

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 17/072 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03803483.2

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1310621C

[22] 申请日 2003.1.2 [21] 申请号 03803483.2

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 8 [33] US [31] 60/346,656

[32] 2002. 3. 8 [33] US [31] 10/094,051

[86] 国际申请 PCT/US2003/000062 2003. 1. 2

[87] 国际公布 WO2003/057048 英 2003. 7. 17

[85] 进入国家阶段日期 2004. 8. 6

[73] 专利权人 能量医学介入公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 迈克尔·P·惠特曼

约翰·E·伯班克

[56] 参考文献

US20010031975A1 2001. 10. 18

WO0103587A 2001. 1. 18

US6270508B1 2001. 8. 7

WO0072765A1 2000. 12. 7

审查员 颜 涛

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责
任公司

代理人 章社杲 吴贵明

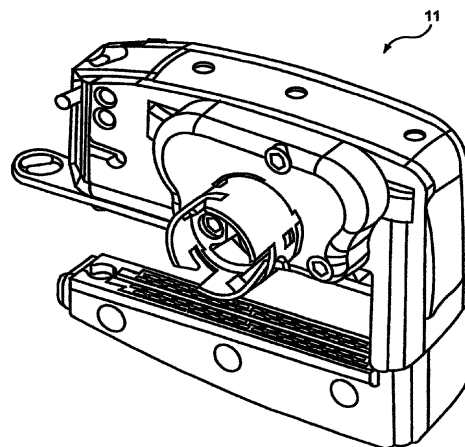
权利要求书 8 页 说明书 56 页 附图 34 页

[54] 发明名称

外科器械

[57] 摘要

一种外科器械，包括第一夹钳和与该第一夹钳相对的第二夹钳。第一驱动器使得该第一夹钳和该第二夹钳可在一平面相对运动。该第一驱动器与一驱动轴相接合，而该驱动轴可绕相对于该平面非平行例如垂直设置的旋转轴旋转。该器械还包括一个外科部件，如设置于第一夹钳内的切割和缝合元件。第二驱动器使得该手术部件可沿平行于该平面的方向相对运动。该第二驱动器与驱动轴接合，而该驱动轴可绕与该平面非平行设置的旋转轴旋转。



1. 一种外科器械，包括：

第一夹钳，具有纵向轴线；

第二夹钳，与所述第一夹钳相对，所述第二夹钳具有纵向轴线，所述第一和第二夹钳的纵向轴线限定一个平面；

第一驱动器，可使得所述第一夹钳和第二夹钳在所述平面内相对运动，使得在相对运动时所述第一和第二夹钳的纵向轴线保持位于所述平面内，所述第一驱动器与一第一驱动轴的末端相接合，所述第一驱动轴的末端可绕相对所述平面非平行设置的旋转轴线旋转。

2. 根据权利要求 1 所述的器械，进一步包括：

手术部件，设置在所述第一夹钳内；以及

第二驱动器，使所述手术部件沿与所述平面平行的方向相对运动，所述第二驱动器与一第二驱动轴相接合，所述第二驱动轴可绕相对所述平面非平行设置的旋转轴线旋转。

3. 根据权利要求 2 所述的器械，其中所述手术部件包括切割元件。

4. 根据权利要求 2 所述的器械，其中所述手术部件包括缝合元件。

5. 根据权利要求 2 所述的器械，其中所述手术部件包括一个推板，所述推板上安装有切割元件和缝合元件。

6. 根据权利要求1所述的器械,还包括一个电动机械驱动器,以旋转所述第一旋转驱动轴。
7. 根据权利要求1所述的器械,其中所述第一旋转驱动轴的旋转轴线垂直于所述第一和第二夹钳的平面。
8. 根据权利要求1所述的器械,其中所述第一旋转驱动轴沿第一方向旋转,使所述第一和第二夹钳张开,沿与所述第一方向相反的第二方向旋转,使所述第一和第二夹钳闭合。
9. 根据权利要求1所述的器械,其中所述第一驱动器包括至少两个正齿轮,彼此具有旋转和啮合关系的蜗杆和蜗轮,以及固定连接到所述蜗轮的一端,并与所述第二夹钳的内螺纹孔相接合的外螺纹螺杆,所述齿轮的旋转可使所述第一和第二夹钳相对运动。
10. 根据权利要求2所述的器械,还包括一个电动机械驱动器,以旋转所述第二旋转驱动轴。
11. 根据权利要求2所述的器械,其中所述第二旋转驱动轴的旋转轴线垂直于所述第一和第二夹钳的平面。
12. 根据权利要求11所述的器械,其中所述第二旋转驱动轴沿第一方向旋转,使所述手术部件伸出,沿与所述第一方向相反的第二方向旋转,使所述手术部件缩回。
13. 根据权利要求2所述的器械,其中所述第二驱动器包括彼此具有旋转和啮合关系的两个正齿轮和一个蜗杆,以及一对另外的蜗轮,所述一对另外的蜗轮中的每一个均具有中心设置的内螺纹孔,以与固定连接到所述手术部件上的一对外螺纹螺杆中的一个相接合,所述齿轮的旋转可使所述手术部件相对运动。

14. 根据权利要求 2 所述的器械,还包括电动机械驱动器,所述电动机械驱动器包括用于驱动所述第一驱动器的第一旋转驱动轴,以及用于驱动所述第二驱动器的第二旋转驱动轴。
15. 根据权利要求 14 所述的器械,其中所述电动机械驱动器还包括至少一个用于驱动所述第一和第二旋转驱动轴中的每一个的电动机装置。
16. 根据权利要求 15 所述的器械,其中所述电动机械驱动器包括一个用于驱动所述第一旋转驱动轴的第一电动机装置,以及一个用于驱动所述第二旋转驱动轴的第二电动机装置。
17. 一种外科器械,包括:
 - 第一驱动轴,具有末端,所述末端可绕旋转轴线旋转;
 - 第一夹钳,具有纵向轴线;
 - 第二夹钳,与所述第一夹钳相对,所述第二夹钳具有纵向轴线,所述第一和第二夹钳的纵向轴线限定一个平面;以及
 - 第一驱动器,使所述第一和第二夹钳在所述平面内,并且根据所述第一旋转驱动轴的旋转而相对运动,使得在相对运动时所述第一和第二夹钳的纵向轴线保持位于所述平面内,所述平面与所述旋转轴线非平行设置。
18. 根据权利要求 17 所述的器械,还包括:
 - 手术部件,设置在所述第一夹钳内,以及
 - 第二驱动器,使所述手术部件沿平行于所述平面的方向相对运动,所述第二驱动器与一第二驱动轴相接合,所述第二驱动轴绕相对所述平面非平行设置的旋转轴线旋转。

19. 根据权利要求 18 所述的器械, 其中所述手术部件包括切割元件。
20. 根据权利要求 18 所述的器械, 其中所述手术部件包括缝合元件。
21. 根据权利要求 18 所述的器械, 其中所述手术部件包括一个推板, 所述切割元件和缝合元件即安装在所述推板上。
22. 根据权利要求 17 所述的器械, 还包括一个电动机械驱动器, 以旋转所述第一旋转驱动轴。
23. 根据权利要求 17 所述的器械, 其中所述第一旋转驱动轴的旋转轴线垂直于所述第一和第二夹钳的平面。
24. 根据权利要求 23 所述的器械, 其中所述第一旋转驱动轴沿第一方向旋转, 使所述第一和第二夹钳张开, 沿与所述第一方向相反的第二方向旋转, 使所述第一和第二夹钳闭合。
25. 根据权利要求 17 所述的器械, 其中所述第一驱动器包括至少两个正齿轮, 彼此具有旋转和啮合关系的蜗杆和蜗轮, 以及固定连接到所述蜗轮的一端, 并与所述第二夹钳的内螺纹孔相接合的外螺纹螺杆, 所述齿轮的旋转可使所述第一和第二夹钳相对运动。
26. 根据权利要求 18 所述的器械, 还包括一个电动机械驱动器, 以旋转所述第二旋转驱动轴。
27. 根据权利要求 26 所述的器械, 其中所述第二旋转驱动轴的旋转轴线垂直于所述第一和第二夹钳的平面。

28. 根据权利要求 27 所述的器械, 其中所述第二旋转驱动轴沿第一方向旋转, 使所述手术部件伸出, 沿与所述第一方向相反的第二方向旋转, 使所述手术部件缩回。
29. 根据权利要求 18 所述的器械, 其中所述第二驱动器包括彼此具有旋转和啮合关系的至少两个正齿轮和一个蜗杆, 以及一对另外的蜗轮, 所述一对另外的蜗轮中的每一个均具有中心设置的内螺纹孔, 以与固定连接到所述手术部件上的一对外螺纹螺杆中的一个相接合, 所述齿轮的旋转可使所述手术部件相对运动。
30. 根据权利要求 18 所述的器械, 还包括电动机械驱动器, 所述电动机械驱动器包括用于驱动所述第一驱动器的第一旋转驱动轴, 以及用于驱动所述第二驱动器的第二旋转驱动轴。
31. 根据权利要求 30 所述的器械, 其中所述电动机械驱动器还包括至少一个用于驱动所述第一和第二旋转驱动轴中的每一个的电动机装置。
32. 根据权利要求 31 所述的器械, 其中所述电动机械驱动器包括一个用于驱动所述第一旋转驱动轴的第一电动机装置, 以及一个用于驱动所述第二旋转驱动轴的第二电动机装置。
33. 根据权利要求 31 所述的器械, 其中还包括一个控制系统, 用于控制所述电动机系统。
34. 根据权利要求 33 所述的器械, 其中所述控制系统设置在壳体

35. 根据权利要求 34 所述的器械, 还包括一个远程控制单元, 与所述控制系统连通, 以通过所述控制系统控制所述电动机系统。
36. 根据权利要求 35 所述的器械, 其中所述远程控制单元包括至少一个有线远程控制单元和无线远程控制单元。
37. 根据权利要求 33 所述的器械, 还包括与所述第一旋转驱动轴相对应的传感器, 所述传感器响应并根据所述第一旋转驱动轴的旋转而输出信号。
38. 根据权利要求 37 所述的器械, 其中所述控制系统基于所述传感器的输出信号确定所述第一旋转驱动轴的旋转位置和旋转方向中的至少一个。
39. 根据权利要求 33 所述的器械, 其中所述控制系统包括第一存储单元。
40. 根据权利要求 39 所述的器械, 其中所述第一存储单元用于存储多个操作程序, 至少一个所述操作程序与连接到所述细长轴的端部的切割和缝合元件相对应。
41. 根据权利要求 40 所述的器械, 其中所述控制系统用于识别连接到所述细长轴的末端的手术装置作为切割和缝合器械, 其中所述切割和缝合元件是连接到所述伸长轴的末端上的多种类型手术装置中的一种, 所述控制系统可根据所述切割和缝合元件从所述第一存储单元中通过至少进行读取和选取中的一种操作, 来取得所述操作程序。
42. 根据权利要求 41 所述的器械, 其中所述控制系统根据从设置在所述切割和缝合器械内的第二存储单元中读取的数据, 识别

所述切割和缝合器械,并作为连接到所述细长轴上的外科装置的类型。

43. 根据权利要求 42 所述的器械,还包括设置在所述细长轴内的数据线缆,所述数据线缆逻辑连接和电连接到所述控制系统,并且逻辑连接和电连接到所述第二存储单元。

44. 一种外科器械,包括:

电动机;

第一驱动轴,具有末端,所述末端在所述电动机作用下绕旋转轴线旋转;

第一夹钳,具有纵向轴线;

第二夹钳,与所述第一夹钳相对,所述第二夹钳具有纵向轴线,所述第一和第二夹钳的纵向轴线限定一个平面;以及

第一驱动器,使所述第一和第二夹钳在所述平面内、并且根据所述第一旋转驱动轴的旋转而相对运动,其中在相对运动时所述第一和第二夹钳的纵向轴线保持位于所述平面内,所述平面和所述旋转轴线非平行设置。

45. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述第一旋转驱动轴在所述第一驱动器与所述第一旋转驱动轴接合的位置与所述第一和第二夹钳的平面不平行。

46. 根据权利要求 17 所述的装置,其中所述第一旋转驱动轴在所述第一驱动器与所述第一旋转驱动轴接合的位置与所述第一和第二夹钳的平面不平行。

-
47. 根据权利要求 44 所述的装置，其中所述第一旋转驱动轴在所述第一驱动器与所述第一旋转驱动轴接合的位置与所述第一和第二夹钳的平面不平行。

外科器械

相关申请的交叉引用

本发明要求 2002 年 1 月 8 日提交的第 60/346,656 号美国专利申请的优先权，其整体内容结合于此作为参考。

本发明涉及 2000 年 2 月 22 日提交的第 09/510,923 号美国专利申请、2000 年 11 月 28 日提交的第 09/723,715 号美国专利申请、2001 年 4 月 17 日提交的第 09/836,781 号美国专利申请、2001 年 6 月 22 日提交的第 09/887,789 号美国专利申请、以及 2001 年 12 月 4 日提交的第 60/337,544 号美国专利申请，上述申请的内容均结合于此作为参考。

技术领域

本发明涉及一种外科器械。特别地，本发明涉及一种用于夹紧、切割、以及缝合组织的夹紧、切割和缝合器械。

背景技术

本文献包括大量的有关外科器械的说明。其中的一些外科器械描述于 Sjostrom 等人的美国专利第 4,705,038 号；Ams 等人的美国专利第 4,995,877 号；Mallaby 的美国专利第 5,249,583 号；Byrne 等人的美国专利第 5,395,033 号；Tsuruta 等人的美国专利第 5,467,911 号；Hooven 的美国专利第 5,383,880、5,518,163、5,518,164、和 5,667,517 号；Young 等人的美国专利第 5,653,374 号；Alesi 等人

的美国专利第 5,779,130 号;以及 Viola 等人的美国专利第 5,954,259 中。

一种类型的外科器械是直线缝合器械,该缝合器械为铡刀型 (guillotine-type) 的器械,用于切割和缝合一部分组织。图 1A 示出了美国专利第 3,494,533 号中所描述的这种器械的一个实例。图 1A 所示的器械包括相对的、可彼此相对平行移动的夹钳。第一夹钳内设置有一排缝合件,第二夹钳具有一个砧座,用于容纳和闭合该缝合件。一个缝合件推压件设置于该第一夹钳内,并且从该第一夹钳的近端延伸到该第一夹钳的远端。一个驱动轴位于第一夹钳和缝合件推压件的运动平面内,并连接到第一夹钳和缝合件推压件上。当启动时,驱动轴驱动缝合件推压件,以同时推动所有的缝合件顶到第二夹钳的砧座中的缝合件引导结构上。

美国专利第 4,442,964 号、美国专利第 4,671,445 号、以及美国专利第 5,413,267 号中描述了外科器械的其它实例。该外科缝合器包括相对的、彼此可平行移动的夹钳,其中,第一夹钳内设置有一排缝合件,而第二夹钳设置有一个砧座,用于容纳和闭合该缝合件。一个缝合件推压件设置于该第一夹钳内,并且从该第一夹钳的近端延伸到该第一夹钳的远端。一个驱动轴位于第一夹钳和缝合件推进器的运动平面,并连接到第一夹钳和缝合件推压件上。当启动时,驱动轴驱动缝合件推压件,以同时推动所有的缝合件顶到第二夹钳的砧座中的缝合件引导结构上。

另一种类型的外科器械为线性夹紧、切割和缝合器械,例如美国专利第 6,264,087 中所描述的。该器械用于外科手术,以从胃肠道中切割癌变或异常组织。图 1B 的立体图中示出了一种传统的线性夹紧、切割和缝合器械。该器械包括一个手枪握持型结构,该结构具有细长的杆和一个远端。该远端包括一对剪刀型夹持元件,用于夹持结肠的开口端使之闭合。两个剪刀型夹持元件之一的砧座部

可相对于整个结构移动或转动，而另一夹持元件则相对于整个结构保持固定。该剪刀元件的启动，即砧座部分的转动，是通过设置在手柄处的夹持扳柄来控制。除该剪刀型装置外，远端还包括一个缝合机构。剪刀型机构的固定夹持元件包括一个缝合件仓盒容纳区，以及一个用于驱动缝合件穿过组织的夹紧端并顶到砧座部上，从而将之前打开的端部缝合的机构。该剪刀型元件可以是与轴整体形成的，或者也可以是可拆卸的，以便可以互换各种的剪刀和缝合元件。

通常，这些外科器械以下述方式使用：在证实肠胃道中的癌变或其他异常组织之后（以及在确认该癌变组织在结肠中的位置之后），首先打开病人的腹部，使肠部外露。然后外科医生在癌变组织的两侧切除结肠管，并缝合封闭肠子的两个开口端（通向肛门的一端为远端，与下部肠子最接近的一端为近端）。该临时的封闭是为了尽可能减小暴露的腹部受肠内物质的污染。特别地，当使结肠位于外科器械的夹钳之间时，可实现肠子的两个开口端的临时闭合。通过启动第一驱动机构，外科医生可将夹钳会合在一起。然后启动第二驱动机构，以驱动一系列缝合件和一个切割刀片通过被夹紧的结肠端部，从而封闭和横切该端部。该过程通常要在癌变或异常组织的另一侧再次重复。

前述外科器械的一个问题在于，该器械可能操作起来很困难。由于这些器械通常用于躯体上，如在病人体内使用，因而该器械的结构应该能够在病人体内进行操作。传统的外科器械，如图 1A 和 1B 所示的那些外科器械很难操作，尤其在病人体内更难于操作。

发明内容

根据本发明的一个实施例，本发明涉及一种外科器械。该外科器械包括第一夹钳以及与该第一夹钳相对的第二夹钳。第一驱动器使得该第一夹钳和第二夹钳可在一平面相对运动。该第一驱动器与

