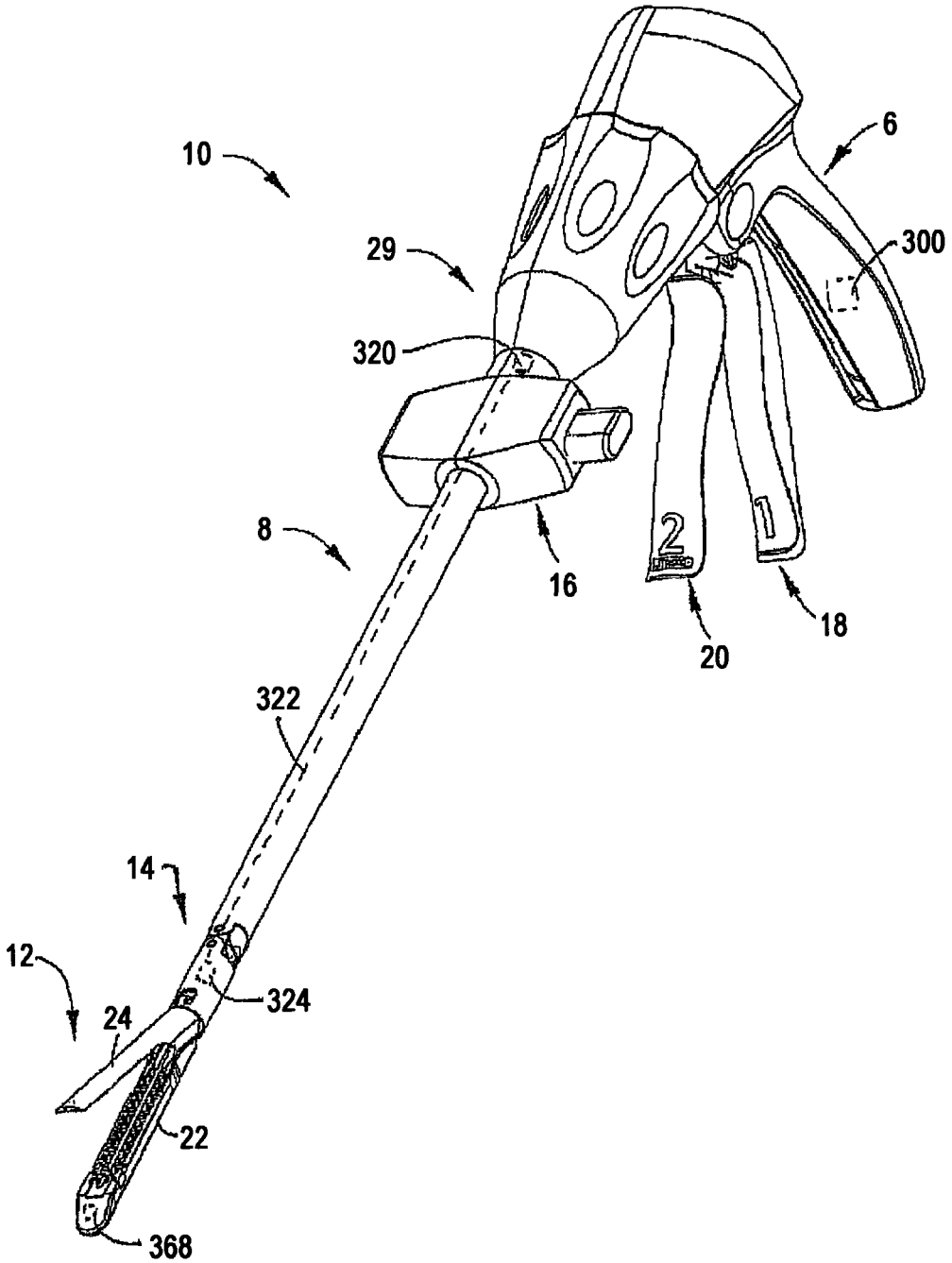


图 11

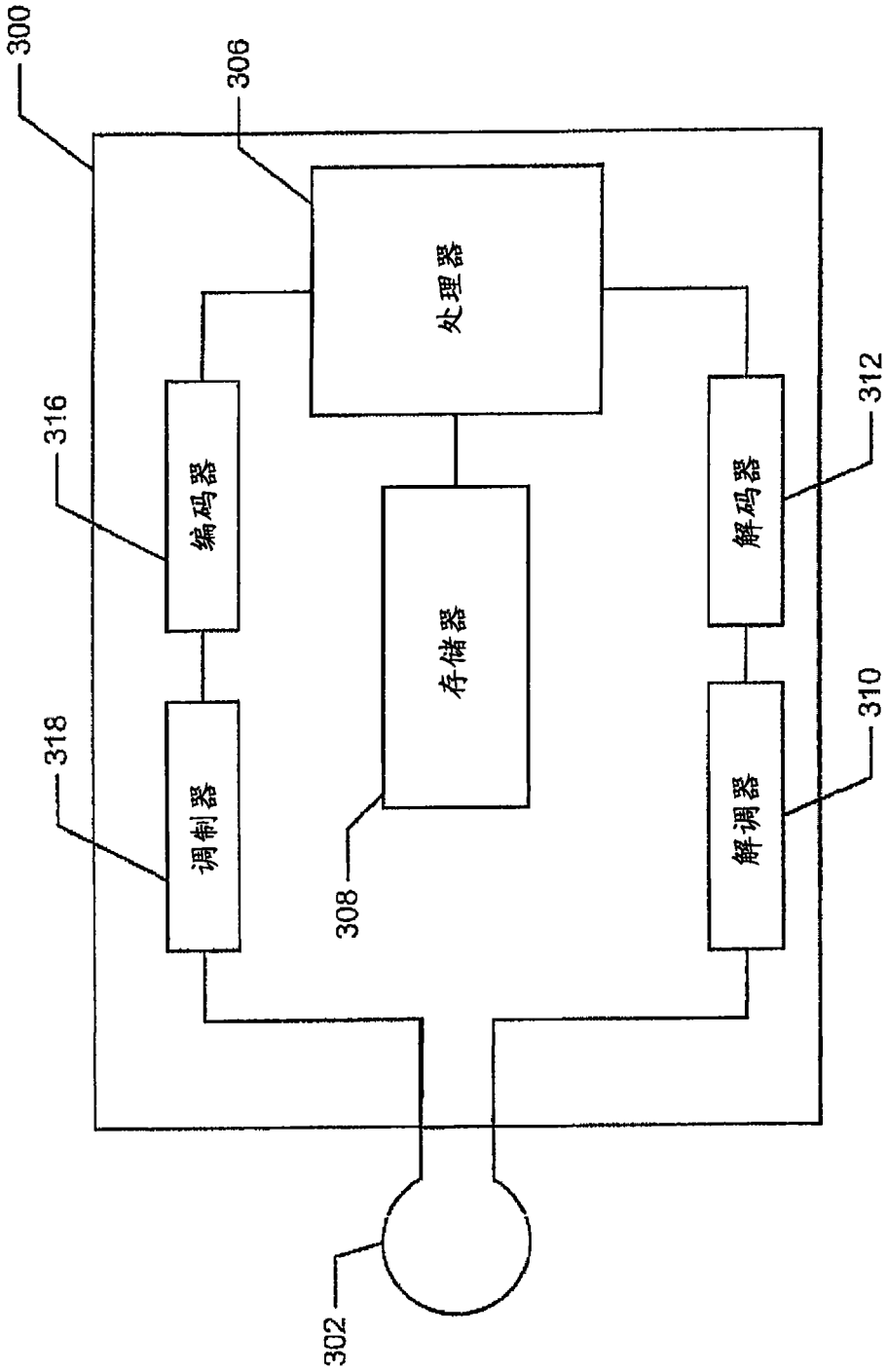


图 12