一驱动轴相接合，而该驱动轴可绕相对于该平面非平行，如垂直设置的旋转轴旋转。该器械还包括一个设置于第一夹钳内的外科部件。第二驱动器使得该外科部件可沿平行于该平面的方向相对运动。该第二驱动器与驱动轴接合，而该驱动轴可绕与该平面非平行设置的旋转轴旋转。

根据本发明的一个实施例，第一驱动座配置用来与第一旋转驱动轴的一端相耦合，该第一旋转驱动轴以一角度，如垂直于电动机械驱动器的第一和第二夹钳的平面设置，其中，该电动机械驱动器旋转该第一驱动轴。该第一旋转驱动轴沿第一方向旋转以打开夹钳，以及沿与第一方向相反的第二方向旋转以闭合夹钳。该第一驱动器可包括，例如，一对正齿轮、彼此具有旋转和啮合关系的蜗杆和蜗轮。该第一驱动器还包括外螺纹螺杆，其固定连接在蜗轮的一端，并且与第二夹钳的内螺纹孔相接合，从而，齿轮之间的相对运动可使得第一夹钳和第二夹钳也相对运动。

如上所述，该外科器械还可包括一个手术部件，例如，诸如刀之类的切割元件，以及安装到第一夹钳内设置的推板上的缝合元件。根据该实施例，第二驱动器设置在第一夹钳内。第二驱动器可沿与第一和第二夹钳的运动平面相平行的方向移动该手术部件。该第二驱动器包括第二驱动座，该第二驱动座以一角度，如垂直于该平面设置。

根据本发明的一个实施例，第二驱动器的第二驱动座配置用来与第二旋转驱动轴的一端耦合，该第二旋转驱动轴以一角度，如垂直于电动机械驱动器的第一和第二夹钳的平面设置，其中，该电动机械驱动器旋转该第二驱动轴。该第二驱动轴沿第一方向旋转以降低该手术部件，以及沿与第一方向相对的第二方向旋转以升高该手术部件。该第二驱动器可包括，例如，一对正齿轮、彼此具有旋转和啮合关系的蜗杆和蜗轮。该对蜗轮中的每一个均具有一个内置的

内螺纹孔，与固定连接到该手术部件上的各个外螺纹螺杆相啮合。
齿轮的旋转可使得该手术部件也相对运动。

附图说明

图 1A 为一种传统外科器械的侧视图；

图 1B 为一种传统线性夹紧、切割和缝合器械的立体图；

图 2 为根据本发明的一个实施例的电动机械外科系统的立体图；

图 3 为根据本发明的一个实施例的切割和缝合附件处于伸出位置的侧视图；

图 4 为图 3 所示切割和缝合附件处于缩回位置的侧视图；

图 5 为图 3 和 4 所示的切割和缝合附件处于缩回位置的侧视图；

图 6 为图 3 到 5 所示切割和缝合附件处于缩回位置的侧视图；

图 7 为图 3 和 4 所示的切割和缝合附件的俯视图；

图 8A 为根据本发明的一个实施例的切割和缝合附件的分解图；

图 8B 为根据本发明的另一个实施例的切割和缝合附件的分解图；

图 9A 为图 8A 所示的切割和缝合附件的立体图；

图 9B 为图 8B 所示的切割和缝合附件的立体图；

图 10 为图 2 所示电动机械外科器械的挠性轴的带局部剖的侧视图;

图 11 为沿着图 10 中的线 11-11 截取的挠性轴的横截面图;

图 12 为图 10 所示挠性轴的第一接合器的后视图;

图 13 为图 10 所示挠性轴的第二接合器的主视图;

图 14 为图 2 所示电动机械外科系统的电动机排布的示意图;

图 15 为图 2 所示电动机械外科系统的示意图;

图 16 为图 10 所示挠性轴的编码器的示意图;

图 17 为根据本发明的一个实施例的线性夹紧、切割和缝合器械的存储装置的示意图;

图 18 为图 2 所示的电动机械外科系统的无线远程控制单元的示意图;

图 19 为图 2 所示的电动机械外科系统的有线远程控制单元的示意图;

图 20A 到 20C 示出了根据本发明的一个实施例的外科器械的操作过程中, 所执行的步骤的主操作程序的流程图;

图 21A 到 21C 示出了根据本发明的一个实施例的图 20A 到 20C 所示的主操作程序的夹钳闭合程序的流程图;

图 22A 到 22C 示出了根据本发明的一个实施例的图 20A 到 20C 所示的主操作程序的校准程序的流程图;

图 23 示出了根据本发明的一个实施例的图 20A 到 20C 所示的主操作程序的夹钳打开程序的流程图；

图 24A 到 24C 示出了根据本发明的一个实施例的图 20A 到 20C 所示的主操作程序的夹紧、切割和缝合程序的流程图；以及

图 25A 到 25B 示出了根据本发明的一个实施例的图 20A 到 20C 所示的主操作流程的检测程序的流程图。

具体实施方式

根据本发明的外科器械 11 的一个实施例示于图 3 到 7 中。参见图 3 和 4，示出了一个外科器械 11，例如夹紧、切割、和缝合器械的实施例。在该实施例中，外科器械 11 包括一个平行分开的夹钳装置，该夹钳装置的第二夹钳 50 与第一夹钳 80 相对。第二夹钳 50 的第一端 50a 机械地耦合到第一夹钳 80 的第一端 80a。相对的夹钳 50 和 80 可相对彼此保持平行。可选择地，相对的夹钳 50 和 80 可以类似剪刀的方式而开合，其中，第二夹钳 50 的第一端 50a 与第一夹钳 80 的第一端 80a 通过铰链或其他可旋转件而机械地连接，从而第一夹钳 80 可旋转地耦合到第二夹钳 50。

图 3 示出了处于打开位置的外科器械 11，其中，第二夹钳 50 和第一夹钳 80 在其第一端 50a 和 80a 彼此接触。第一夹钳 80 和第二夹钳 50 可以在图 3 所示的 X 和 Y 轴限定的纵向平面内保持和移动。在第一夹钳 80 的一侧安装有一个齿轮箱体 255。齿轮箱体 255 包括一个连接到第一驱动器 150 上的第一驱动座 180，在此为清晰起见，均为示意性示出。第一驱动器 150 连接到第二夹钳 50 的第一端 50a，以打开和闭合第一夹钳 80 和第二夹钳 50。另外，齿轮箱体 255 还包括一个第二驱动座 310。

图 4 示出了处于闭合位置的外科器械。在闭合位置，第二夹钳 50 和第一夹钳 80 在其第一端 50a 和 80a 以及其第二端 50b 和 80b 均彼此相接触。在闭合位置，将一段组织夹在第二夹钳 50 和第一夹钳 80 之间。

图 5 和 6 也示出了处于闭合位置的外科器械 11。图 5 和 6 示意性地示出了齿轮箱体 255 的第二驱动座 310 耦合到第二驱动器 261 上。第二驱动器 261 耦合到外科手术元件 262 上。该外科手术元件 262 可包括一个切割和缝合组件 262，当然，其他类型的外科手术元件也可以。

第二驱动器 261 连接到切割和缝合组件 262 上，以将该切割和缝合组件 262 从如图 5 所示的第一收缩位置移动到如图 6 所示的第二伸展位置。同时示出了两个驱动座，即，第一驱动座 180 和第二驱动座 310，以及两个相应的驱动轴，即，第一驱动轴 630 和第二驱动轴 632，当然也可以设置任何合适数量的驱动座和驱动轴。例如，也可设置单一的驱动轴以驱动外科器械。

图 7 为图 3 到 6 所示的外科器械 11 的俯视图。图 7 示出该外科器械 11 可拆卸地或永久地连接到电动机械驱动器部件 610 上。图 7 示出的外科器械 11 包括第一驱动器 150，通过第一驱动座 180，由第一驱动轴 630 连接到装置 610 的第一电动机 680 上。当第一驱动器 150 与装置 610 相接合时，可操作第一夹钳 80 相对第二夹钳 50 打开和闭合。另外，图 7 示出的外科器械 11 包括第二驱动器 261，通过第二驱动座 310，由第二驱动轴 632 连接到装置 610 的第二电动机 676 上。当第二驱动器 261 与装置 610 相接合时，可操作驱动切割和缝合组件 262。如图 7 所示，第一驱动座 180 和第二驱动座 310 设置在外科器械 11 上，从而第一驱动轴 630 和第二驱动轴 632 以一角度，即，垂直于图 3 所示的 X-Y 平面而连接到外科器械 11

上。也就是说，第一驱动轴 630 和第二驱动轴 632 在图 7 所示的 Z 轴方向连接到外科器械 11 上。

图 8A 是根据本发明的一个实施例的外科器械 11 的分解视图，以及图 9A 是组装后的外科器械 11 的立体图。根据该实施例，第二夹钳 50 包括一个砧座 505，该砧座通过紧固件 527，如铆钉连接到砧座填充件 509 上。该砧座 505 的顶端 5052 上包括一个垂直设置的内螺纹孔 5051。另外，该砧座 505 还包括多个沿着砧座 505 的区域 5054 平行排布的缝合件引导结构 5053，该缝合件引导结构与第一夹钳相对。刀垫 520 设置在多个缝合件引导结构 5053 之间。

第一夹钳 80 包括一个壳体框架 506。该壳体框架 506 包括一对设置在内部的引导结构 5061，砧座 505 的一对肋 5055 可沿着该引导结构而移动，因而壳体框架 506 可以平行地对应于砧座 505 而移动。齿轮壳体 255 通过紧固件 533 和 534，例如螺钉而安装到壳体框架 506 的一侧 5062。

在齿轮壳体 255 上安装有快速连接的连接件 511，并通过一套弹簧 538 施加偏压。该齿轮壳体 255 包括一个第一驱动座 180 和一个第二驱动座 310。在该实施例中，该第一驱动座 180 包括第一小齿轮 508a，该小齿轮的一端 5081 通过齿轮壳体 255 的开孔 2551 而延伸，小齿轮的另一端 5082 包括正齿轮齿 5083。第二驱动座 310 包括第二小齿轮 508b，该第二小齿轮的一端 5084 通过齿轮壳体 255 的第二开孔 2552 而延伸，而该第二小齿轮的另一端 5085 包括正齿轮齿 5086。存储模块 501 设置在齿轮壳体 255 中并且包括一个连接器 2554，其可以延伸穿过或者可以接近齿轮壳体 255 的开孔 2553。存储模块 501 通过一个内垫片 530 和一个外垫片 531 而保持在齿轮壳体 255 中的适当位置上。该存储模块 501 也通过弹簧 539 在其位置上受偏压。

第一和第二小齿轮 **508a** 和 **508b** 分别与相应的正齿轮 **529a** 和 **529b** 相啮合。第一正齿轮 **529a** 包括一个内孔 **5293**，该内孔与第一蜗杆 **523a** 的一端 **5231** 不可旋转地接合。该第二正齿轮 **529b** 包括一个内孔 **5294**，该内孔与第二蜗杆 **523b** 的一端 **5234** 不可旋转地接合。如图 8A 所示，孔 **5293** 和 **5294** 以及端部 **5231** 和 **5234** 举例来说可以是方形。可以理解，该孔 **5293**，**5294** 和端部 **5231**，**5234** 可以为能在它们之间提供不可旋转接合的任何形状和结构。

在该实施例中，第一蜗杆 **523a** 具有一端 **5231**，其与第一正齿轮 **529a** 的内孔 **5293** 不可旋转地接合，以及第二端部 **5232**，其包括沿圆周设置的螺纹 **5233**。该第二蜗杆 **523b** 具有一端 **5234**，其与第二正齿轮 **529b** 的内孔 **5294** 不可旋转地接合，以及第二端 **5235**，其包括沿圆周设置的螺纹 **5236**。第一蜗杆 **523a** 的第二端 **5232** 设置在框架壳体 **506** 内，蜗杆 **523a** 的另一端 **5231** 通过框架壳体 **506** 的侧面的通孔 **5063** 延伸以与齿轮壳体 **255** 中第一正齿轮 **529a** 相接合。第二蜗杆 **523b** 的第二端 **5235** 设置在框架壳体 **506** 内，而蜗杆 **523b** 的另一端 **5234** 通过框架壳体 **506** 的侧面上的通孔 **5064** 以与齿轮壳体 **255** 上的第二正齿轮 **529b** 相接合。

另外在框架壳体 **506** 内还设置有蜗轮 **522**。蜗轮 **522** 具有沿着圆周设置的齿 **5221**，该齿与蜗杆 **523a** 的第二端 **5232** 的螺纹 **5233** 相啮合。蜗轮 **522** 包括一个内孔 **5222**，螺杆 **521** 穿过该孔设置。该螺杆 **521** 具有一个头部 **5211**，头部具有一个部分 **5212**，该部分非旋转地与蜗轮 **522** 的内孔 **5222** 相接合。内孔 **5222** 与螺杆 **521** 的部分 **5212** 可以互补的，例如可以为方形。螺杆 **521** 还包括头部 **5211** 的一部分 **5213**，该部分通过垫圈 **537** 和垫板 **535** 上孔 **5351** 而延伸。该螺杆 **521** 也可具有外螺纹 **5214**，其与砧座 **505** 的内螺纹孔 **5051** 相接合。

在框架壳体 506 内设置有一个蜗轮 516 和一个蜗轮 517。蜗轮 516 和蜗轮 517 位于蜗杆 523b 的相对两侧。特别地，蜗轮 516 包括沿圆周设置的轮齿 5161，该轮齿与蜗杆 523b 的第一侧相啮合，蜗轮 517 包括沿圆周设置的轮齿 5171，该轮齿与蜗杆 523b 的第二侧相啮合。蜗轮 516 包括一个圆柱形突起 5162，其穿过垫板 535 上的孔 5352 而伸出。定位环 536a 与圆柱形突起 5162 的槽 5163 相接合，因此，蜗轮 516 可相对垫板 535 绕其垂直中心轴 5165 而旋转。蜗轮 517 包括一个圆柱形突起 5172，其穿过垫板 535 上的孔 5353 而伸出。定位环 536b 与圆柱形突起 5172 上的槽 5173 相接合，以便使得蜗轮 517 可相对垫板 535 绕其垂直中心轴 5175 而旋转。

外部带有螺纹的螺杆 504 穿过蜗轮 516 的内螺纹孔 5164 而设置。外部带有螺纹的蜗杆 503 穿过蜗轮 517 的内螺纹孔 5174 而设置。由于蜗轮 516 和 517 位于并接合于蜗杆 523b 的相对两侧，所以，蜗轮 516 和 517 的内螺纹孔 5164 和 5174，以及外螺纹螺杆 504 和 503 可以彼此设置为相反的螺纹。在所示的实施例中，蜗轮 516 的内螺纹孔 5164 也可是右旋螺纹，与螺杆 504 的右旋螺纹啮合，蜗轮 517 的内螺纹孔 5174 也可是左旋螺纹，与螺杆 503 的左旋螺纹相啮合。螺杆 503 和 504 均固定地连接到止推板 502 的顶面 5021。该止推板 502 位于壳体框架 506 的相对两侧之间。

缝合件推压件 514 连接到推板 502 的底面 5022。该缝合件推压件 514 包括平行的两排 5141 和 5142 向下设置的齿 5143，每一个向下设置的齿均与砧座 505 的缝合件导向结构 5053 相对应并对齐。切削刃向下的刀 519 设置在缝合件推压件 514 的这两排平行的向下设置的齿 5143 之间。

缝合件座 513 设置在缝合件推压件 514 的下方。缝合件座 513 包括一个仓盒 (cartridge)，其具有垂直设置的槽 5132，每一个槽与缝合件推压件 514 的向下设置的齿 5143，以及砧座 505 的缝合件导

引件 **5053** 相对应和对齐。包括尖头 **5281** 的缝合件 **528** 设置在各槽 **5132** 中。缝合件座 **513** 还包括纵向设置的槽 **5131**，该槽穿过缝合件座 **513** 而延伸，刀 **519** 也通过该槽。缝合件座 **513** 包括一个与其一端 **5134** 相邻接的孔 **5133**。

缝合件托板 **540** 连接到框架壳体 **506** 的下平行边 **5066** 上，或者连接到缝合件座 **513** 的下表面。缝合件托板 **540** 的结构设置成覆盖缝合件座 **513** 的底面，以便缝合件 **528** 保持在缝合件座 **513** 中，并且可防止在运输该外科器械 **11** 时，外部物质从缝合件座 **513** 的槽 **5132** 中进入。缝合件托板 **540** 还具有一个通孔 **5401**，该通孔具有一个锥形的或斜面的边 **5402**。该缝合件托板 **540** 还具有一个抓持部位 **5403**，该结构可供使用者抓持。

与缝合件座 **513** 的一端 **5134** 相邻接的缝合件座 **513** 的孔 **5133** 用来容纳销子 **518** 的一端 **5181**。销子 **518** 的该端 **5181** 是锥形的，从而可以放置在缝合件托板 **540** 的通孔 **5401** 的锥形边 **5402** 上。在该实施例中，销子 **518** 保持在基本垂直的位置，以便与缝合件座 **513** 相垂直。该销子 **518** 的相对端 **5184** 包括一个设置在中心的内孔 **5183**，以接纳一个弹簧 **524**。另外，在销子 **518** 的该端 **5184** 处设置有一个杠杆 **5182**，该杠杆垂直连接到销子 **518**。当将缝合件座 **540** 从外科器械 **11** 取出时，弹簧 **524** 将销子 **518** 的端部 **5181** 偏压到砧座 **505** 的孔 **5057** 中。

仓帽 **515** 例如通过焊接连接到框架壳体 **506** 的一端 **5067** 上。仓帽 **515** 的插销 **5151** 和 **5152** 与壳体框架 **506** 的凹槽 **5068** 相接合。仓帽 **515** 还包括一个设置在内部的孔 **5154**，该孔用于容置销子 **518**。仓帽 **515** 的孔 **5154** 包括一个与其连通的槽 **5153**，该槽 **5153** 形成用于引导销子 **518** 的杠杆 **5182**。在该实施例中，仓帽 **515** 的设置在内部的孔 **5154** 并没有通过仓帽 **515** 的顶面 **5155** 延伸；而是使弹簧 **524** 保持在设置在内部的孔 **5154** 中。弹簧 **524** 的偏压力将销子 **518** 的

端部 **5181** 推到缝合件座 **513** 的孔 **5133** 中,并确保缝合件座 **513** 的定位,从而槽 **5132** 可与缝合件推压件 **514** 的向下设置的齿 **5143** 以及与砧座 **505** 的缝合件引导结构 **5053** 相对齐。仓帽 **515** 也通过锁扣 **526** 而保持在位置,该锁扣通过紧固件 **507** 可转动地连接到壳体框架 **506** 上。壳体顶部 **510** 设置在壳体框架 **506** 的相对两侧 **5062** 和 **5065** 之间,以保护壳体框架 **506** 内的组件。

图 8A 所示的实施例中包括一个薄的平面的缝合件托板 **540**。当外科器械最初保持在闭合位置时,该缝合件托板 **540** 的结构适合将缝合件 **528** 保持在缝合件座 **513** 中,例如,当将外科器械 **11** 最初运送到用户处时,第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 在缝合件定位器 **540** 的相对两侧接触。缝合件托板 **540** 的这种结构可以确保在运输过程中,缝合件 **528** 位于缝合件座 **513** 内,并可防止缝合件 **528** 的损坏和砧座 **505** 的缝合件引导结构 **5053** 的损坏。然而,根据本发明的另一实施例,该外科器械 **11** 也可以最初即处于打开位置。图 8B 示出根据本发明的一个实施例的外科器械 **11** 的分解视图,而图 9B 示出了将图 8B 所示的外科器械 **11** 组装后的立体图。更加确切地,图 8B 示出的缝合件托板 **525** 的结构能使该外科器械 **11** 初始即保持在打开位置,例如,当外科器械 **11** 运送到用户时,第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 是分离的。

如图 8B 所示,缝合件托板 **525** 通过接头 **5251** 而连接到框架壳体 **506** 的下部平行的边 **5066** 上,从而可以将缝合件 **528** 保持在缝合件座 **513** 中,以防止在运输过程中,缝合件 **528** 的损坏以及砧座 **505** 的缝合件引导结构 **5053** 的损坏。该缝合件托板 **525** 包括一对沿着侧边 **5253a** 和 **5253b** 设置的引导结构 **5254**,该引导结构向下延伸。引导结构 **5254** 与砧座 **505** 的外侧 **5056** 相接触,从而在运输和处理过程时,可以固定第一夹钳 **80**,例如,与第二夹钳 **50** 相平行的外科装置 **11** 的壳体框架 **506** 等。因此,该引导结构 **5254** 可以防止在

运输第一夹钳 80 和第二夹钳 50 处于打开位置的外科器械 11 时发生的第一夹钳 80 与第二夹钳 50 不能对齐的情况。

应该理解，图 3 到 9B 所示的根据本发明的实施例中包括了呈闸刀型布置的缝合和切割元件，在另一实施例中，缝合和切割元件也可以在该外科器械 11 的近端和远端之间移动。例如，在该外科器械 11 的一个可选择的实施例中，包括与缝合件和切割元件相连接的齿轮，该齿轮在该外科器械 11 的近端和远端之间移动，该齿轮通过非平行连接的，例如与第一夹钳 80 和第二夹钳 50 的运动平面相垂直连接的驱动轴而被驱动。

根据本发明的一个实施例，该外科器械 11 可以作为一个电动机械外科系统，例如电动机械驱动器部件 610 的附件，或者也可与其形成一体。在另一个实施例中，该外科器械也可作为一个机械驱动装置的附件，或与其形成一体。

图 2 示出了根据本发明的一个电动机械驱动器部件 610 的立体图。这种电动机械驱动器部件的实施例在以下文献中有描述，例如：美国专利申请第 09/723,715 号，美国专利申请第 09/836,781 号以及美国专利申请第 09/887,789 号，上述各文献在整体上都清楚地作为参考结合于此。电动机械驱动器部件 610 可包括，例如，远程功率控制台 612，该远程功率控制台包括一个具有前面板 615 的壳体 614。在该前面板 615 上安装有一个显示装置 616 和指示器 618a，618b。从壳体 614 延伸有挠性轴 620，通过第一接合器 622，该挠性轴能够可拆卸地连接到前面板上。该挠性轴 620 的远端 624 可包括一个第二接合器 626，以适合于可拆卸地将，例如上述外科器械 11，连接到挠性轴 620 的远端 624。该第二接合器 626 可适合于与不同的外科器械或附件可拆卸地相连接。在另一个实施例中，挠性轴 620 的远端 624 也可固定地连接到外科器械上，或与外科器械形成一体。

参见图 10, 该图为挠性轴 **620** 的带局部剖的侧视图。根据一个实施例, 该挠性轴 **620** 包括一个管状的外壳 **628**, 该壳体包括一个涂层 (coating) 或者其他的密封设置, 以便在其内部管道 **640** 和外界环境之间形成流体密封 (fluid-tight seal)。外壳 **628** 可由一种与生理组织相兼容的能杀菌的弹性体材料制成。该外壳 **628** 也可由耐高压加热的材料制成。第一旋转驱动轴 **630**、第二旋转驱动轴 **632**, 第一操纵线缆 **634**、第二操纵线缆 **635**、第三操纵线缆 **636**、第四操纵线缆 **637**、以及数据传输线缆 **638** 可设置在挠性轴 **620** 的内部管道中, 并且沿着其整个长度延伸。图 11 示出沿着图 10 中的线 11-11 截取的挠性轴 **620** 的横截面图, 并且还示出了各线缆 **630**、**632**、**634**、**635**、**636**、**637**、**638**。操纵线缆 **634**、**635**、**636**、**637** 的各远端附着到挠性轴 **620** 的远端 **624**。各线缆 **630**、**632**、**634**、**635**、**636**、**637**、**638** 可保持在各自的外壳内。

第一旋转驱动轴 **630** 和第二旋转驱动轴 **632** 可以形成例如具有高度柔性的驱动轴, 例如, 编制的或螺旋状的驱动轴。可以理解, 该高度柔性的驱动线缆可能具有有限的扭矩传输特性和能力。同样也可以理解, 连接到挠性轴 **620** 上的外科器械 **11** 或其他附件需要比通过驱动轴 **630**、**632** 所传送的扭矩更大的扭矩输入。因此驱动轴 **630**、**632** 能够以高速传送较低的扭矩, 通过齿轮装置可以将高速/低扭矩转换为低速/高扭矩, 而该齿轮装置可设置在外科器械或附件和/或远程功率控制台 **612** 上的挠性轴 **620** 的远端和/或近端。当然, 可以理解, 该齿轮装置可设置在沿一个动力链的任何位置, 该动力链位于壳体 **614** 上的电动机和连接到挠性轴 **620** 上的外科器械或其他附件之间。该齿轮可包括, 例如, 正齿轮装置、行星齿轮装置、谐波齿轮装置、摆线驱动装置、周转齿轮装置 (epicyclic gear) 等。

现在参见图 12 所示, 该图为第一接合器 **622** 的后端视图。第一接合器 **622** 包括一个第一连接件 **644**, 一个第二连接件 **648**, 一

个第三连接件 652、以及一个第四连接件 656，各连接件均可旋转地固定到第一接合器 622 上。各连接件 644、648、652、656 包括各自的凹槽 646、650、654、658。如图 12 所示，各凹槽 646、650、654、658 可以是六边形的形状。然而，可以知道，该凹槽 646、650、654、658 也可以是任意的形状和结构，只要适合于不可旋转地接合以及将连接件 644、648、652、656 刚性连接到固定在壳体 612 内的电动机装置的相应的驱动轴上即可。可以知道，在电动机装置的相应的驱动轴上还设置有互补的突起，从而可驱动挠性轴 620 的驱动元件。同样还可以知道，也可在驱动轴上设置凹槽而在连接件 644、648、652、656 上设置互补突起。也可设置任何其他的连接装置，只要其能够不可旋转地和可松脱地连接到连接件 644、648、652、656 以及电动机装置驱动轴上即可。

连接件 644、648、652、656 中的一个不可旋转地固定到第一驱动轴 630 上，而连接件 644、648、652、656 中的另一个不可旋转地固定到第二驱动轴 632 上。连接件 644、648、652、656 中的其余两个与传送元件相接合，该传送元件用来对操纵线缆 634、635、636、637 施加拉力，因此可以操纵挠性轴 620 的远端 624。数据传送线缆 638 与数据连接器 660 电连接和逻辑连接。数据连接件 660 包括，例如电触点 662，该电触点与数据线缆 638 中的各电线相对应，并且数量也相等。第一接合器 622 包括一个键结构 642，以将第一接合器 622 正确地定位到设置在一个壳体 612 上的相匹配的互补接合器装置上。该键结构 642 可设置在第一接合器 622 和壳体 612 上设置的相匹配的互补接合器装置中任何一个上，或在两者上均设置有该键构件。第一接合器 622 可包括一个快速连接型的连接件，这种连接件通过简单的推压动作就可将第一接合器 622 接合到壳体 612 上。随任一连接件 644、648、652、656、660，还设置有密封件，以便可在第一接合器 622 的内部和外界环境之间提供流体密封。

参见图 13，为挠性轴 620 的第二接合器 626 的前端视图。在该实施例中，第二接合器 626 包括一个第一连接件 666 和一个第二连接件 668，每一个均旋转地固定到第二接合器 626 上，并且每一个均不可旋转地固定到第一和第二驱动轴 630、632 中相应的一个的远端。快速连接型接头 664 设置在第二接合器 626 上，以将器械 11 可拆卸地固定到其上。该快速连接型接头 664 可以是，例如，旋转快速连接型接头，卡口（bayonet）连接型接头等。键结构 674 设置在第二接合器 626 上，用来将该器械 11 正确地与该第二接合器 626 相对齐。该键结构或其他可将该器械 11 与该挠性轴 620 正确对齐的其他装置可以设置在第二接合器 626 和器械 11 中任何一个上，或者在两者上都设置。另外，该快速连接型接头也可设置在器械 11 上，如图 8A 所示作为快速连接接合器 511。第二接合器 626 上还设置有带有电触点 672 的数据连接件 670。与第一接合器 622 的数据连接件 660 相似，第二接合器 626 的数据连接件 670 包括与数据传输线缆 638 的各导线电连接和逻辑连接的触点 672 和数据连接件 660 的触点 662。随连接件 666、668、670 一起还设置有密封件，以便在第二接合器 626 的内部和外界环境之间提供流体密封。

电动机械驱动器元件设置在远程功率控制台 612 的壳体 614 内部，用于驱动驱动轴 630、632 以及操纵线缆 634、635、636、637，从而使该电动机械驱动器部件 610 以及与第二接合器 626 连接的外科器械 11 工作。在图 14 所示的实施例中，远程功率控制台 612 中设置有五个电动机 676、680、684、690、696，每个电动机均通过一个可以设置在该远端功率控制台中的电源来工作。然而，可以知道，也可设置任意合适数量的电动机，并且电动机也可以通过蓄电池电源、线路电流、直流电源、以及电子控制直流电源等来进行工作。同样应该想到，该电动机也可连接到一个 DC 电源上，该 DC 电源顺次又连接到线路电流上，这样，该线路电流供给电动机的工作电流。

图 14 示意性地示出了电动机的一种可能的布置。第一电动机 676 的输出轴 678 与第一接合器 622 的第一连接件 644 相接合, 此时, 第一接合器 622, 进而, 挠性轴 620 与壳体 614 相接合, 以驱动第一驱动轴 630 和第二接合器 626 的第一连接件 666。相似地, 第二电动机 680 的输出轴 682 与第一接合器 622 的第二连接件 648 相接合, 此时第一接合器 622, 进而挠性轴 620 与壳体 614 相接合, 从而驱动第二驱动轴 632 和第二接合器 626 的第二连接件 668。第三电动机 684 的输出轴 686 与第一接合器 622 的第三连接器 652 相接合, 此时第一接合器 622, 进而, 挠性轴 620 与壳体 614 相接合从而可通过第一滑轮装置 688 驱动第一和第二操纵线缆 634、635。第四电动机 690 的输出轴 692 与第一接合器 622 的第四连接器 656 相接合, 此时第一接合器 622, 进而, 挠性轴 620 与壳体 614 相接合, 从而可通过第二滑轮装置 694 驱动第三和第四操纵线缆 636、637。该第三和第四电动机 684、690 可固定在一个托架 1100 上, 该托架通过第五电动机 696 的输出轴 698 可在第一位置和第二位置之间选择性的移动, 以与第三和第四电动机 684、690 选择性地接合和脱开, 而该第三和第四电动机与相应的滑轮装置 688、694 连在一起, 从而使得挠性轴 620 可根据需要变得拉紧并可进行控制或者变得松软。应该想到, 其他的机械的、电的、和/或机电的机构等均可用来选择性地与该操纵结构接合或脱开。作为实例, 电动机可以如美国专利申请第 09/510,923 号中所述进行排布并具有所述的结构, 其标题为“用于控制挠性轴内操纵芯线机构的托架组件”, 其整体内容明确地结合于此作为参考。

可以知道, 电动机 676、680、684、690、696 中任意一个或多个可以是, 例如, 高速/低扭矩电动机, 低速/高扭矩电动机等。如以上所指出的, 第一旋转驱动轴 630 和第二旋转驱动轴 632 可以配置用来传递高速和低扭矩。这样, 第一电动机 676 和第二电动机 680 可以配置为高速/低扭矩的电动机。可选择地, 第一电动机 676 和第二电动机 680 也可以配置为低速/高扭矩电动机, 并在第一电动机

676 和第二电动机 680 与相应的第一旋转驱动轴 630 和第二旋转驱动轴 632 中的一个之间设置一个减扭矩/增速齿轮装置。该减扭矩/增速齿轮装置可包括,例如,正齿轮装置、行星齿轮装置、谐波齿轮装置、摆线驱动装置、周转齿轮装置等。可以知道,任意这种齿轮装置均可设置在远程功率控制台 612 内或挠性轴 620 的近端,例如设置在第一接合器 622 内。可以知道,齿轮装置可以设置在第一旋转驱动轴 630 和/或第二旋转驱动轴 632 的远端和/或近端,以防止其扭曲(windup)和损坏。

参见图 15 所示,为电动机械驱动器部件 610 的示意图。控制器 1122 设置在远程功率控制台 612 的壳体 614 上,配置用来控制电动机械驱动器部件 610 及线性夹紧、切割和缝合器械 11 或其他外科器械或连接到挠性轴 620 上的附件的所有功能和操作。还设置有一个存储单元 1130,该存储单元可包括存储器装置,例如,ROM 元件 1132、RAM 元件 1134 等。ROM 元件 1132 通过线 1136 与控制器 1122 电连接和逻辑连接,RAM 元件 1134 通过线 1138 与控制器 1122 电连接和逻辑连接。RAM 元件 1134 可以包括任意类型的随机存取存储器,例如磁存储器、光存储器、磁光存储器、电子存储器等。类似地,ROM 元件 1132 也可包括任意类型的只读存储器,例如,可移动存储器,例如 PC 卡或 PCMCIA 型设备等。可以知道,ROM 元件 1132 和 RAM 元件 1134 可以配置为一个单个的单元,或者可以形成分开的单元,并且 ROM 元件 1132 和/或 RAM 元件 1134 也可设置为 PC 卡或 PCMCIA 型设备。

控制器 1122 还连接到壳体 614 的前面板 615 上,具体地,通过线路 1154 连接到显示装置 616 上,并通过相应的线路 1156、1158 连接到指示器 618a、618b 上。线路 1116、1118、1124、1126、1128 分别使控制器 112 电连接和逻辑连接到第一、第二、第三、第四、和第五电动机 676、680、684、690、696 上。有线遥控单元(RCU) 1150 通过线路 1152 电连接和逻辑连接到控制器 1122 上。还设置有

无线遥控单元 1148, 其通过无线线路 1160 与接收/发送单元 1146 相连接, 同时该接收/发送单元通过线路 1144 连接到收发器 1140。该收发器 1140 通过线 1142 电连接和逻辑连接到控制器 1122 上。无线线路 1160 可以是, 例如, 光线路, 如红外线线路、无线电线路、或其他任何形式的无线通讯线路。

开关装置 1186 可包括, 例如, 一个 DIP 开关阵列, 可通过线路 1188 而连接到控制器 1122。该开关装置 1186, 例如, 可以配置用来选择在显示装置 616 上显示信息和提示所使用的多种语言中一种。该信息和提示可以涉及, 例如电动机械驱动器部件 610 和/或连接到其上的外科器械 11 的运行和/或状态。