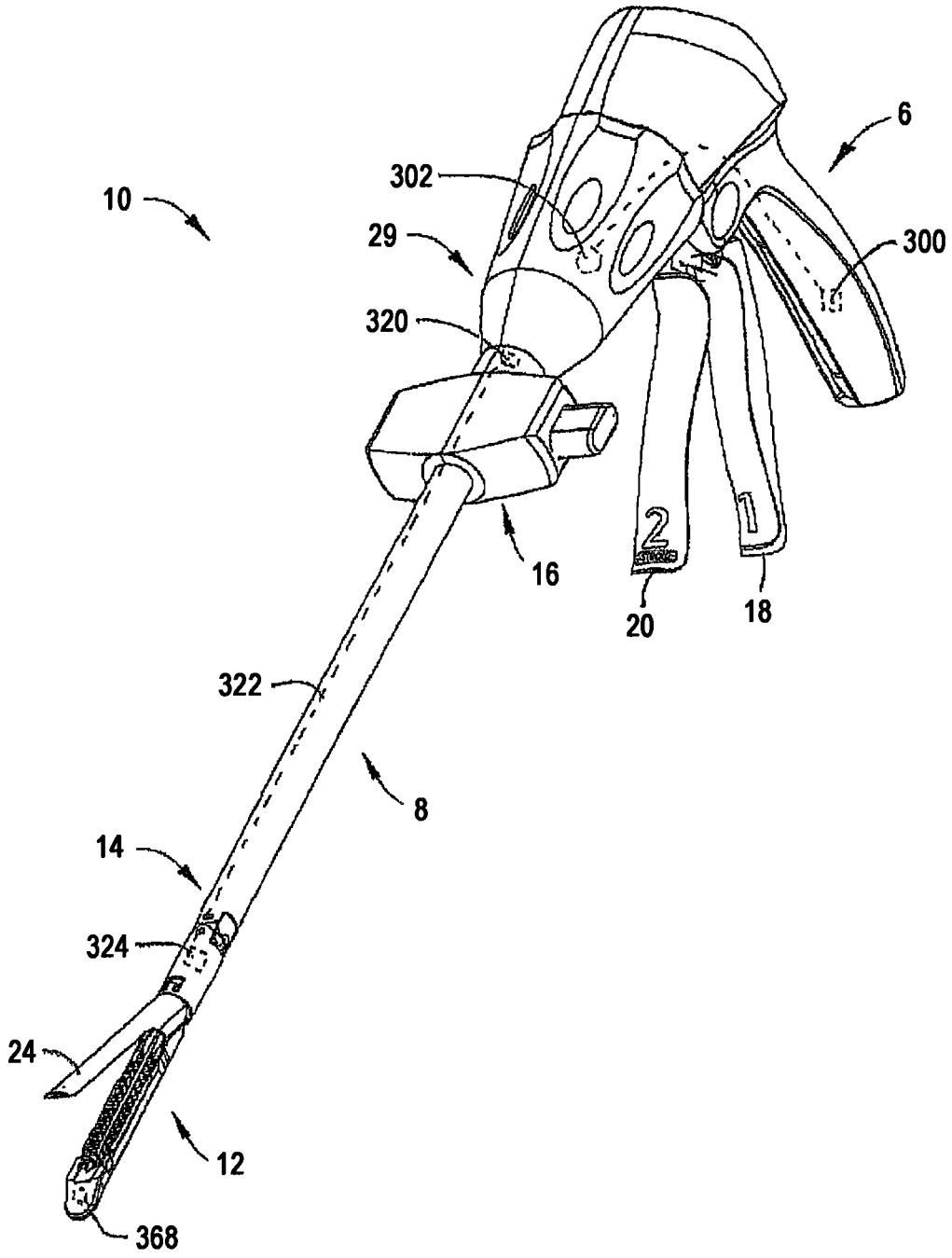


图 13

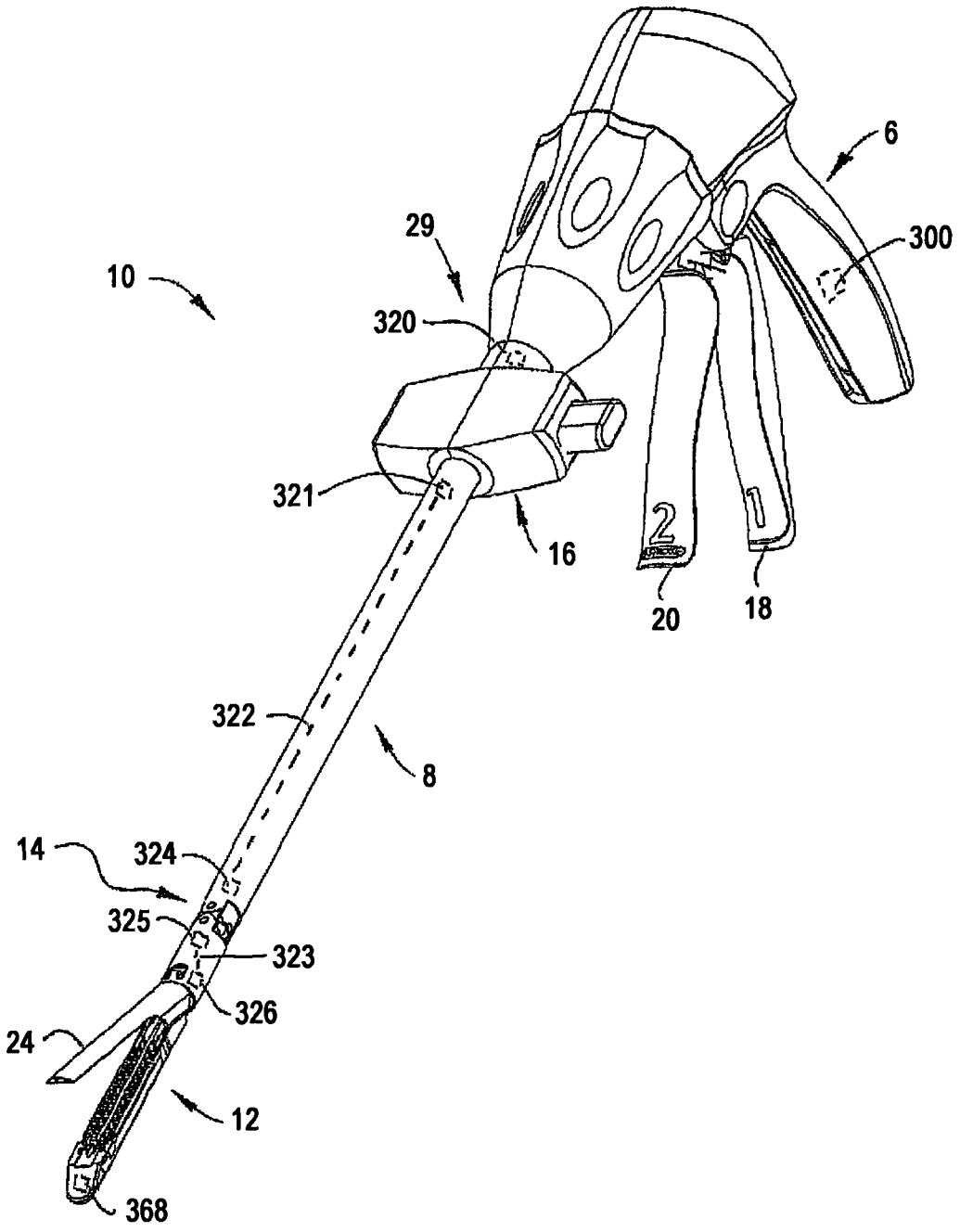


图 14

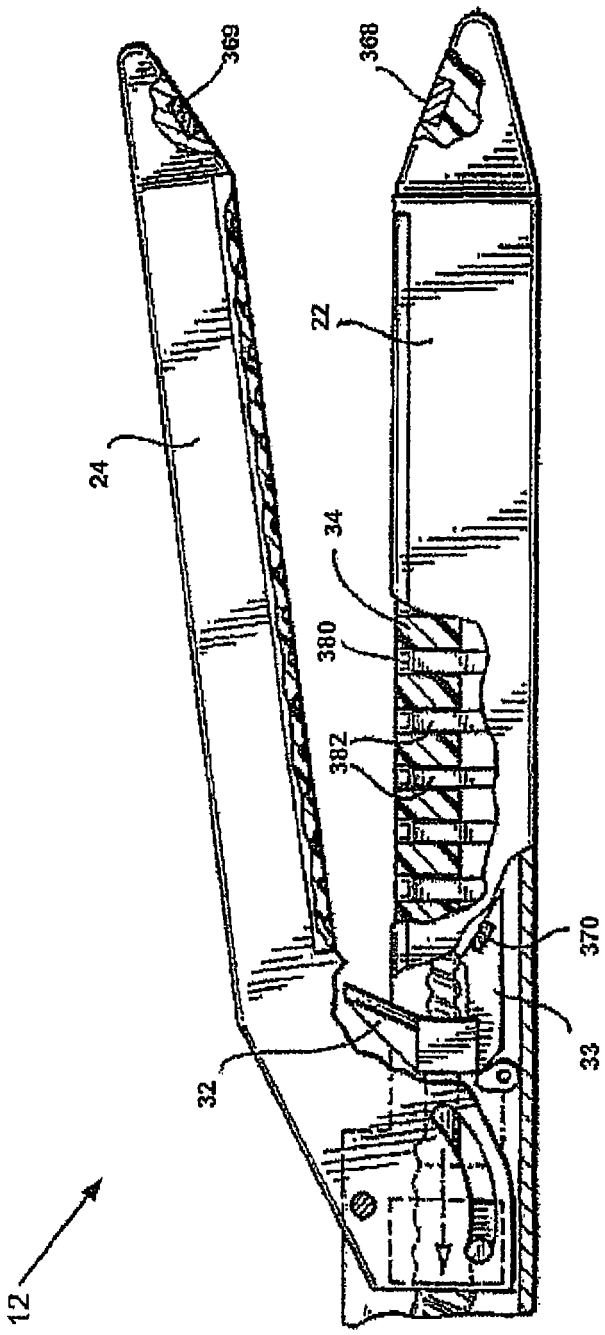


图 15

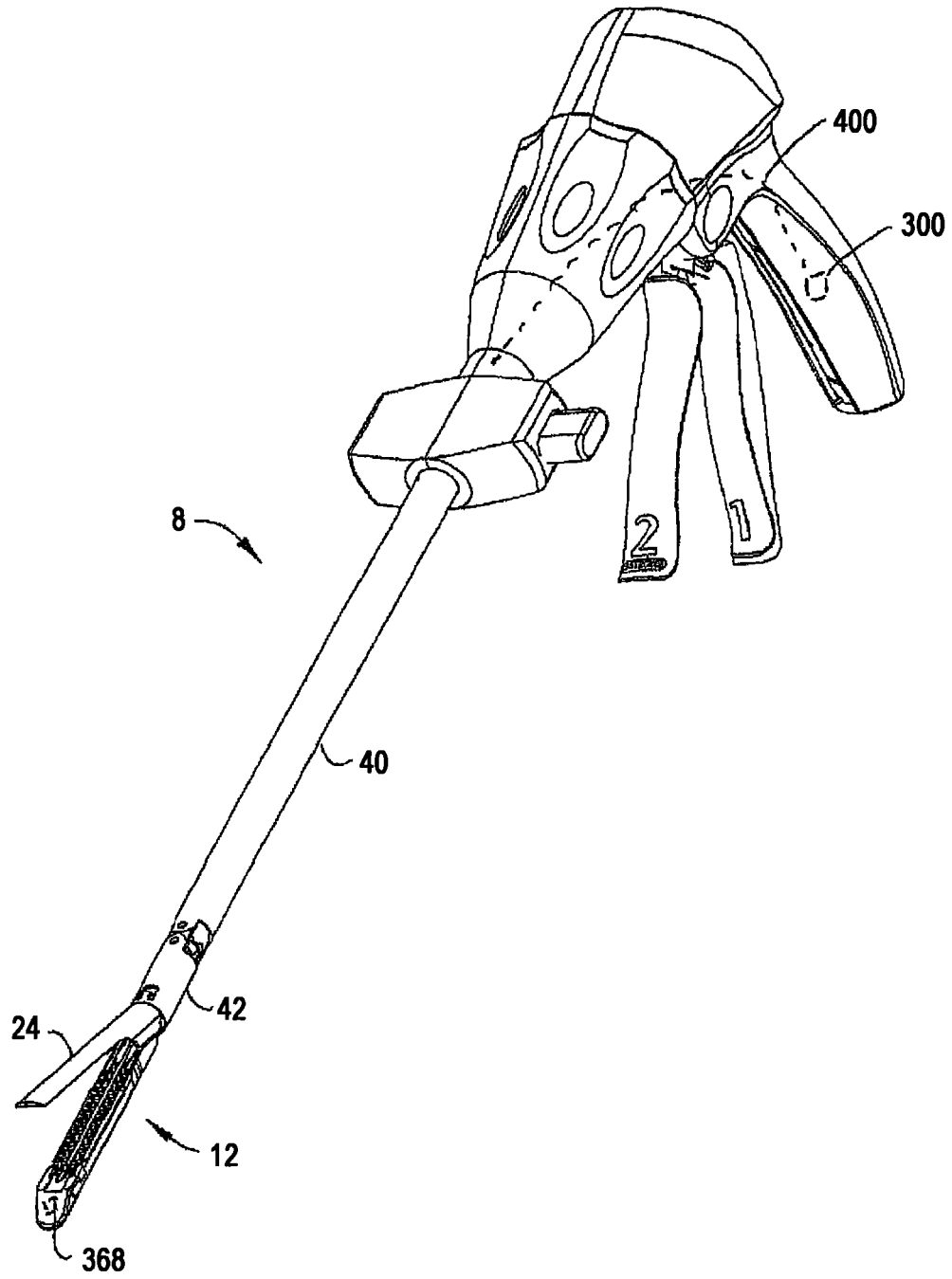


图 16

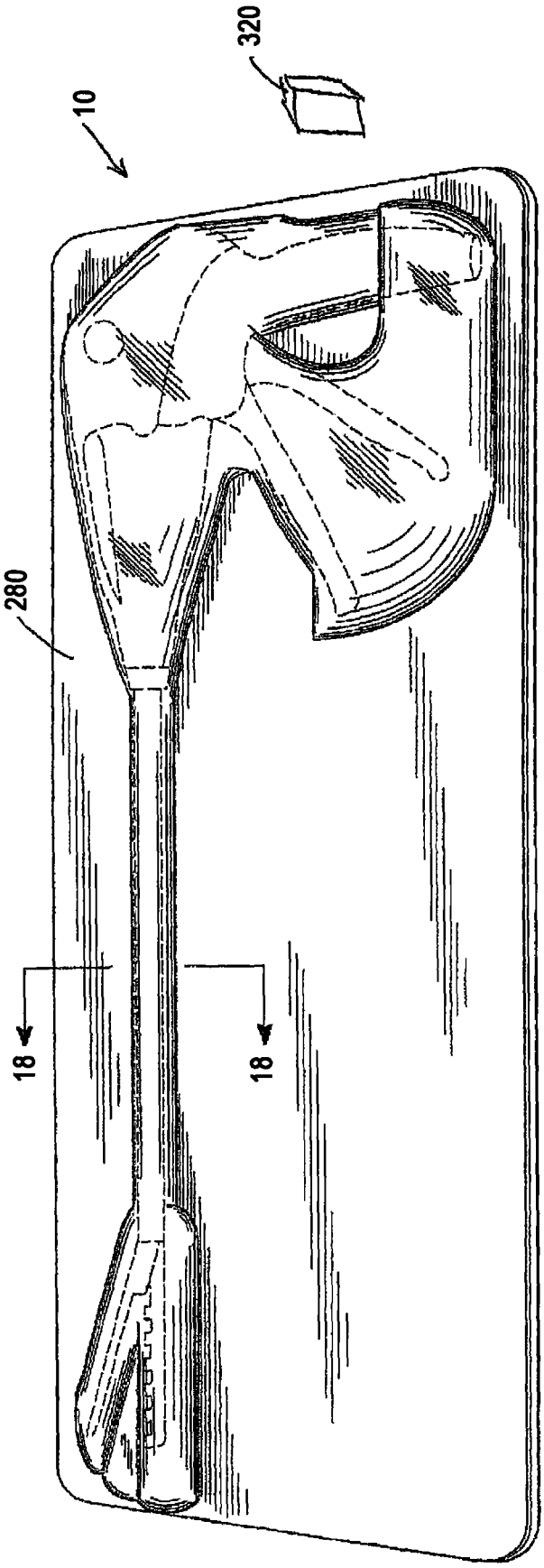