根据本发明的实施例, 第一编码器 1106 可设置在第二接合器 626 内, 并且其结构可配置为可响应第一驱动轴 630 的旋转, 并根据该旋转而输出一信号。第二编码器 1108 也设置在第二接合器 626 内, 并且配置为可响应第二驱动轴 632 的旋转, 并根据该旋转而输出一信号。各编码器 1106、1108 输出的信号可表示出各驱动轴 630、632 的旋转位置及其旋转方向。该编码器 1106、1108 可包括, 例如, 霍耳效应器件、光学器件等。尽管编码器 1106、1108 被描述为设置在第二接合器 626 内, 但是可以理解该编码器 1106、1108 也可设置在电动机系统和该外科器械 11 之间的任何位置上。应该想到, 将编码器 1106、1108 设置在第二接合器 626 内或设置在挠性轴 620 的远端, 可以得到该驱动轴旋转的精确测定数据。如果编码器 1106、1108 设置在挠性轴 620 的近端, 则第一和第二旋转驱动轴 630、632 的扭曲可能会导致测定错误。

图 16 为编码器 1106、1108 的示意图, 该编码器包括一个霍耳效应器件。具有北极 1242 和南极 1244 的磁体 1240 不可旋转地安装在驱动轴 630、632 上。该编码器 1106、1108 还包括一个第一传感器 1246 和一个第二传感器 1248, 该两个传感器相对于驱动轴

630、632 的纵向或旋转轴线以近似 90° 分开。传感器 **1246、1248** 的输出是持续的，并且随着该传感器的检测范围内所处的磁场的极性变化而改变其状态。因此，根据编码器 **1106、1108** 的输出信号，驱动轴 **630、632** 的角位置可以被确定在四分之一圆周的范围内，从而可以测定驱动轴 **630、632** 的旋转方向。各编码器 **1106、1108** 的输出信号通过数据传输线缆 **638** 的相应线路 **1110、1112** 而传送到控制器 **1122**。控制器 **1122** 通过跟踪编码器 **1106、1108** 的输出信号所携带的驱动轴 **630、632** 的角坐标和旋转方向，从而可以测定出连接到电动机械驱动器部件 **610** 上的外科器械的部件的位置和/或状态。也就是说，通过计算该驱动轴 **630、632** 的转数，该控制器 **1122** 可以测定连接到电动机械驱动器部件 **610** 上的外科器械的部件的位置和/或状态。

例如，第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 以及该推板 **502** 之间的前进距离是各驱动轴 **630、632** 的旋转情况的函数，可以各驱动轴的旋转情况确定。通过及时确定第二夹钳 **50** 和推板 **502** 在某一点上的绝对位置，在这之后任何时间第一夹钳 **80** 和推板 **502** 的绝对位置可以利用基于编码器 **1106、1108** 的输出信号的第二夹钳 **50** 和推板 **502** 的相对位移，以及螺杆 **521** 和螺杆 **503、504** 的已知螺矩来确定推板。在该外科器械 **11** 首先连接到挠性轴 **620** 上时，该第二夹钳 **50** 和推板 **502** 的绝对位置可以是固定的并且是可确定的。可选择地，该第二夹钳 **50** 和推板 **502** 相对于，例如，第一夹钳 **80** 的位置可以根据编码器 **1106、1108** 的输出信号而测定。

该外科器械 **11** 可进一步包括一个数据连接件 **1272**，如图 8A 所示，该数据连接件的尺寸和结构适合于电连接和逻辑连接到第二接合器 **626** 的连接件 **670** 上。在该实施例，数据连接器 **1272** 包括与连接件 **670** 的导线 **672** 的数量相等的触点。存储器模块 **501** 与数据连接器 **1272** 电连接和逻辑连接。存储器模块 **501** 可以是如下

的形式，例如 EEPROM、EPROM 等，并且可被装入，例如，外科器械 11 的第二夹钳 50 内。

图 17 示意示出了存储器模块 501。如图 17 所示，数据连接件 1272 包括触点 1276，每个该触点都通过相应的线路 1278 电连接和逻辑连接到存储器模块 501 上。该存储器模块 501 可配置用来存储，例如，序列号数据 1180、附件类型标识符（ID）数据 1182、以及使用数据（usage data）1184。该存储器模块 501 还可另外存储其他数据。序列号数据 1180 和 ID 数据 1182 均可设置为只读数据。该序列号数据 1180 和 ID 数据 1182 可以存储在存储器模块 501 的只读区。在该实施例中，序列号数据 1180 可以是仅用来识别特定的外科器械的数据，而该 ID 数据 1182 可以是用来识别附件类型的数据，该附件可以是，例如，连接到系统 610 上的其他类型的外科器械或附件。使用数据 1184 表示特定附件的使用，例如，外科器械 11 的第一夹钳 80 打开和闭合的次数，或者外科器械 11 的推板前进的次数。该使用数据 1184 可以存储在存储器模块 501 中的读/写区。

应该想到，连接到挠性轴 620 的远端 624 上的附件，例如外科器械 11 可以设计和配置为仅可使用一次，或可使用多次。该附件也可被设计和配置为可使用预定的次数。相应地，该使用数据 1184 可以用来确定该外科器械 11 是否已被使用，以及使用次数是否已经超过预定的最大使用次数。如下所详细描述，如果在达到所允许使用的最大次数后，仍然试图使用该附件，那么会产生一种“出错”状态。

请再次参照图 15 所示，当外科器械 11 最初连接到挠性轴 620 上时，该控制器 1122 配置为从外科器械 11 的存储器模块 501 中读取 ID 数据 1182。该存储器模块 501 通过数据传输线缆 638 的线路 1120 而电连接和逻辑连接到控制器 1122 上。根据读取的 ID 数据 1182，该控制器 1122 设置用来从存储器单元 1130 读取或选择与连

接到该挠性轴 **620** 上的外科器械或附件的类型相对应的操作程序或运算法则。该存储器单元 **1130** 配置用来存储各种可利用类型的外科器械或附件所用的操作程序或运算法则，该控制器 **1122** 根据从连接的外科器械或附件的存储器模块 **501** 读取的 ID 数据，而从存储器单元 **1130** 中选择和/或读取运行程序或运算法则。如上所述，该存储器单元 **1130** 包括一个可移动的 ROM 元件 **1132** 和/或 RAM 元件 **1134**。这样，可以根据需要，对存储在存储器单元 **1130** 中的操作程序或运算法则进行更新、添加、删除、改进、或者其它修改。存储在存储器单元 **1130** 中的操作程序或运算法则可以根据，例如，用户的特殊需求而专门定制。数据输入装置，例如，键盘、鼠标、定点设备、触摸屏等，可通过例如数据连接端口而连接到存储器单元 **1130**，以使得操作程序或运算法则的定制更加容易。可选择地或者另外地，该操作程序或运算法则可以定制并预编在远离电动机械驱动器部件 **610** 的存储器单元 **1130** 中。应该想到，该序列号数据 **1180** 和/或使用数据 **1184** 也可用来确定从该存储器单元 **1130** 中读取或选定多个操作程序或运算法则中哪一个。可以意识到，作为选择，该运行程序或运算法则也可存储在外科器械 **11** 的存储器模块 **501** 中，并通过数据传输线缆 **638** 而传输到控制器 **1122** 中。一旦合适的操作程序或运算法则被控制器 **1122** 读取或选定或被传送到该控制器，则该控制器 **1122** 将根据用户通过有线 RCU **1150** 和/无线 RCU **1148** 进行的操作而开始执行该操作程序或运算法则。如上所述，该控制器 **1122** 通过相应的线路 **1116**、**1118**、**1124**、**1126**、**1128** 而电连接和逻辑连接到第一、第二、第三、第四、第五电动机 **676**、**680**、**684**、**690**、**696** 上，并且配置用来根据通过各线路 **1116**、**1118**、**1124**、**1126**、**1128** 而读取、选定或传输的该操作程序或运算法则来控制该电动机 **676**、**680**、**684**、**690**、**696**。

现参见图 18 所示，为无线 RCU **1148** 的示意图。无线 RCU 包括一个操纵控制器 **1300**，其具有设置在四向摇移器（four-way rocker）**1310** 下的多个开关 **1302**、**1304**、**1306**、**1308**。通过摇移器

1310，开关 **1302**、**1304** 工作，并通过第三电动机 **684** 控制第一和第二操纵线缆 **634**、**635** 的工作。类似地，通过摇移器 **1310**，开关 **1306**、**1308** 工作，并通过第四电动机 **392** 控制第三和第四操纵线缆 **636**、**637** 的工作。可以知道，该摇移器 **1310** 和开关 **1302**、**1304**、**1306**、**1308** 的设置可使得开关 **1302**、**1304** 的工作可在南北方向操纵挠性轴 **620**，并且开关 **1306**、**1308** 的工作可在东西方向上操纵挠性轴 **620**。在此的南北、东西是根据一个相对坐标系而定的。可选择地，也可设置数字操纵杆、模拟操纵杆等来取代摇移器 **1310** 和开关 **1302**、**1304**、**1306**、**1308**。也可使用电位计或任何其他类型的执行机构来取代摇移器 **1310** 和开关 **1302**、**1304**、**1306**、**1308**。

无线 RCU **1148** 进一步包括一个操纵接合/脱离开关 **1312**，该开关的操作可以控制第五电动机 **696** 的运行，以与操纵机构选择性的接合和脱离。无线 RCU **1148** 还包括一个双向摇移器 **1314**，其具有因而可操作的第一和第二开关 **1316**、**1318**。这些开关 **1316**、**1318** 的操作可根据与所连接的器械 **11** 相对应的操作程序或运算法则而控制电动机械驱动器部件 **610**、和任意的外科器械或附件，例如连接到到挠性轴 **620** 上的外科器械 **11** 的某些功能。例如，两路摇移器 **1314** 的操作可控制外科器械 **11** 的第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 的开合。无线 RCU **1148** 还可设置有其它的开关 **1320**，该开关的操作可根据与所连接的器械相对应的操作程序或运算法则，来进一步控制电动机械驱动器部件 **610** 和连接到挠性轴 **620** 上的附件的运行。例如，开关 **1320** 的操作可启动外科器械 **11** 的推板 **502** 的前进。

无线 RCU **1148** 还包括一个控制器 **1322**，其通过线路 **1324** 与开关 **1302**、**1304**、**1306**、**1308**，通过线路 **1326** 与开关 **1316**、**1318**，通过线路 **1328** 与开关 **1312**，通过线路 **1330** 与开关 **1320** 电连接和逻辑连接。无线 RCU **1148** 可以包括指示器 **618a'**、**618b'**，其与前面板 **615** 的指示器 **618a**、**618b** 相对应，以及一个显示装置 **616'**，其与前面板 **615** 的显示装置 **616** 相对应。如果设置上述器件，则指

示器 618a'、618b'通过相应的线路 1332、1334 电连接和逻辑连接到控制器 1322，并且显示装置 616'通过线路 1336 电和逻辑连接到控制器 1322。控制器 1322 通过线路 1340 电连接和逻辑连接到收发器 1338 上，并且该收发器 1338 通过线路 1344 电连接和逻辑连接到接收器/传送器 1342 上。在该无线 RCU 1148 内还设置有电源，例如电池，以便为其提供电能。这样，无线 RCU 1148 可通过无线线路 1160 来控制电动机械驱动器部件 610 和连接到挠性轴 620 上的器械 11 的运行。

无线 RCU 1148 可以包括通过线路 1348 连接到控制器 1322 上的开关 1346。开关 1346 的操作可通过无线线路 1160 将数据信号传送到传送器/接收器 1146。该数据信号包括仅识别无线 RCU 1148 的标识数据。该标识数据被控制器 1122 用来防止电动机械驱动器部件 610 的未经准许的操作，以及用来防止另一无线 RCU 与电动机械驱动器部件 610 的运行相干涉。无线 RCU 1148 与电动机械外科器械 610 之间随后的每一次通信均包括标识数据。这样，该控制器 1122 可在无线 RCU 之间进行区别，因此，仅允许一个可识别无线 RCU 1148 的信号来控制电动机械驱动器部件 610 和连接到挠性轴 620 上的器械 11 的运行。

根据连接到挠性轴 620 上的器械的各部件的位置（该位置是根据编码器 1106、1108 的输出信号而确定），控制器 1122 可以按照与所连接的器械相对应的操作程序或运算法则的限定，选择性地使该电动机械驱动器部件 610 起作用或不起作用。例如，对于外科器械 11 而言，由开关 1320 的操作来控制的启动功能不可用，除非第二夹钳 50 和第一夹钳 80 之间的空间或间隙被确定在可接受的范围内。

现请参见图 19，该图为有线 RCU 1150 的示意图。在该实施例中，有线 RCU 1150 包括与无线 RCU 1148 基本相同的控制元件，

因此对这些元件的进一步描述将被省略。相似的元件在图 19 用附加的上标表示。应该想到，电动机械驱动器部件 610 和连接到挠性轴 620 上的附件，如外科器械 11 的功能可通过有线 RCU 1150 和/或无线 RCU 1148 来控制。作为实例，在无线 RCU 1148 的电池失效的情况下，有线 RCU 1150 可用来控制电动机械驱动器部件 610 以及连接到挠性轴 620 上的附件的功能。

如上所述，壳体 614 的前面板 615 包括显示装置 616 和指示器 618a、618b。该显示装置 616 可包括一个字母数字显示（alpha-numeric display）装置，例如 LCD 显示装置。该显示装置 616 也可包括一个音频输出装置，例如，扬声器、蜂鸣器等。该显示装置 616 根据与连接到挠性轴 620 上的附件，例如外科器械 11 相对应的操作程序或运算法则，通过控制器 1122 来进行运行和被控制。如果没有外科器械或附件被这样连接，那么缺省的操作程序或运算法则可能被控制器 1122 读取或选定或被传输到该控制器，以控制显示装置 616 的工作，以及电动机械驱动器部件 610 的其他方面和功能。如果外科器械 11 被连接到了挠性轴 620 上，则显示装置 616 可以显示，例如，根据编码器 1106、1108 的输出信号所确定的表示第二夹钳 50 和第一夹钳 80 之间的间隙的数据，对此上文已进行了描述。

类似地，指示器 618a、618b 可以根据与连接到挠性轴 620 上的附件 11，例如外科器械 11 相对应的操作程序或运算法则，通过控制器 1122 来运行和被控制。指示器 618a 和/或指示器 618b 可包括一个音频输出装置，例如，扬声器、蜂鸣器等，以及/或者一个视觉指示器装置，如 LED、灯（lamp）、光窗（light）等。如果外科器械 11 被连接到挠性轴 620 上，指示器 618a 可指示，例如，电动机械驱动器部件 610 位于“开”的状态，并且，指示器 618b 可指示，例如，第二夹钳 50 和第一夹钳 80 之间的间隙是否处在能接受的范围内。可以意识到，尽管只描述了两个指示器 618a、618b，但

是必要时可以额外设置任意数量的指示器。另外，还应该想到，尽管只描述了一个单一的显示器 616，但是必要时可以额外设置所需的任意数量的显示器。

有线 RCU 1150 的显示器 616'和指示器 618a'、618b'，以及无线 RCU 1148 的显示器 616''和指示器 618a''、618b''通过相应的控制器 1322、1322'，根据连接到挠性轴 620 上的器械的操作程序或运算法则而进行类似的运行和控制。

如上所述，外科器械 11 可以配置用来夹紧、切割、以及固定一部分组织。以下将结合对病人肠部组织的癌变或异常部分的切除，对器械 11 的操作进行说明，而这仅是使用外科器械 11 进行的一种类型的组织和一种类型的外科手术。通常地，操作时，在胃肠道内的癌变或异常组织被定位后，首先打开病人的腹部以将肠部露出。根据电动机械驱动器部件 610 设置的远程动作，该外科器械 11 的第一和第二夹钳 50、80 被第一驱动器推进到打开的位置。如上所述，该外科器械可以一开始就保持在打开位置，因此就不再需要首先将该外科器械 11 推进到打开位置。将紧邻癌变组织一侧的肠管放置到打开的第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间。通过远程动作，该第一驱动器反方向接合，第一夹钳 80 与第二夹钳 50 靠近，夹紧二者之间的肠组织。一旦肠被牢牢夹紧时，第二驱动器接合，这使得推板（上面安装有缝合件推压件和刀）在图 5 所示的第一位置与图 6 所示的第二位置之间移动，从而可切割和缝合该肠。然后，反方向接合第二驱动器，使得缝合件推压件和刀回到图 5 所示的第一位置，然后第一驱动器接合，以驱动该外科器械 11 的第一夹钳 80 和第二夹钳 50 回到打开的位置。在癌变组织的另一侧重复这些步骤，从而可以切除具有癌变组织的肠组织，该肠组织的两端均被钉住，以避免肠内物质在打开的腹部内流动。

更确切地,根据本发明的实施例,该外科器械 11 连接到电动机械驱动器部件 610 的附件接合器 626 上,从而第一驱动座 180 与电动机械驱动器部件 610 的第一驱动轴 630 相接合,而第二驱动孔 310 与电动机械驱动器部件 610 的第二驱动轴 632 相接合。小齿轮 508a 通过第一驱动座 180 的旋转而旋转,而第一驱动座的旋转又是通过电动机械驱动器部件 610 的相应的驱动轴 630 的旋转而旋转的。小齿轮 508a 的顺时针或逆时针旋转取决于电动机 680 的旋转方向。小齿轮 508b 通过第二驱动座 310 的旋转而旋转,而第二驱动座的旋转又是通过电动机械驱动器部件 610 的相应的驱动轴 632 的旋转而旋转的。小齿轮 508b 的顺时针或逆时针旋转取决于电动机 676 的旋转方向。