图 17

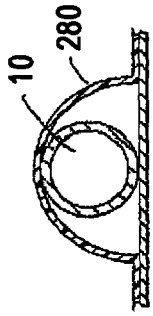


图 18

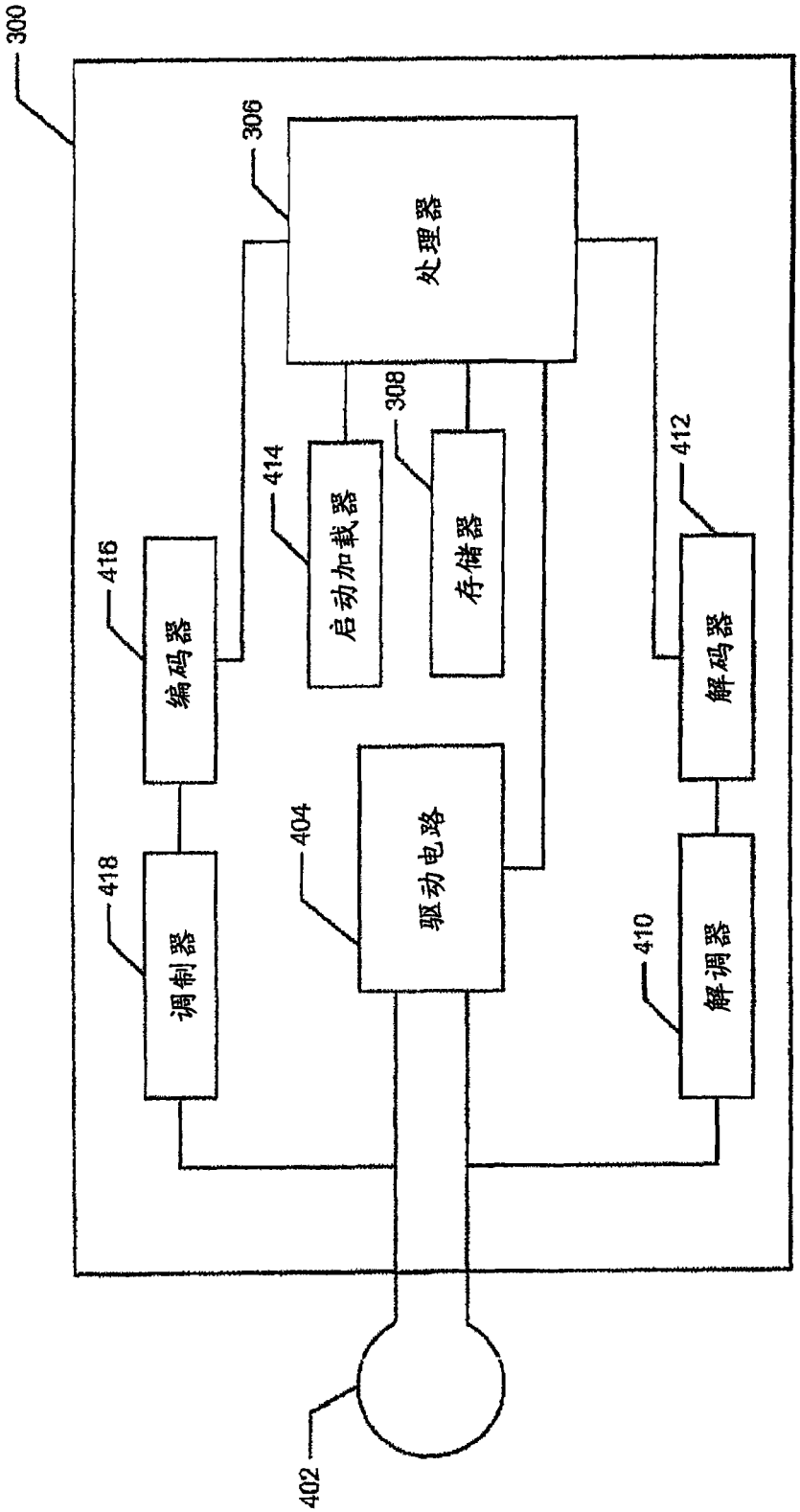