当该外科器械 11 处于如图 4 所示的初始闭合位置时,第一电动机 680 运行以便使该外科器械置于打开位置。特别地,启动与第一驱动轴 630 相对应的第一电动机 680,而该第一驱动轴与第一驱动座 180 相接合,从而,可使得小齿轮 508a 在第一转动方向,例如,逆时针方向转动。由于小齿轮 508a 的沿圆周设置的轮齿 5083 与正齿轮 529a 的沿圆周设置的轮齿 5291 相啮合,所以小齿轮 508a 的旋转使得该正齿轮在第一转动方向,例如顺时针方向转动,其与小齿轮 508a 的旋转方向相反。第一正齿轮 529a 的内孔 5293 与第一蜗杆 523a 的端部 5231 相接合,因此使得第一蜗杆 523a 沿与第一正齿轮 529a 相同的方向,即顺时针方向旋转。蜗杆 523a 的螺纹 5233 与蜗轮 522 的轮齿 5221 相啮合,因此使得蜗轮 522 以第一转动方向,例如逆时针方向(从顶部方向看)旋转。蜗轮 522 的内孔 5222 与螺杆 521 的头部 5211 的部分 5212 相接合,从而,使得螺杆 521 在第一转动方向,例如逆时针方向(从顶部方向看)旋转。螺杆 521 的外螺纹 5214 与砧座 505 的内螺纹孔 5051 的螺纹相啮合,从而使得砧座 505 沿向下的方向,即,远离框架壳体 506 的方向移动。这样,该第二夹钳 50 以连续的方式被打开。在所示的实施例中,第二夹钳与第一夹钳 80 以平行对齐的方式,例如在一个平面

内打开, 并且开始与第一夹钳 80 分离。电动机以该方式连续运行, 最终使该外科器械 11 处于一个打开的状态, 如图 3 所示, 在第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间具有一空间。

接下来, 将连接到框架壳体 506 的下部平行边缘 5066, 或连接到缝合件座 513 的下部表面的缝合件托板 540 移去。根据一个实施例, 缝合件座配置为通过向上拉销子 518 的杠杆 5182, 将销子 518 的端部 5181 拉出缝合件托板 540 的通孔 5401。可以抓住缝合件托板 540 的抓持部位 5403, 从而可将缝合件托板 540 拉离该外科器械 11。接下来, 将一段组织放入第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间。随着将缝合件座 540 从该外科器械 11 中移走, 以及将该段组织放置在第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间, 销子 518 的端部 5181 被插入到砧座 505 的孔 5057 中, 并且根据弹簧 524 的偏压保持在插入位置, 以使该段组织始终位于夹钳之间。

第一电动机 680 反方向运行以将该外科器械置于闭合位置。具体地, 与第一驱动轴 630 相对应的第一电动机 680 开始动作, 而该第一驱动轴与第一驱动座 180 相接合, 因此, 使得小齿轮 508a 在第二旋转方向, 如顺时针方向旋转。由于小齿轮 508a 的沿圆周方向设置的轮齿 5083 与正齿轮 529a 的沿圆周方向设置的轮齿 5291 相啮合, 小齿轮 508a 的旋转使得正齿轮 529a 在第二方向, 如, 逆时针方向, 即与小齿轮 508a 的旋转方向相反的方向旋转。第一正齿轮 529a 的内孔 5293 与第一蜗杆 523a 的端部 5231 相接合, 因而, 该第一正齿轮 529a 的旋转使得第一蜗杆 523a 沿与第一正齿轮 529a 相同的旋转方向, 即, 逆时针方向旋转。该蜗杆 523a 的螺纹 5233 与蜗轮 522 的轮齿 5221 相啮合, 因而该第一蜗杆 523a 的旋转使得该蜗轮 522 沿第二方向, 即, 顺时针方向 (从顶部看) 旋转。蜗轮 522 的内孔 5222 与螺杆 521 的头部 5211 的部分 5212 相接合, 因此, 蜗轮 522 的旋转使得该螺杆 521 沿第二方向, 即顺时针方向 (从顶部看) 旋转。该螺杆 521 的外螺纹 5214 与砧座 505 的内螺纹孔 5051

的螺纹相啮合，因而，螺杆 521 的旋转使得砧座 505 沿向上的方向，即朝向框架壳体 506 的方向移动。这样，第二夹钳 50 以连续的方式闭合，并且接近第一夹钳 80。电动机以该种方式连续运行，最终将使得该外科器械 11 处于闭合状态，如图 4 所示，其中，该组织夹持在该第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间。在该闭合的状态下，被缝合和切割的该部分组织被夹持在缝合件座 513 的一对平行设置的边缘 5253a 和 5253b 以及砧座 505 的区域 5054 之间。

为了开始该缝合和切割程序，第二电动机 676 开始动作以将推板 502 从第一上升位置，例如缩回位置移动到第二下降位置，例如延伸的位置。具体地，与第二驱动轴 632 相对应的第二电动机 676 开始启动。该第二驱动轴 632 与第二驱动座 310 相接合，这样，该第二驱动轴 632 在第一方向，如逆时针方向旋转，使得小齿轮 508b 在第一旋转方向，即逆时针方向旋转。该小齿轮 508b 的沿圆周设置的轮齿 5086 与正齿轮 529b 的沿圆周设置的轮齿 5292 相啮合，该小齿轮 508b 的旋转使得该正齿轮 529b 沿第一方向，例如与小齿轮 508b 的旋转方向相反的顺时针方向旋转。该正齿轮 529b 的内孔 5294 与该第二蜗杆 523b 的端部 5234 相接合，从而，该正齿轮 529b 的旋转使得第二蜗杆 523b 沿与第二正齿轮 529b 相同的旋转方向，如顺时针方向旋转。该蜗杆 523b 的螺纹 5236 与蜗轮 516 的蜗轮齿 5161 相啮合，从而，该第二蜗杆 523b 的旋转使得该蜗轮 516 沿第一方向，如逆时针的方向（从顶部看）旋转。该蜗轮 516 的内螺纹孔 5164 的螺纹与螺杆 504 的螺纹相啮合。由于螺杆 504 是不可旋转地连接到推板 502 上，因此螺杆 504 和推板 502 一起在向下的方向移动。同时，蜗杆 523b 的螺纹 5236 与蜗轮 517 的轮齿 5171 相啮合，因而蜗杆 523b 的旋转使得蜗轮 517 首先在如顺时针方向（从顶部看）旋转。蜗轮 517 的内螺纹孔 5174 的螺纹与螺杆 503 的螺纹相啮合。由于螺杆 503 不可旋转地连接到推板 502，因而螺杆 503 与推板 502 一起沿向下的方向移动。这样，推板 502 以连续的方式

向下移动，安装到该推板 502 的底面 5022 上的缝合件推压件 514 和刀 519 也以连续的方式向下移动。

随着缝合件推压件 514 降下，缝合件推压件 514 的向下设置的齿 5143 穿过缝合件座 513 的槽 5132 而推进。最初设置在缝合件座 513 的槽 5132 中的缝合件 528 被向下推出槽 5132 的下部开口，并且穿过被夹紧的组织，直到缝合件 528 的尖部 5281 接触到相对应的砧座 505 的缝合件引导结构 5053 为止。该缝合件引导结构 5053 将该缝合件 528 的尖部 5281 弯曲并闭合，从而可以缝合该组织。同时，安装到推板 502 的底面 5022 上的刀 519 穿过缝合件座 513 的纵向设置的槽 5131，直到该刀接触到砧座 505 的刀垫 520 为止，从而可以切除该被夹紧的组织。

完成缝合和切除程序后，第二电动机 676 开始动作以便将推板 502 从第二向下位置移动到第一上升位置。具体地，与第二驱动轴 632 相对应的第二电动机 676 启动，而该第二驱动轴与第二驱动座 310 相对应。第二驱动轴 632 的旋转使得小齿轮 508b 沿第二方向，如顺时针方向旋转。小齿轮 508b 的齿 5086 与正齿轮 529b 的轮齿 5292 相啮合，因此该小齿轮 508b 的旋转使得该正齿轮 529b 沿第二方向如逆时针方向旋转。该正齿轮 529b 的内孔 5294 与第二蜗杆 523b 的端部 5234 相接合，从而该正齿轮 529b 的旋转使得该第二蜗杆 523b 沿第二旋转方向，如逆时针方向旋转。蜗杆 523b 的螺纹 5236 与蜗轮 516 的沿圆周设置的轮齿 5161 相啮合，从而，该蜗杆 523b 的旋转使得该蜗轮 516 沿第二方向，例如顺时针方向（从顶部看）旋转。该蜗轮 516 的内螺纹孔 5164 的螺纹与螺杆 504 的螺纹相接合，由于该螺杆 504 是不可旋转地连接到该推板 502 上，因而螺杆 504 和推板 502 一同沿向上的方向移动。同时，该蜗杆 523b 的螺纹 5236 与该蜗轮 517 的轮齿 5171 相啮合，从而该蜗杆 523b 的旋转使得该蜗轮 517 沿第二方向，例如逆时针方向（从顶部看）旋转。蜗轮 517 的内螺纹孔 5174 的螺纹与螺杆 503 的螺纹相接合，并且由

于螺杆 503 不可旋转地连接到该推板 502 上，因而螺杆 503 和该推板 502 一同沿向上的方向移动。这样，推板 502 以连续的方式上升，从而安装到该推板 502 的底面上的缝合件推压件 514 和刀子 519 也同样以连续的方式上升到其最初的缩回位置。

完成切割和缝合该组织并使刀子 519 返回到缩回位置后，第一电动机 680 启动以将该外科器械置于打开位置。具体地，与第一驱动轴 630 相对应的第一电动机启动。该第一驱动轴 630 与第一驱动座 180 相接合，因而该第一驱动轴 630 的旋转使得小齿轮 508a 沿第一旋转方向，如逆时针方向旋转。小齿轮 508a 的齿 5083 与正齿轮 529a 的轮齿 5291 相接合，因而小齿轮 508a 的旋转使得该正齿轮沿第一方向，例如顺时针方向旋转。该第一正齿轮 529a 的内孔 5293 与该第一蜗杆 523a 的端部 5231 相接合，因而该第一正齿轮 529a 的旋转使得第一蜗杆 523a 沿与该第一正齿轮 529a 相同的方向，如顺时针方向旋转。该蜗杆 523a 的螺纹 5233 与蜗轮 522 的轮齿 5221 相接合，因而蜗杆 523a 的旋转使得该蜗轮 522 沿第一方向，例如顺时针方向（从顶部看）旋转。该蜗轮 522 的内孔 5222 与螺杆 521 的头部 5211 的部分 5212 相接合，因而该蜗轮 522 的旋转使得该螺杆 521 沿第一方向，例如逆时针方向（从顶部看）旋转。该螺杆 521 的外螺纹 5214 与砧座 505 的内螺纹孔 5051 相接合，因而该螺杆 521 的旋转使得该砧座 505 沿向下的方向移动，例如远离框架壳体 506 移动。这样，第二夹钳 50 与第一夹钳 80 相分离，直到该外科器械 11 位于打开位置，如图 3 所示，在第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间具有一空间。

之后，该外科器械 11 与该电动机械驱动器部件相分离，并且替换为另一个外科器械 11，因而可以在不同的组织部分上，例如在异常或癌变组织的相对侧进行同样的夹紧、切割、以及缝合程序。一旦该肠子的第二端也被夹紧、切割、以及缝合，该外科器械 11

也可与电动机械驱动器部件 **610** 相分离。必要时，操作者也可将该附件丢弃或对其进行消毒以再使用。

要注意，在该外科器械 **11** 启动之前应该进行校准程序。该程序在 2001 年 12 月 4 日提交的美国临时申请第 60/337,544 号中有所描述，该临时申请的标题为“外科器械的校准”，其内容结合于此作为参考。

根据图 8A 和 8B 所示的本发明的实施例，该外科器械 **11** 可以是非重复装载型（non-reloadable），例如，操作者不能将该缝合件座 **513** 从壳体 **506** 上移走而重新用随后的成排的缝合件 **523** 来装载该外科器械 **11**，从而不能对相同的或其他的病人重复使用该外科器械 **11**，或重复使用该外科器械来完成相同的或其他的程序。这样，在启动该外科器械 **11** 用缝合件座 **513** 中的缝合件 **528** 来缝合组织部分后，该外科器械 **11** 不能再次启动用一套新的缝合件 **528** 或新的缝合件座 **513** 来缝合另一部分组织。该外科器械 **11** 设置为非重新装载型的，由于该外科器械 **11** 不能有意或无意地对两个不同的病人使用，也不能对同一个病人重复使用，因而可以减小污染或感染的危险。然而，根据本发明的一个实施例，该外科器械 **11** 也可以是重复装载型的。例如，在该实施例中，该外科器械 **11** 可以设置为其中的某些部件可以从该外科器械 **11** 中移走，从而相对于该外科器械 **11** 是可更换的。例如，根据本发明的一个实施例，仓帽 **515**、销子 **518**、其上装有刀子 **519** 的缝合件推压件 **514**、以及其上连接有缝合件托板 **540** 的缝合件座 **513**，形成一个可以更换的仓盒（cartridge），该仓盒能够可拆卸地连接到壳体 **506** 上，从而可以在使用后从壳体 **506** 上移走以便更换另一个仓盒。该可更换的仓盒在上夹钳 **80** 和下夹钳 **50** 处于完全打开的位置时可以移走，以防止在上夹钳 **80** 和下夹钳 **50** 夹紧、切割和缝合部分组织时，该仓盒不慎移出。在图 8A 和 8B 所示的实施例中包括位于砧座填充件（filler）**509** 上的导轨 **5091**，当上夹钳 **80** 与下夹钳 **50** 不处于完全打开位置

时，该导轨与该缝合件座 **513** 的导轨槽 **5135** 相接合，而当该上夹钳 **80** 与该下夹钳 **50** 处于完全打开的位置时，该导轨与该导轨槽不相接合，因此，可使该可替换仓盒的缝合件座 **513** 以及其他的部件能够可滑动地从壳体 **506** 上拆下，以便进行更换。在一个可选择的实施例中，该缝合件座 **513** 可滑入和滑出壳体 **506**，因而，在第一套缝合件 **528** 使用后，用户可往壳体 **506** 中滑入具有一套新的缝合件 **528** 的新的缝合件座 **513**。可选择地，当缝合件座 **513** 中的第一套缝合件 **528** 使用后，操作者可以在该相同的缝合件座 **513** 中替换缝合件 **528**，从而可重新使用同一缝合件座 **513**。销子 **518** 可以从缝合件座 **513** 的孔 **5133** 中缩回，从而该仓帽 **515** 能够可拆除地或可移动地连接到壳体 **506** 上。

根据本发明的另一个实施例，该外科器械 **11** 也可设置为具有受限制的重复装载性。例如，该外科器械 **11** 可设置为仅允许更换一次缝合件座 **513**，这样，对同一病人仅允许进行两次夹紧、切割、以及缝合操作，例如，可在癌变组织的相对侧进行，但是该缝合件座 **513** 的更换不允许超过两次。

在本发明的另一个实施例中，该外科器械 **11** 也可配置为缝合件座 **513** 中保持两套缝合件 **528**，第一套缝合件用于组织癌变部分的一侧，而第二套用于组织癌变部分的另一侧。应该理解，该外科器械 **11** 可以配置用来使用任意次数，其使用情况可根据使用数据 **1184** 确定。也就是说，存储模块 **501** 可用来存储表示该外科器械 **11** 重新装载次数的数据。这样，根据该操作程序，电动机械驱动器部件 **610** 可以根据存储在存储模块 **501** 中的使用信息来限制外科器械 **11** 重复装载的次数。

重复装载型外科器械 **11** 的操作与如上所述的非重复装载型的外科器械 **11** 的操作相似。然而，该外科器械 **11** 的可重复装载性使得操作者可以在该外科器械 **11** 的操作过程中进行另外的步骤。例

如，一旦该外科器械 11 最初处于打开位置时，操作者可以取放该缝合件座 513，也可对其进行检查以确定该缝合件 528 是否已准备好和/或确定是否有必要将该缝合件座 513 用一个更加合适的缝合件座 513 来替换。相似地，一旦进行了夹紧、切割、以及缝合操作，并且使用了一套缝合件 518，则操作者可以再次取放该缝合件座 513，以使用另一个缝合件座 513 来更换该缝合件座 513，或者在同一缝合件座 513 上插入另一套缝合件 518。

根据图 8A 和 8B 所示的本发明的实施例，该外科器械 11 可以配置用来在多个操作范围内进行操作。该特征具有如下优点：当组织部分具有不同的厚度时，非常适合使用该外科器械 11。例如，根据本发明的一个实施例，该外科器械 11 可以设置为，当该外科器械 11 处于闭合位置时，可以改变上夹钳 80 和下夹钳 50 之间的距离，或者当推板 535 处于完全延伸位置时，可以改变该推板 535 相对于上夹钳 80 的位置。根据一个实施例，该外科器械 11 可以是重复装载型的，这样，可以使用两种或多种不同尺寸的缝合件座 513，例如，不同厚度的缝合件座 513 或者容纳不同长度的缝合件 518 的缝合件座。在该实施例中，操作者可以选择使用其内设置有不同尺寸缝合件 528 的两个或多个不同缝合件座 513 中的一个。该缝合件座 513 可包括一个可通过控制器 1122 读取的存储模块，以便该控制器 1122 在识别缝合件座 513 时，可以按照其是否包括适于缝合相应厚度的组织的缝合件来识别。然后，该控制器 1122 在操作过程中可以控制第一驱动轴 630，使得当该外科器械 11 被移动到闭合位置时，上夹钳 80 和下夹钳 50 之间的距离与要进行切割和通过缝合件 523 缝合的组织的厚度相应。类似地，该控制器 1122 可以控制第二驱动轴 632，使得当移动到延伸位置时，该推板 535、缝合件推压件 514、以及刀 519 的位置与要进行切割和通过缝合件 523 缝合的组织的厚度相应。

根据本发明的另一实施例，也可使用不同尺寸的非重复装载型的外科器械 11，该非重复装载型外科器械 11 的各尺寸对应于要进行切割和缝合的组织的不同厚度。在该实施例中，外科器械 11 的存储模块 501 包括可由控制器 1122 读取的数据，使控制器 1122 能够识别出与要进行切割和缝合的组织的特定厚度相对应的外科器械 11。

在本发明的另一个实施例中，该控制器 1122 配置用来为同一套缝合件 523 提供一个以上的操作范围。例如，该控制器 1122 可以配置为使操作者可以选择与要切除或缝合的组织的不同厚度相应的设置。例如，根据一个实施例，该控制器 1122 配置用来启动第一驱动轴 630 以将上夹钳 80 闭合到与下夹钳 50 相对的第一位置以将设置在其间的组织部分夹紧。然后，操作者可以选择是否启动第二驱动轴 632 以切除和缝合组织，或者是否再次启动第一驱动轴 630 以将上夹钳 80 闭合到与下夹钳 50 相对的第二位置。该实施例具有如下优点：在要切除和缝合的组织外露以及其厚度确定之前，操作者不需要预选该外科器械 11 的具体尺寸，或者预选该外科器械 11 所用的可更换的仓盒。该种布置可以防止操作者预选错误的尺寸或者保存一个以上可用尺寸的清单。

该外科器械 11 还可配置为在连接到电动机械驱动器部件 610 时可自动进行校准。例如，控制器 1122 可以配置为在运行之前要打开或闭合该外科器械 11，以便确定该外科器械 11 的完全打开或完全闭合位置。根据一个实施例，该外科器械 11 和电动机械驱动器部件 610 配置用来通过采用机械急停（hard-stop）校准部件，执行独立于缝合件托板 540 的存在和厚度的自动校准程序。如上所述，用于外科器械的一种校准程序的实施例在第 60/337,544 号美国临时专利申请中有所描述，其内容结合于此作为参考。

图 20A 到 20C 示出了根据本发明的一个实施例的用于操作该外科器械 11 的主操作程序的流程图。根据本发明的一个实施例，该主操作程序通过控制器 1122 来执行，当然可以理解，其他的或另外的控制器、电子设备等也可配置用来执行该流程图中的一些或所有步骤。参见图 20A，在步骤 2002 中，初始化主操作程序。该步骤 2002 可包括，例如，如上所述从存储单元 1130 中或从该外科器械 11 的存储模块 501 中获得操作程序的步骤。在步骤 2004 中，在 RAM 1134 中的各相应存储位置清除对“DLU 当前”（DLU PRESENT）特征位（flag）、“DLU 原”（DLU OLD）特征位、“DLU 就绪”（DLU READY）特征位、“DLU 启动”（DLU FIRED）特征位、以及“轴检测”（SHAFT TEST）特征位进行清零。术语“DLU”是指该外科器械 11 或其他装置或连接到电子机械驱动器部件 610 上的外科器械 11 或其他装置或附件。在步骤 2006 中，对电动机/工具，例如驱动该外科器械 11 的电动机 676、680 的端部位置进行初始化。根据本发明的一个实施例，刀 519 的端部位置初始化在 0mm，而砧座 505 的端部位置初始化在 1.5mm。在步骤 2008 中，将该外科器械 11 的序列号，例如存储到该外科器械 11 的存储模块 501 中的 ID 数据 1182，从该存储模块 501 中读取并保存。根据本发明的一个实施例，如果读取和保存该外科器械 11 的序列号失败，则步骤 2008 将在预定的时间段内重复执行预定的次数，或者按照预定的时间间隔重复执行。该预定的次数可以是，例如三次，该预定的时间段可以是，例如 100ms。如果不论是在开始时还是在重试预定次数后，读取和保存该外科器械的序列号均告失败，则可确定为出错状态，在这种情况下，操作如下所述结束。

在步骤 2010 中，确定该 ID 数据 1182 是否被成功读取和/或该 ID 数据 1182 是否有效。如果在步骤 2010 中确定 ID 数据 1182 未被成功读取和/或该 ID 数据 1182 无效，那么，在步骤 2012 中，控制返回核心程序，例如，电子机械驱动器部件 610 的基本运行程序。如果在步骤 2010 中确定，该 ID 数据 1182 已经在步骤 2008 中被成

功读取和/或该读取的 ID 数据 1182 有效, 那么, 在步骤 2014 中, 读取 RAM 1134 的“DLU 新”的特征位。在步骤 2016 中, 判断该“DLU 新”特征位是否被成功读取和/或该“DLU 新”特征位是否有效。如果在步骤 2016 中确定该“DLU 新”特征位未被成功读取和/或该特征位无效, 则控制程序进入步骤 2012, 在该步骤控制返回核心程序。如果在步骤 2016 中确定 DLU NEW 特征位已被成功地读取和/或有效, 则控制程序进入步骤 2018。

在步骤 2018 中, 基于 DLU NEW 特征位判断该外科器械 11 是否是新的。如果在步骤 2018 中确定该外科器械 11 是新的, 则控制程序进入步骤 2026。在步骤 2026 中, 对该外科器械 11 进行自动调零操作, 并且控制程序进入步骤 2028。步骤 2026 中的自动调零程序以下将结合图 22A 到 22C 所示的流程图进行解释。如果在步骤 2018 中确定该外科器械 11 不是新的, 则控制程序进入步骤 2020, 在该步骤中, 电动机械驱动器部件 610 的显示装置 616 指示为该外科器械 11 在步骤 2018 中确定不是新的。例如, 在步骤 2020 中, 该显示装置 616 可以快速闪烁和/或发出一个音频的声音信号。在步骤 2022 中, 在显示装置 616 上会显示如“连接新 DLU”的信息。在步骤 2024 中, 设置存储装置, 如 RAM 1134 的该“DLU 原”特征位, 从而取消除打开功能之外的所有功能。另外, 设定存储装置, 如 RAM 1134 的“DLU 轴”和“自动调零”特征位, 以取消启动轴测试功能和自动调零功能。在步骤 2028 中, 重置“DLU 校验(check)”计时器、“启动按钮”计时器、以及“启动按钮”计数器。

在步骤 2028 执行完毕后, 控制程序进入图 20B 的流程图所示的步骤中。在步骤 2030 中, 判断电子机械驱动器部件 610 的主电动机电源是否被切断。如果在步骤 2030 中确定该主电动机电源已被切断, 控制程序进入步骤 2032 中, 在该步骤中在显示装置 616 上显示诸如“错误 010 - 查看操作者手册”之类的信息。在步骤 2034 中, 提供指示信号, 例如重复发送一声音信号, 例如每秒钟一次,

直到电动机械驱动器部件 **610** 切断电源。如果在步骤 **2030** 中确定主电动机电源没有被切断, 则在步骤 **2036** 中远程控制装置读取数据。在步骤 **2040** 中, 判断在例如 RAM **1134** 中是否设定了“DLU 原”特征位。如果设定了“DLU 原”特征位, 则控制程序进入步骤 **2054** 中。如果在步骤 **2040** 中确定没有设定“DLU 原”特征位, 则控制程序进入步骤 **2042** 中, 在该步骤中, 判断“启动”键, 如无线 RCU **1148** 的开关 **1320**, 或有线 RCU **1150** 的开关 **1320'** 是否被按下。如果在步骤 **2042** 中确定, 该“启动”键被按下, 则控制程序进入步骤 **2044** 中, 在该步骤中执行启动操作。该启动操作将在下文描述, 其示于图 24A 到 24C 中。如果在步骤 **2042** 中确定该“启动”键没有被按下, 则控制程序进入步骤 **2046**。

在步骤 **2046** 中, 判断“闭合”键, 如无线 RCU **1148** 的开关 **1320** 或有线 RCU **1150** 的开关 **1320'** 是否被按下。如果在步骤 **2046** 中确定该“闭合”键被按下, 则控制程序进入步骤 **2048**, 在该步骤中, 执行如图 21A 到 21C 所示的闭合操作。如果在步骤 **2046** 中确定该“闭合”键没有被按下, 则控制程序进入步骤 **2054**, 在该步骤中, 判断“打开”键, 如无线 RCU **1148** 的开关 **1320** 或有线 RCU **1150** 的开关 **1320'** 是否被按下。如果在步骤 **2054** 中确定该“打开”键被按下, 则控制程序进入步骤 **2056**, 在该步骤中, 执行如图 23 所示的打开操作。如果在步骤 **2054** 中确定该“打开”键没有被按下, 则控制程序进入步骤 **2058**。

在步骤 **2058** 中, 判断其它任意键, 如无线 RCU **1148** 或有线 RCU **1150** 的任意键是否被按下。如果在步骤 **2058** 中确定有一键被按下, 则控制程序进入步骤 **2064**。如果在步骤 **2058** 中确定没有键被按下, 则控制程序进入步骤 **2060**。在步骤 **2060** 中, 判断启动按钮计时器是否超过了预定的时段, 如 10 秒。如果在步骤 **2060** 中确定启动按钮计时器确实超过了预定的时间段, 则该启动按钮计时器和计数器在步骤 **2062** 中重置。然后控制程序进入步骤 **2064**, 在该

步骤中，判断启动按钮计数器是否具有值“1”。如果在步骤 2064 中确定启动按钮计数器具有值“1”，则控制程序进入步骤 2066，在该步骤中，显示装置 616 上恢复显示砧座间隙。在步骤 2066 执行完毕后，控制程序进入步骤 2050，在该步骤中，重置启动按钮计数器。之后，在步骤 2052 中，调入核心程序（kernel）以便检查操纵或脱开按键，并进行该程序。

在步骤 2044 之后，执行步骤 2052 或步骤 2060，控制程序进入图 20C 所示的步骤。在步骤 2068 中，判断 DLU 检测计时器的值是否大于或等于预定值，如 100ms。如果在步骤 2068 中确定，该 DLU 检查计时器没有值大于或等于预定值，则控制程序进入步骤 2082。如果在步骤 2068 中确定，该 DLU 检查计时器的值大于或等于预定值，则在步骤 2070 中，重置该 DLU 检查计时器。在步骤 2072 中，读取该 DLU 的序列号。在步骤 2074 中，判断 DLU 的序列号是否能被读取。如果在步骤 2074 中确定该 DLU 的序列号不能被读取，则将 RAM 1134 中的“DLU 当前”特征位清零。如果在步骤 2074 中确定该 DLU 的序列号能被读取，则在步骤 2078 中设定该 DLU 的当前特征位。

在步骤 2080 中，判断该外科器械 11 的序列号是否改变。如果在步骤 2080 中确定该序列号没有被改变，则控制程序进入步骤 2082 中，在该步骤中调入 IDLE 程序。之后，控制返回步骤 2030。如果在步骤 2080 中确定序列号没有改变，则在步骤 2084 中，将该序列号存储在一个临时存储位置。在步骤 2086 中，读取外科器械 11 的序列号。在步骤 2088 中，判断该 DLU 序列号是否能被读取。如果在步骤 2082 中确定该 DLU 序列号不能被读取，则控制程序进入步骤 2082，在该步骤中，调入 IDLE 程序。如果在步骤 2088 中确定该 DLU 序列号能被读取，则在步骤 2090 中，针对该 DLU 序列号与存储在临时存储位置的序列号，执行一个比较步骤。如果在步骤 2090 中确定，DLU 序列号与存储在临时存储位置的序列号之间的

比较不成功,则控制程序进入步骤**2082**,在该步骤调入IDLE程序。如果在步骤**2090**中确定,DLU序列号与存储在临时存储位置的序列号之间的比较是成功的,则在步骤**2092**中,读取该外科器械**11**的序列号。在步骤**2094**中,判断DLU的序列号是否能被读取。如果在步骤**2094**中确定该DLU的序列号不能被读取,则控制程序进入步骤**2082**,在该步骤调入IDLE程序。如果在步骤**2094**中确定该DLU的序列号能被读取,则在步骤**2096**中,针对该DLU序列号与存储在临时存储位置的序列号,执行一个比较步骤。如果在步骤**2096**中确定,DLU序列号与存储在临时存储位置的序列号之间的比较不成功,则控制程序进入步骤**2082**,在该步骤调入IDLE程序。如果在步骤**2096**中确定,DLU序列号与存储在临时存储位置的序列号之间的比较是成功的,则在步骤**2098**中,控制返回核心程序。

图21A到21C示出了当外科器械**11**连接到电动机械驱动器部件**610**上时用于闭合夹钳的夹钳闭合程序。根据本发明的一个实施例,尽管如上所述,通过控制器**1122**可以执行该闭合程序,但是可以理解,其他的控制器、电动装置等也可用来执行图21A到21C所示的一些步骤或所有步骤。

参照图21A所示,在步骤**2101**中,初始化该夹钳闭合程序。在步骤**2104**中,判断该外科器械**11**是否被自动调零,例如,是否已经执行自动调零操作或在其上已进行了自动调零操作。如果在步骤**2104**中确定该外科器械**11**没有被自动调零,则在步骤**2106**中进行自动调零的操作。图22A到22C的流程图示出了自动调零的一个实施例。然后,在步骤**2108**中,等待远程装置,如无线RCU**1148**或有线RCU**1150**的所有按键释放。在步骤**2110**中,控制返回到图20A到20C的主操作程序。如果在步骤**2104**中确定,该外科器械**11**已经被自动调零,则控制程序进入步骤**2112**,在该步骤中判断该挠性轴**620**是否已被检测。如果在步骤**2112**中确定该挠性轴**620**

没有被检测，则在步骤 **2114** 中，执行轴检测程序。图 25A 到 25B 示出了轴检测程序的一个实施例。如果在步骤 **2116** 中判断在步骤 **2114** 中进行的轴检测不成功，则控制程序进入步骤 **2108**。如上所述，在步骤 **2108** 中，等待远程装置的所有按键的释放，以及在步骤 **2110** 中，控制返回主操作程序。

如果在步骤 **2112** 中确定该挠性轴 **620** 没有被检测，或者如果在步骤 **2116** 中确定该挠性轴的轴检测不成功，则控制程序进入步骤 **2118**，在该步骤中，该外科器械 **11** 被标记为：不再是新的。例如，在步骤 **2118** 中，在存储模块 **501** 中写入数据以指示该外科器械 **11** 不再是新的。在步骤 **2120** 中判断标记步骤 **2118** 是否成功。如果在步骤 **2120** 中确定该标记步骤 **2118** 是不成功的，则控制程序进入步骤 **2122**，在该步骤中，在显示装置 **616** 上显示诸如“更换 DLU”之类的信息。在步骤 **2124** 中，发出音频声音信号。在步骤 **2126** 中，等待远程装置 **1148** 或 **1150** 的所有按键的释放。然后在步骤 **2128** 中，控制返回图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

如果在步骤 **2120** 中确定，在步骤 **2118** 进行的标记程序是成功的，则控制程序进入步骤 **2130**。在步骤 **2130** 中，获得一个与该砧座 **505** 的当前位置相对应的值，在步骤 **2132** 中判断与砧座 **505** 的当前位置相对应的值是否大于称为“砧座间隙绿色范围”的值。该“砧座间隙绿色范围”可存储到如存储单元 **1130** 的存储位置中。如果在步骤 **2132** 中确定与该砧座 **505** 的当前位置相对应的值大于“砧座间隙绿色范围”参考值，则在步骤 **2134** 中，在如显示装置 **616** 上显示如“砧座闭合”的信息，以及将信息 (msg) 特征位设定为“0”值。如果在步骤 **2132** 中确定，与该砧座 **505** 的当前位置相对应的值不大于该“砧座间隙绿色范围”参考值，则在步骤 **2136** 判断与该砧座 **505** 的当前位置相对应的值是否大于称为参考的“砧座间隙蓝色范围”值。如果在步骤 **2136** 中确定与该砧座 **505** 的当前位置相对应的值大于该“砧座间隙蓝色范围”参考值，则在步骤

2140 中, 在如显示装置 616 上显示如“绿色 OK”的信息, 并将信息特征位设定为“1”值。如果在步骤 2136 中确定与该砧座 505 的当前位置相对应的值不大于该“砧座间隙蓝色范围”参考值, 则在步骤 2138 中, 在如显示装置 616 上显示如“蓝色 OK”的信息, 并且将该信息特征位设定为“2”值。这样, 显示装置 616 上显示的信息可为用户提供指示, 该第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间的间隙是在如“绿色”的范围(组织部分处于第一预定的厚度范围), 还是在“蓝色”的范围(组织部分处于第二预定的厚度范围)。根据本发明的一个实施例, 该“绿色”范围对应的组织部分厚度在约 1.5mm 到 2.0mm 之间的范围, 而“蓝色”范围对应的组织部分厚度在小于约 1.5mm 的范围。在步骤 2138 或 2140 执行完毕后, 控制程序进入步骤 2142, 在该步骤中, 例如在显示装置 616 上更新图形间隙显示。在步骤 2134 或 2142 执行完毕之后, 控制程序进入图 21B 所示的步骤 2144 中。

参见图 21B 的流程图, 在步骤 2144 中, 判断该第一夹钳 80 和该第二夹钳 50 之间的间隙是否大于一个被称为“最小砧座间隙”的预定值, 该“最小砧座间隙”预定值可存储在如存储单元 1130 中的存储位置中。如果在步骤 2144 中确定该第一夹钳 80 和该第二夹钳 50 之间的间隙不大于该“最小砧座间隙”预定值, 则控制程序进入步骤图 21C 的流程图中的步骤 2186 中。如果在步骤 2144 中确定该第一夹钳 80 和该第二夹钳 50 之间的间隙大于该“最小砧座间隙”预定值, 则控制程序进入步骤 2146 中。在步骤 2146 中, 将用于速度的值设定到某一称为“闭合速度”的值、将用于扭矩的值设定到某一称为“闭合扭矩”的值、并将用于位置的值设定到某一称为“闭合位置”的值, 上述各值都可以存储到如存储单元 1130 的存储位置中。在步骤 2148 中, 开始该外科器械 11 的夹钳的移动, 并重置失速计时器(stall timer)。在步骤 2150 中, 判断“闭合”键是否释放。如果在步骤 2150 中确定该“闭合”键释放, 则控制程序进入图 21 的流程图所示的步骤 2186。如果在步骤 2150 中确定该