300
306
处理器
308
存储器
414
启动加载器
412
解码器
416
编码器
418
调制器
404
驱动电路
410
解调器
402

图 19

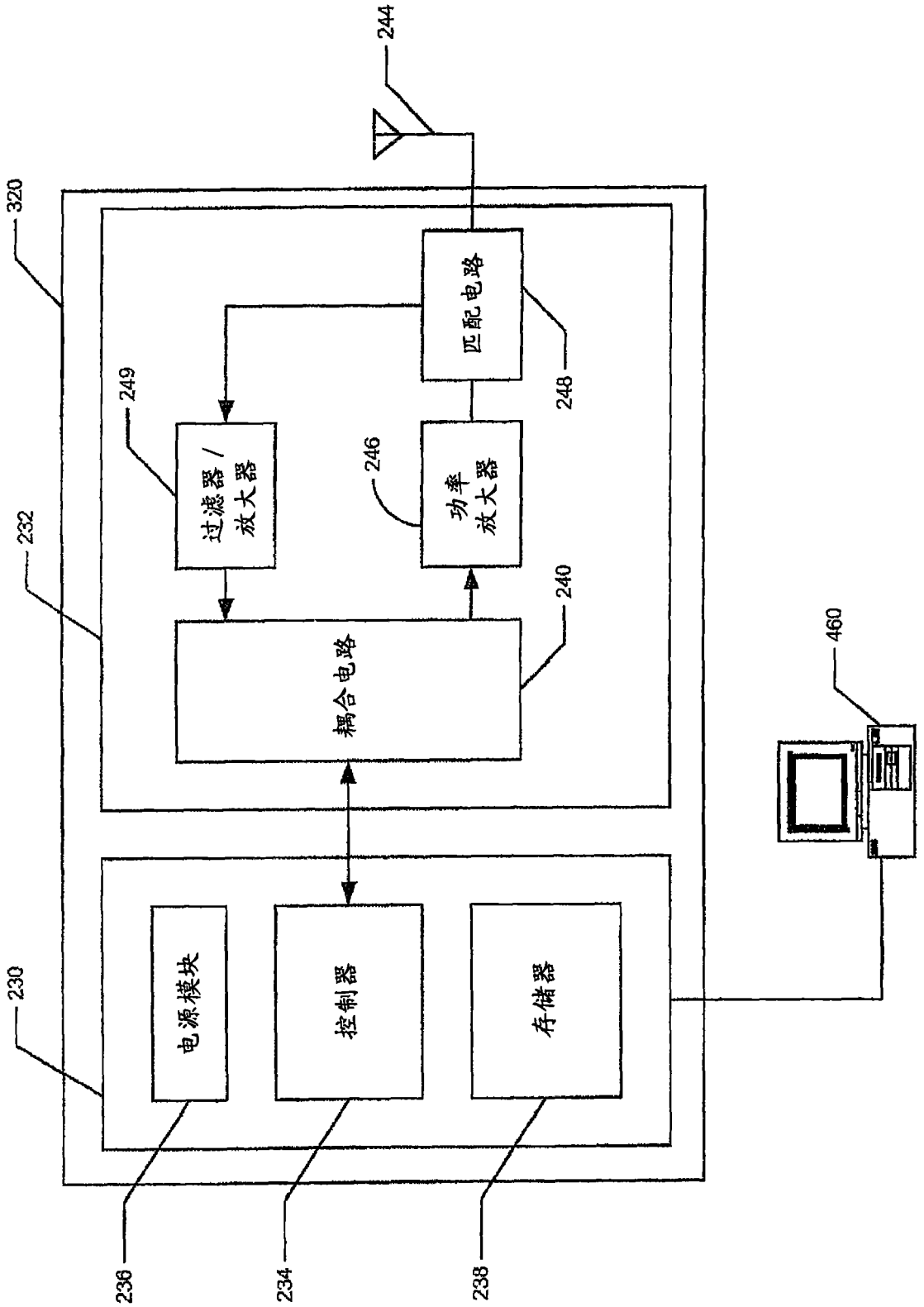

244
320
匹配电路
248
249
过滤器 / 放大器
246
功率放大器
232
240
耦合电路
460
230
电源模块
控制器
存储器
236
234
238