闭合键没有释放,则控制程序进入步骤 **2152**,在该步骤中,判断失速计时器的值是否大于称为“闭合失速”的预定值,该“闭合失速”预定值可以存储在如存储单元 **1130** 的存储位置。如果在步骤 **2152** 中确定该失速计时器的值大于预定的“闭合失速”值,则在步骤 **2154** 中,判断与该外科器械 **11** 的第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 之间的间隙相对应的值是否称为“最大砧座间隙”值,该“最大砧座间隙”参考值可以存储到如存储单元 **1130** 的存储位置中。如果在步骤 **2154** 中确定与该外科器械 **11** 的第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 之间的间隙相对应的值小于或等于该称为“最大砧座间隙”的值,则控制程序进入图 21C 的流程图所示的步骤 **2186** 中。如果在步骤 **2154** 中确定与该外科器械 **11** 的第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 之间的间隙相对应的值不是小于或等于该称为“最大砧座间隙”的值,则在步骤 **2156** 中,在如显示装置 **616** 上显示如“闭合失败”的信息。在步骤 **2158** 中,发送音频声音信号,以及控制程序进入图 21C 所示的步骤 **2186** 中。

再回到步骤 **2152**,如果在步骤 **2152** 中该失速计时器的值不大于预定的“闭合失速”参考值,则控制程序进入步骤 **2160** 中,在该步骤中获得一个当前的砧座位置。在步骤 **2162** 中,判断砧座 **505** 的位置是否改变。如果在步骤 **2162** 中确定该砧座 **505** 的位置改变了,则在步骤 **2164** 中,更新该砧座 **505** 的最后所知的位置并重置该失速计时器。如果在步骤 **2162** 中确定该砧座 **505** 的位置没有改变,则控制程序进入步骤 **2166** 中。在步骤 **2166** 中,判断该砧座 **505** 的当前位置是否小于或等于一个称为“砧座间隙绿色范围”的值,该值存储在如存储单元 **1130** 的存储位置中。如果在步骤 **2166** 中确定该砧座 **505** 的当前位置是小于或等于该称为“砧座间隙绿色范围”值,则控制程序进入步骤 **2168** 中,在该步骤中,判断该砧座 **505** 的当前位置是否小于或等于一个称为“最小砧座间隙”的值,该值可存储在如存储单元 **1130** 的存储位置中。如果在步骤 **2168** 中确定该砧座 **505** 的当前位置小于或等于预定的称为“最小砧座间隙”的

值，则控制程序进入图 21C 的流程图所示的步骤 **2186** 中。如果在步骤 **2168** 中确定该砧座 **505** 的当前位置不是小于或等于预定的称为“最小砧座间隙”的值，则在步骤 **2170** 中，判断该外科器械 **11** 的夹钳是否完成移动。如果在步骤 **2170** 中确定该外科器械 **11** 的第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 已经完成了移动，则控制程序进入图 21C 的流程图所示的步骤 **2186** 中。如果在步骤 **2170** 中确定该外科器械 **11** 的第一夹钳 **80** 和第二夹钳 **50** 没有完成移动，则控制程序返回步骤 **2150** 中。

返回参见步骤 **2166**，如果确定该砧座 **505** 的当前位置大于一个称为“砧座间隙绿色范围”的值，则控制程序进入步骤 **2172**，在该步骤中判断该砧座 **505** 的当前位置是否大于一个称为“砧座间隙蓝色范围”的值，该值可存储在如存储单元 **1130** 的存储位置中。如果在步骤 **2172** 中确定该砧座 **505** 的当前位置大于称为“砧座间隙蓝色范围”的值，则控制程序进入步骤 **2174**，在该步骤中判断信息特征位的值是否为“1”。如果在步骤 **2174** 中确定该信息特征位的值不为“1”，那么在步骤 **2176** 中，控制器 **1122** 将信息特征位的值设定为“1”，并且在如显示装置 **616** 上显示如“绿色 OK”的信息，指示用户可以使用与要缝合的组织的特定厚度相对应的“绿色”仓盒。在步骤 **2176** 执行完毕后，或者如果在步骤 **2174** 中确定该信息特征位的值为“1”，则控制程序进入步骤 **2178**。

如果在步骤 **2172** 中确定该砧座 **505** 的当前位置不大于一个称为“砧座间隙蓝色范围”的值，该值可存储在如存储单元 **1130** 的存储位置中，则在步骤 **2180** 中，判断信息特征位的值是否为“2”。如果在步骤 **2180** 中确定该信息特征位的值不为“2”，则在步骤 **2182** 中，将该信息特征位的值设定为“2”，并且在如显示装置 **616** 上显示如“蓝色 OK”的信息，指示用户可以使用与要缝合的组织的特定厚度相对应的“蓝色”仓盒。在步骤 **2182** 执行完毕，或者在步骤 **2180** 中确定该信息特征位的值为“2”之后，则控制程序进入

步骤 2178。在步骤 2178 中，更新例如在显示装置 616 上的图像间隙显示。在步骤 2184 中，打开“在范围内”显示器，例如发光二极管，并设定存储单元 1130 的 RAM 1134 中的“DLU 启动”特征位。之后，控制程序进入步骤 2168 中。

在步骤 2158、2168、或步骤 2170 执行完毕之后，控制程序进入步骤 2186，在该步骤中，关闭驱动砧座 505 的电动机，例如电动机 680。在步骤 2188 中，判断与当前间隙状态相对应的值是否小于或等于一个预定的称为“最大砧座间隙”的值，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中，如果在步骤 2188 中确定与该间隙相对应的值小于或等于该存储到存储位置的预定的称为“最大砧座间隙”的值，则控制程序进入步骤 2192，在该步骤中，更新显示装置 616 上的图形间隙显示。如果在步骤 2188 中确定与该间隙相对应的值不小于或等于该预定的称为“最大砧座间隙”的值，则在步骤 2190 中，等待该远程装置的所有按键的释放，以及在步骤 2194 中控制返回图 20A 到 20C 所示的主操作程序中。

图 22A 到 22C 示出了当外科器械 11 连接到电动机械驱动器部件 610 上时，用于执行该外科器械的自动调零功能的自动调零程序的一个实施例。尽管根据本发明的一个实施例，如上所述该调零程序可通过控制器 1122 来执行，但是可以理解，其他的控制器、电子装置等也可以配置用来执行图 22A 到 22C 所示的一些或所有步骤。参照图 22A，在步骤 2202 中，初始化自动调零程序。在步骤 2204 中，等待远程装置的所有按键的释放。在步骤 2206 中，在如显示装置 616 上显示如“校准”字样的信息。在步骤 2208 中，重置“准备启动”特征位以及“自动调零 OK”特征位。在步骤 2210 中，将该砧座 505 的当前位置设定到某一个称为“自动调零位置”的值，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中。在步骤 2212 中，将扭矩设定到某一个称为“自动调零扭矩”的值，该值可存储到如存储单元 1130 的存储位置中。在步骤 2214 中，将速度设定

到某一个称为““自动调零速度”的值，该值可存储到如存储单元 1130 的存储位置中。在步骤 2216 中，将目的位置设定为“0”值。在步骤 2218 中，向与砧座 505 对应的电动机如电动机 680 发出信号以开始移动该砧座 505，因而闭合该外科器械 11 的夹钳。在步骤 2220 中，重置失速计时器以及最后位置。然后控制程序执行图 22B 的流程图所示的步骤。

在步骤 2222 中，判断失速计时器的值是否大于一个称为“自动调零失速”的值，该值可存储到如存储单元 1130 的存储位置中。如果在步骤 2222 中确定该失速计时器的值大于该称为“自动调零失速”的预定值，则控制程序进入步骤 2242，在该步骤关闭与砧座 505 相对应的电动机，如电动机 680。如果在步骤 2222 中确定该失速计时器的值不大于该称为“自动调零失速”的预定值，则控制程序进入步骤 2224，在该步骤中判断该砧座 505 的当前位置是否等于该最后位置。如果在步骤 2224 中确定该砧座 505 的当前位置不等于该最后位置，则在步骤 2226 中，重置失速计时器和最后位置。如果在步骤 2224 中确定该砧座 505 的当前位置等于该最后位置，则控制程序进入步骤 2228，在该步骤中判断远程装置，如无线 RCU 1148 或有线 RCU 1150 的任一按键是否被按下。如果在步骤 2228 中确定该远程装置的任一按键被按下，则在步骤 2230 中，重置该失速计时器和最后位置。在步骤 2232 中，将该砧座 505 打开一个称为“砧座备份 (backup)”的预定距离，它的值可存储到如存储单元 1130 的存储位置中，或者直到失速计时器的值超过称为“自动调零失速”的值，或者其倍数，例如“自动调零失速”值的倍数。在步骤 2232 中，关闭与砧座 505 相对应的电动机，如电动机 680。在步骤 2234 中，发出音频声音信号并在如显示装置 616 上显示如“按关闭键以重新校准”的信息。在步骤 2236 中，等待远程装置的所有按键的释放，以及在步骤 2238 中控制返回到主操作程序，如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

如果在步骤 **2228** 中，确定没有远程装置的按键被压下，则控制程序进入步骤 **2240**，在该步骤中判断夹钳的移动是否完成。如果在步骤 **2240** 中确定该夹钳的移动没有完成，则控制返回步骤 **2222**。如果在步骤 **2240** 中确定该夹钳的移动完成，则控制程序进入步骤 **2242**，在该步骤中，关闭驱动砧座 **505** 的电动机，如电动机 **680**。在步骤 **2244** 中，将远端位置值和近端位置值均设定为 1.5mm。

然后控制程序进入图 22C 所示的步骤。在步骤 **2246** 中，在存储其中重置失速计时器和最后位置。在步骤 **2248** 中，将速度设定到一个称为“打开速度”的预定值，该值可存储到如存储单元 **1130** 的存储位置中。在步骤 **2250** 中，将目的位置设定到一个称为“打开目的位置”的预定值，该值可存储到如存储单元 **1130** 的存储位置中，并且使得该外科器械 **11** 的夹钳开始移动。在步骤 **2252** 中，判断该失速计时器的值是否大于一个称为“自动调零失速”的预定值，或其倍数，如“自动调零失速”值的倍数。如果在步骤 **2252** 中确定该失速计时器的值不大于该称为“自动调零失速”的预定值，则在步骤 **2254** 中判断该砧座 **505** 的当前位置是否等于其最后位置。如果在步骤 **2254** 中确定该砧座 **505** 的当前位置不等于其最后位置，则在步骤 **2256** 中，重置该失速计时器和最后位置。如果在步骤 **2254** 中确定该砧座 **505** 的当前位置等于最后位置，则控制程序进入步骤 **2258** 中，在该步骤判断远程装置，如无线 RCU **1148** 或有线 RCU **1150** 的任一按键是否被按下。如果判断该远程装置的按键被按下，则在步骤 **2268** 中，关闭驱动砧座 **505** 的电动机，如电动机 **680**。在步骤 **2270** 中，向用户发送蜂鸣声或其他的音频信号，并且在如显示装置 **616** 上显示如“按下闭合以重新校准”的信息。在步骤 **2272** 中，等待远程装置的所有按键的释放，以及在步骤 **2274** 中，控制返回如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

如果在步骤 **2258** 中确定该远程装置的按键，如无线 RCU **1148** 或有线 RCU **1150** 的任一按键没有被按下，则在步骤 **2260** 中判断该

外科器械 11 的夹钳的移动是否完成。如果在步骤 2260 中确定该夹钳的移动没有完成，则控制返回步骤 2252。如果在步骤 2260 中确定该外科器械 11 的夹钳完成了移动，则在步骤 2262 中，关闭砧座电动机，如电动机 680，并且发出音频信号，或在显示装置 616 上显示如“就绪”字样的信息。在步骤 2264 中，设定“自动调零 OK”特征位，并且等待该远程装置的所有按键的释放。在步骤 2266 中，控制返回如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

图 23 示出了当外科器械 11 连接到电子机械驱动器部件 610 上时，用于打开该外科器械的打开夹钳程序的实施例。尽管如上所述根据本发明的一个实施例，由控制器 1122 来执行上述操作，但是可以理解，其他的控制器、电子装置等可以用来执行该打开夹钳程序的一些或所有步骤。参照图 23 所示，在步骤 2300，初始化该打开夹钳程序。在步骤 2302 中，关闭“范围内”显示器，如发光二极管，并清除存储器中的“DLU 就绪”特征位。在步骤 2304 中，判断在存储器中是否设定了“自动调零”特征位。如果在步骤 2304 中确定，在存储器中没有设定“自动调零”特征位，则在步骤 2306 中，在显示装置 616 上显示如“按关闭键以重新校准”字样的信息。在步骤 2308，向用户发送音频信号 (audible signal) 或声音 (chime)。在步骤 2310 中，等待该远程装置的所有按键的释放。之后，在步骤 2312 中，控制返回到如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

如果在步骤 2304 确定已经设定该“自动调零”特征位，则在步骤 2314 中，将砧座扭矩设定到某一个称为“打开扭矩”，该“打开扭矩”可存储到如存储单元 1130 的存储位置中。在步骤 2316，将速度设定到一个称为“打开速度”的预定值，该“打开速度”可存储在如存储单元 1130 的存储位置中。在步骤 2318 中，将夹钳的目的设定为完全松开位置。在步骤 2320 中，在如显示装置 616 上显示“砧座打开”字样的信息。在步骤 2324 中，清除存储器中的信息特征位。在步骤 2326 中，判断远程装置的“打开”键是否释

放。如果在步骤 2326 中确定该“打开”键释放，则控制程序进入步骤 2328，在该步骤关闭砧座电动机，如电动机 680，以及等待远程装置的所有按键的释放。在步骤 2330，控制程序返回到如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

如果在步骤 2326 中确定该“打开”键没有释放，则在步骤 2332 中获得一个砧座间隙值，如该外科器械 11 的第一夹钳 80 和第二夹钳 50 之间的间隙值。在步骤 2334 中，判断该间隙是否大于一个被称为“砧座完全打开间隙”的值，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中。如果在步骤 2334 中确定该间隙大于该称为“砧座完全打开间隙”的值，则在步骤 2336 中判断是否设定了该信息特征位。如果在步骤 2336 中确定该信息特征位没有被设定，则在步骤 2338 中设定该信息特征位，并且在如显示装置 616 上显示如“砧座完全打开”字样的信息。然后控制程序进入步骤 2340。类似地，如果在步骤 2334 中确定该间隙不大于该称为“砧座完全打开间隙”的值，或者如果确定在步骤 2336 中该信息特征位没有被设定，则控制程序进入步骤 2340。在步骤 2340 中，判断该外科器械 11 的夹钳的移动是否完成。如果在步骤 2340 中确定该夹钳的移动没有完成，则控制返回步骤 2326。如果在步骤 2340 中确定该外科器械 11 的夹钳的移动完成，则控制程序进入步骤 2328。如上所述，在步骤 2328 中，关闭砧座电动机 505，如电动机 680，并且等待远程装置的所有按键的释放。在步骤 2330 中控制返回如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

图 24A 示出了当外科器械 11 连接到电子机械驱动器部件 610 上时，用于切割和缝合夹持在该外科器械的上下夹钳之间的组织部分的缝合启动程序。尽管如上所述，根据本发明的一个实施例，由控制器 1122 来执行上述操作，但是可以理解，其他的控制器、电子装置等也可以配置用来执行该缝合启动程序的一些或所有步骤。参照图 24A，在步骤 2400 中，初始化该缝合启动程序。在步骤 2402

中，判断是否设定了该“自动调零 OK”特征位，如果在步骤 2402 中确定没有设定该“自动调零 OK”特征位，那么，在步骤 2404，在显示装置 616 上显示如“按关闭键以重新校准”字样的出错信息。如果确定设定了该“自动调零 OK”特征位，则控制程序进入步骤 2406。在步骤 2406 中，判断是否设定了该“DLU 就绪”特征位。如果确定在步骤 2406 中没有设定该“DLU 就绪”特征位，则在步骤 2408，在如显示装置 616 上显示如“不在范围内”字样的出错信息。如果在步骤 2406 中确定设定了该“DLU 就绪”特征位，则控制程序进入步骤 2410。在步骤 2410 中，判断是否设定了“DLU 启动”特征位。如果在步骤 2410 中确定设定了该“DLU 启动”特征位，则在步骤 2412 确定发生了错误情况，并且在显示装置 616 上显示如“没有缝合件”字样的出错信息。如果在步骤 2410 中确定没有设定该“DLU 启动”特征位，则控制程序进入步骤 2422。在完成步骤 2404、2408、或 2412 后，控制程序进入步骤 2414，在该步骤中重置启动按钮计数。在步骤 2416 中，发出音频声音。在步骤 2418 中，等待所有按键的释放。在步骤 2420 中，控制返回如图 20A 到 20C 所示的主操作程序。