图 20

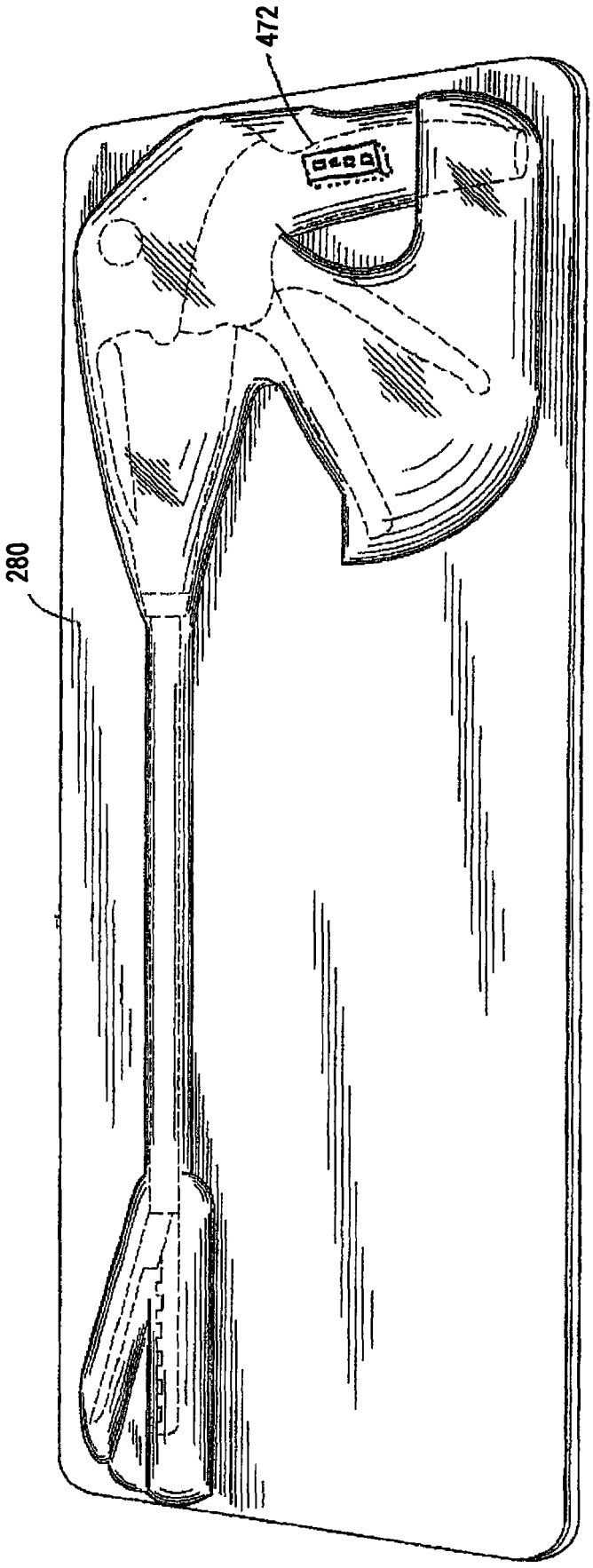


图 21

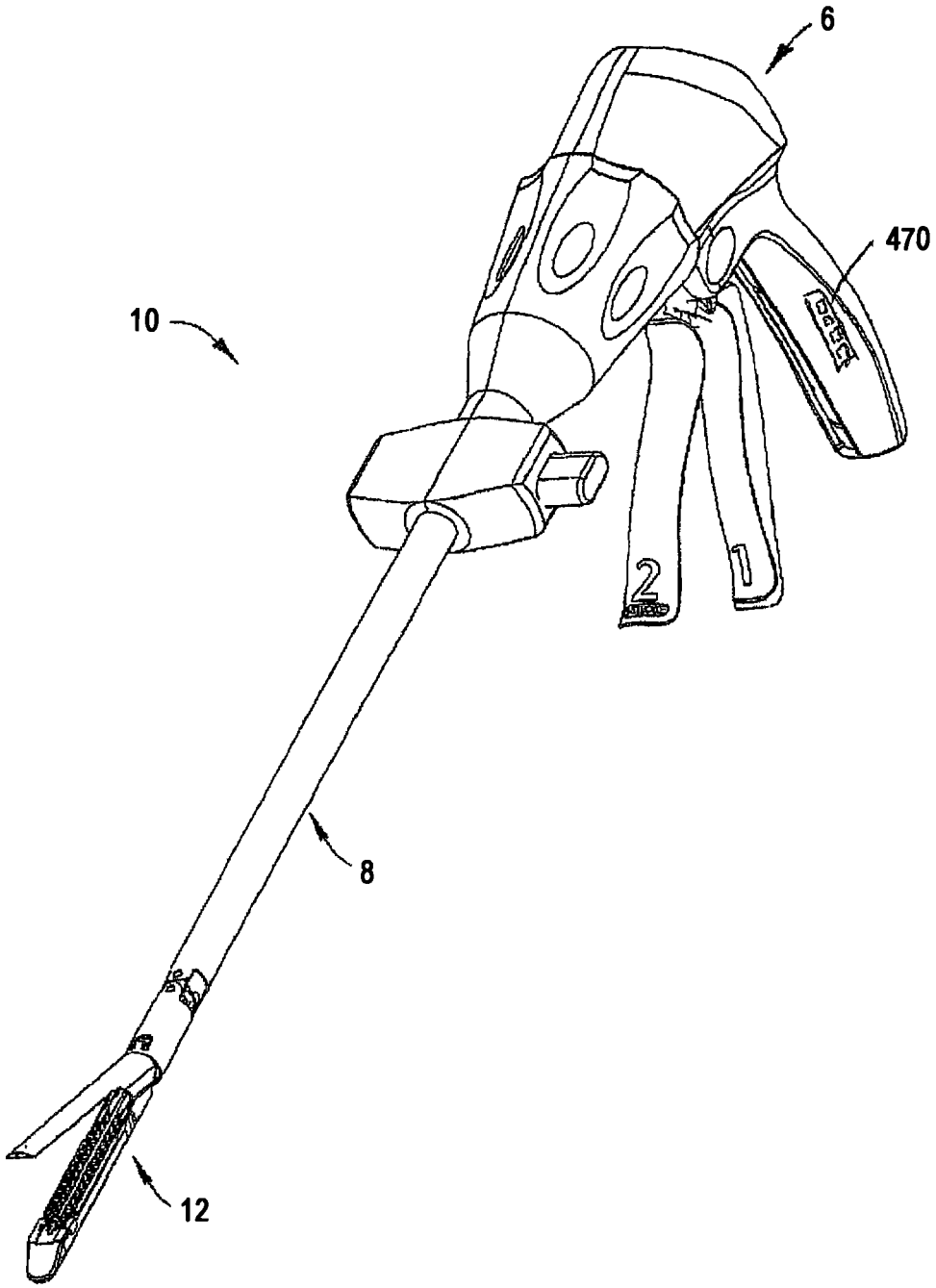
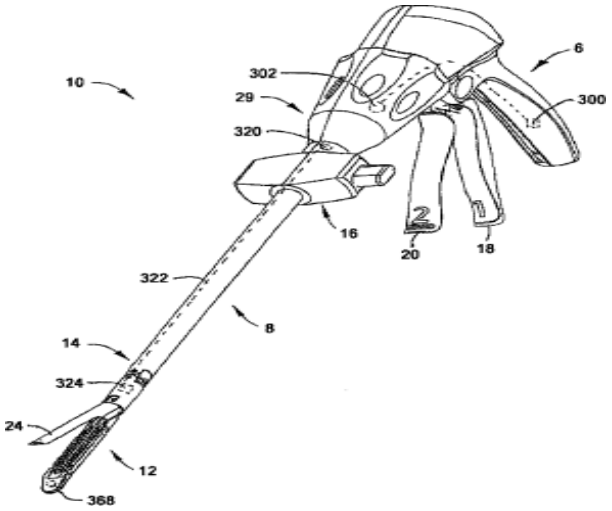


图 22

专利名称(译)	在控制单元和远程传感器之间能够无线通信的外科器械		
公开(公告)号	CN101224119A	公开(公告)日	2008-07-23
申请号	CN200810002620.3	申请日	2008-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊西康内外科公司		
[标]发明人	JR乔达诺 JS斯韦兹 FE谢尔顿四世		
发明人	J·R·乔达诺 J·S·斯韦兹 F·E·谢尔顿四世		
IPC分类号	A61B17/00 A61B1/00 A61B17/94 G08C17/02		
CPC分类号	A61B17/068 A61B17/07207 A61B90/98 A61B2017/00022 A61B2017/00221 A61B2017/00398 A61B2017/00734 A61B2017/07271 A61B2017/2927 A61B2090/065 A61B2090/0814		
代理人(译)	苏娟		
优先权	11/651807 2007-01-10 US		
其他公开文献	CN101224119B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了在控制单元和远程传感器之间能够无线通信的外科器械，例如内窥镜或腹腔镜器械。外科器械可以包括具有至少一个传感器的端部执行器。该外科器械还包括导电轴，其远端连接到所述端部执行器上，所述传感器与所述轴电绝缘。该外科器械还可包括手柄，其连接到所述轴的近端上。所述手柄包括控制单元，所述控制单元与所述轴电连接，使得所述轴能够作为天线将来自控制单元的信号发送到传感器并从传感器接收发送的信号。电连接到轴上的其他部件也可发送信号。