如上所述，如果在步骤 2410 中确定没有设定该“DLU 启动”特征位，则控制程序进入步骤 2422。在步骤 2422 中，增加启动按钮计数。在步骤 2424，判断该启动按钮是否被第一次按下。如果在步骤 2424 中确定该启动按钮是第一次被按下，则在步骤 2426 中，在如显示装置 616 上显示如“启动按键就绪”字样的信息。在步骤 2428 中，重置该启动按钮计时器。在步骤 2428 执行完毕之后，如上所述，控制返回步骤 2418。如果在步骤 2424 中确定该启动按钮不是第一次被按下，则在步骤 2430 中，在如显示装置 616 上显示如“启动”字样的信息。在步骤 2432 中，减小使用计数并设定该“DLU 启动”特征位。根据本发明的一个实施例，控制在预定时间间隔，如 100ms 内，重试预定次数，如三次，以减小使用计数。

然后控制程序进入如图 24B 所示的步骤 2434 中。在步骤 2434，设定启动电动机速度，举例来说启动缝合件的电动机，如电动机 676 的速度。另外，在步骤 2434，设定扭矩限制。在步骤 2436，将启动电动机位置设定到一个被称为“启动位置”预设值，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中，并且使得该外科器械 11 的夹钳开始移动。在步骤 2438，将最后已知位置设定为“0”值。另外，在步骤 2438 中，重置启动和失速计时器，并且清除出错特征位。在步骤 2440 中，判断该启动或失速计时器是否期满。如果在步骤 2440 中确定该启动或失速计时器期满，则在步骤 2452 中，使第一电动机，如电动机 676 停止。在步骤 2454 中，在如显示装置 616 上显示如“启动序列不足”字样的出错信息。在步骤 2456 中，发出声音或其他音频信号，并设定该出误特征位。之后，控制程序进入步骤 2458。

如果在步骤 2440 中确定该启动或失速计时器没有期满，则控制程序进入步骤 2442。在步骤 2442 中，判断启动电动机如电动机 676 是否完成其运动。如果在步骤 2442 中确定该启动电动机如电动机 676 已完成其运动，则控制程序进入步骤 2452，如上所述。如果在步骤 2442 中确定该启动电动机如电动机 676 没有完成其运动，则控制程序进入步骤 2444。在步骤 2444 中，判断砧座 505 的当前位置是否于该砧座 505 的最后位置相一致。如果在步骤 2444 中确定该砧座 505 的当前位置与该砧座 505 的最后位置不一致，则在步骤 2446 中，将该砧座 505 的最后位置设定为与该砧座 505 的当前位置相一致，并且重置失速计时器。在步骤 2446 执行完毕之后，或者在步骤 2444 确定砧座 505 的当前位置与砧座 505 的最后位置相一致之后，控制程序进入步骤 2448。在步骤 2448，判断刀，例如刀 519 是否达到了其目的位置，如一个完全延伸的位置。如果在步骤 2448 中确定该刀没有到达其目的地，则控制返回步骤 2440。如果在步骤 2448 中，确定该刀已经到达其目的地，则在步骤 2450 中，控制器 1122 停止启动电动机，如电动机 676。

在步骤 2450 或 2456 完成之后，控制程序进入步骤 2458。在步骤 2458，关闭所述的“范围内”显示器，如发光二极管，并且清除“DLU 就绪”特征位。在步骤 2460，电动机当前限制 (current limit) 设定为全面限制。在步骤 2462，使砧座 505 开始向后移动到其最初位置。在步骤 2464，将最后已知位置设定为“0”，并重置循环和失速计时器。在步骤 2466 中，如图 24C 所示，判断循环计时器是否大于被称为“计时启动”的预定值，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中。如果在步骤 2466 中确定该循环计时器大于一个被称为“计时器启动”的预定值，则在步骤 2468，判断是否设定了出错特征位。如果在步骤 2468 中确定没有设定出错特征位，则在步骤 2470 中，在如显示装置 616 上显示如“启动序列不足”字样的出错信息。在步骤 2472 执行完毕之后，或者如果在步骤 2468 中确定没有设定出错特征位，则控制程序进入步骤 2482。

如果在步骤 2466 中确定该循环计时器不大于被称为“计时器启动”的预定值，则在步骤 2474 中，判断该失速计时器是否大于一个被称为“计时失速”的预定值，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中，或者可以存储其倍数，如“计时失速”值的倍数。如果在步骤 2474 中确定该失速计时器大于该被称为“计时失速”预定值，则控制进入步骤 2468 中，如上所述。如果在步骤 2474 中确定该失速计时器不大于该被称为“计时失速”的预定值，则控制进入步骤 2476。在步骤 2476 中，判断砧座 505 的当前位置是否与该砧座 505 的最后位置相同。如果在步骤 2476 中确定该砧座 505 的当前位置与该砧座 505 的最后位置相同，则在步骤 2478 中，将该砧座 505 的最后位置设定为与该砧座 505 的当前位置相同，并重置失速计时器。在步骤 2478 执行完毕之后，或在步骤 2476 中确定砧座 505 的当前位置与砧座 505 的最后位置相同之后，控制程序进入步骤 2480。在步骤 2480 中，判断刀，例如刀 519 是否完全缩回。如果在步骤 2480 中确定该刀没有完全缩回，则控制返回步骤 2466。如果在步骤 2480 中确定该刀已经完全缩回，或者如上所述执行完

步骤 2468 或 2472 之后，则在步骤 2482 中，停止电动机，如电动机 676。在步骤 2484 中，判断是否在存储器中设定了出错特征位。如果在步骤 2484 中确定在存储器中设定了出错特征位，则控制程序进入步骤 2488，并返回主操作程序。如果在步骤 2484 中确定没有设定出错特征位，则在如显示装置 616 上显示如“启动完成”字样的信息。之后，在步骤 2488 中，控制返回主操作程序。

图 25A 示出了用于电动机械驱动器部件 610 的、与轴检测相应的轴检测程序。尽管如上所述，根据本发明的一个实施例，由控制器 1122 来执行该轴检测程序，但是可以理解，其他的控制器、电子装置等也可以配置用来执行该轴检测程序的一些或所有步骤。参照图 25A，在步骤 2500 中，初始化该轴检测程序。在步骤 2502 中，设定刀电动机，如电动机 676 的扭矩、速度、和位置，以使相应的可旋转驱动轴，如可旋转驱动轴 632 微动。在步骤 2504 中，等待一个被称为“启动检测时间超出”预定时间段，该值可存储在如存储单元 1130 的存储位置中，或者等待刀 519 完成移动。在步骤 2506 中，判断被称为“启动检测时间超出”的时间段是否期满。如果在步骤 2506 中确定该预定的被称为“启动检测时间超出”的时间段已期满，则在步骤 2508 中，在如显示装置 616 上显示如“错误 006 - 见操作者手册”字样的信息。在步骤 2510，周期性地，例如每秒钟一次发出声音信号，直到切断该电动机械驱动器部件 610 的电源。

如果在步骤 2506 中确定该预定的被称为“启动检测时间超出”的时间段还未满，则在步骤 2512 中，等待一个预定的被称为“启动停止时间”的时间段，其可以存储在如存储单元 1130 的存储位置中，从而确保该刀 519 完成移动。在步骤 2514 中，判断远端位置是否小于一个被称为“启动检测位置”的预定位置，它的值可以存储在如存储单元 1130 的存储位置中。如果在步骤 2514 中确定该远端位置不小于该被称为“启动检测位置”的预定位置，则在步骤

2516中确定发生了一个出错情况,并在如显示装置616上显示如“更换挠性轴”字样的出错信息。在步骤2518中,发出音频声音并设定出错特征位。在步骤2518完成之后,或者在步骤2514中确定该远端位置小于“启动检测位置”,则控制程序进入步骤2520。在步骤2520中,远端位置被设定到一个初始位置,或称为原位置。在步骤2522中,等待一个被称为“启动检测时间超出”的预定时间段,其被存储在如存储单元1130的存储位置中,或者等待刀完成移动。在步骤2524,判断被称为“启动检测时间超出”的预定时间段是否已满。如果在步骤2524中确定该被称为“启动检测时间超出”的预定时间段已满,则在步骤2526中,如在显示装置616上显示如“错误006-见操作者手册”字样的信息。在步骤2528,发出一声音信号,直到切断该电动机械驱动器部件610的电源。如果在步骤2524中确定该时间还未满,则如图25B的流程图所示,在步骤2530中判断是否设定该出错特征位。如果在步骤2530中设定了出错特征位,则在步骤2536中等待远程装置的所有按键的释放。之后,在步骤2538中,控制返回到步骤2538中的主操作程序。如果在步骤2530中确定没有设定该出错特征位,则在步骤2532中,设定轴测试特征位为“1”。之后在步骤2534,控制返回如图20A到20C所示的主操作程序。

传统外科器械的一个问题是其可能限制使用时该器械的接近角度。如上所述,传统的外科器械通常使用一个与要切割和缝合的组织部分相垂直的器械轴。当传统的器械在躯体上,如病人体内使用时,该器械将局限在一个单一的接近角度,以切割和缝合组织的切片。

与之相比,本发明的外科器械11不限制装置使用的接近角度。如前所述,根据本发明各实施例的该外科器械11包括驱动轴630和632,该驱动轴以一角度,例如,与第一夹钳80相对于第二夹钳50进行运动的平面相垂直的角度连接到该第一夹钳80上。因此,

当该外科器械 11 用于躯体上，如病人体内时，该外科器械 11 不会局限于单一的接近角度。相反地，可采用多个接近角度，这使得操作者可以更加有效地在各种组织部分上使用该外科器械。

传统外科器械的另一问题在于，该器械难于在病人体内进行操作。例如，当使用传统的外科器械来夹紧或缝合不容易操作的组织部分时，就需要该外科器械能够灵活操作。例如，在一部分胃肠组织位于与肛门残端相邻位置的情况下，该组织部分不能够事先或在手术进行过程中进行移动。由于操作者所需的接近角度与病人的盆骨产生干涉，因此在该位置不能使用传统的外科器械。

与之相比，根据本发明各实施例的外科器械 11 在病人体内进行操作时的困难就小多了。例如，在上述一部分胃肠组织位于与肛门残端相邻位置的情况下，该外科器械 11 可以位于与该肛门最接近的胃肠组织的最端部。这样，驱动轴 630 和 632 相对于第一夹钳 80 相对第二夹钳 50 的运动平面按照一个角度，例如垂直地进行配置，可以改进该外科器械 11 在病人体内的操作灵活性。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的保护范围之内。

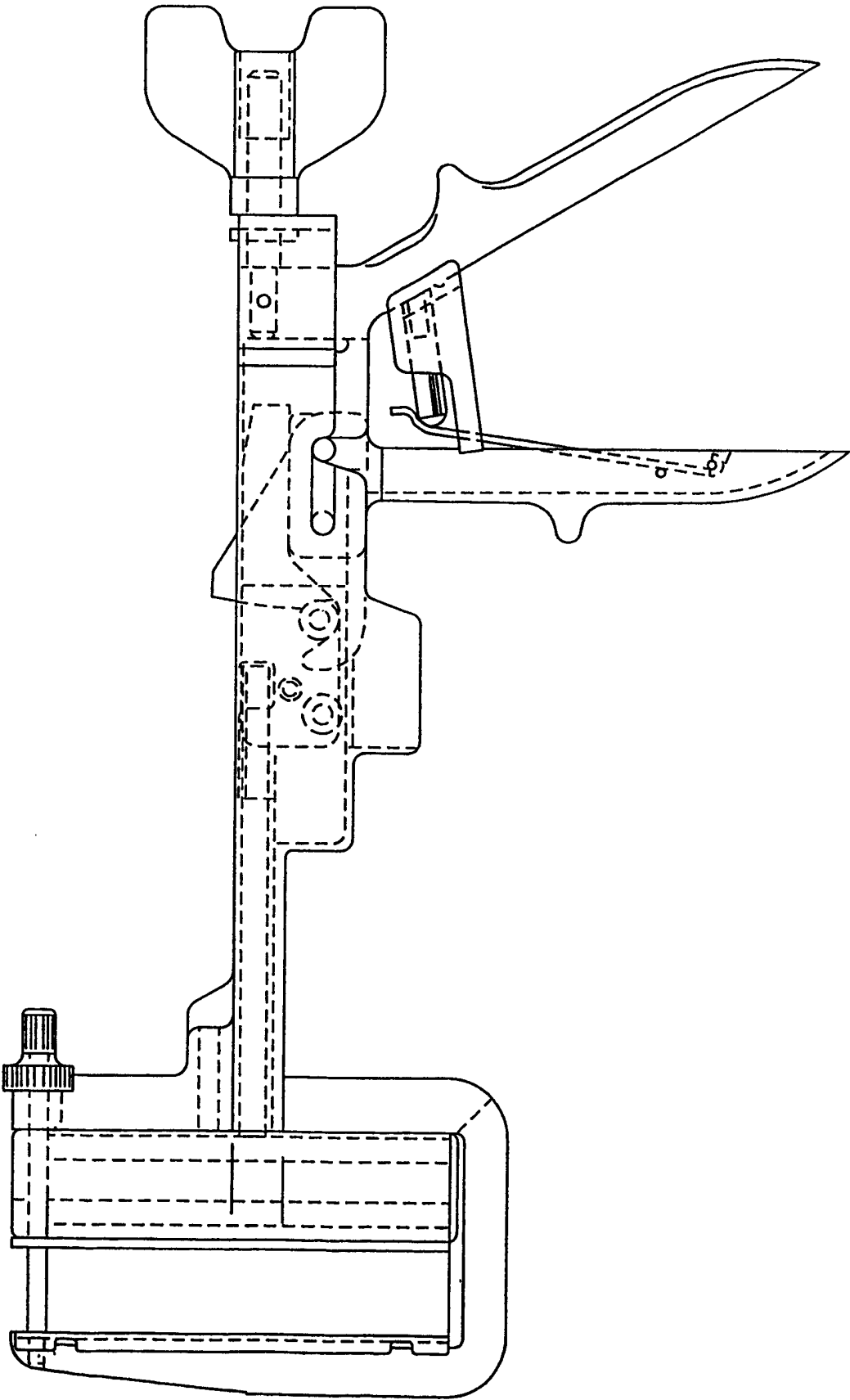


图 1A

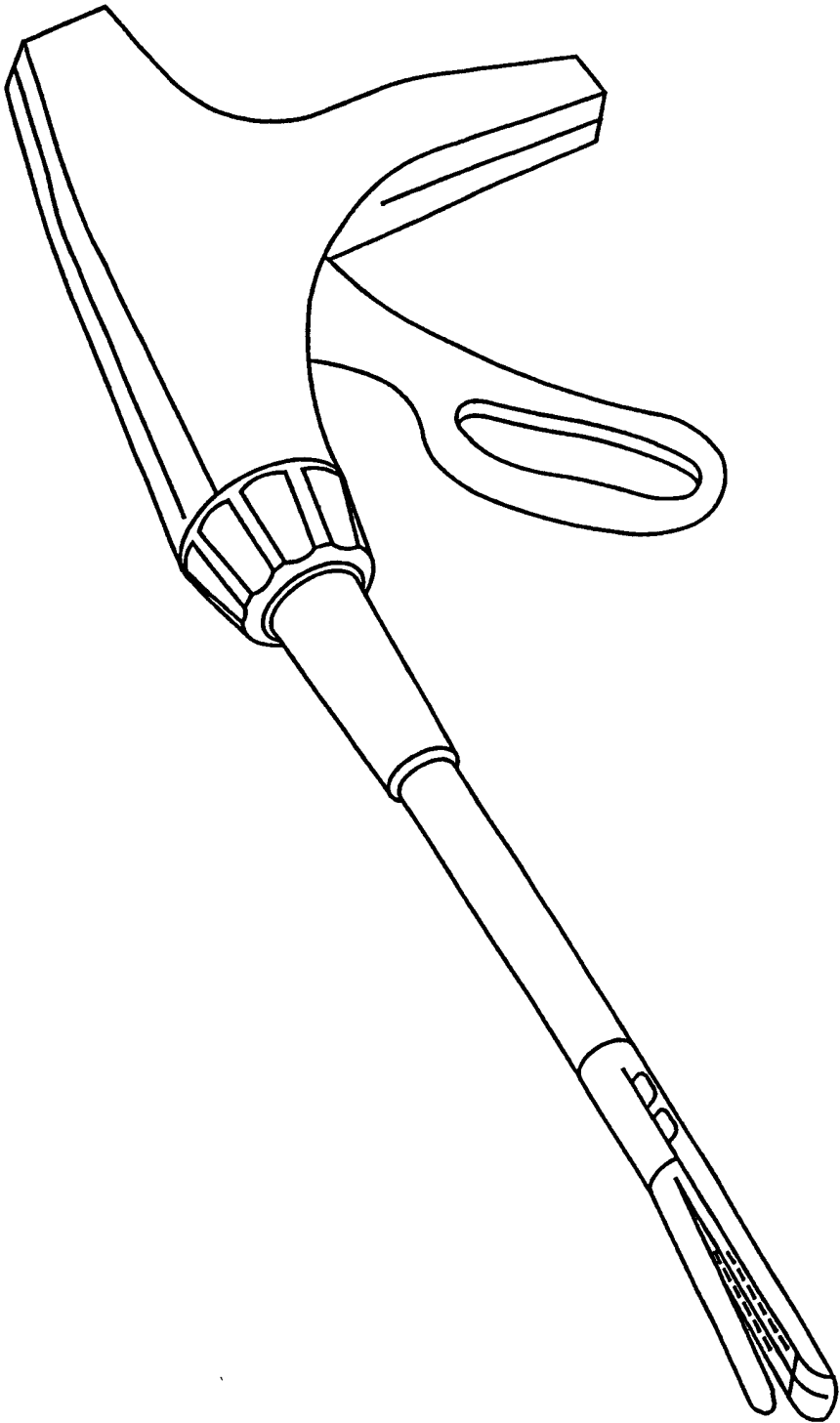


图 1B

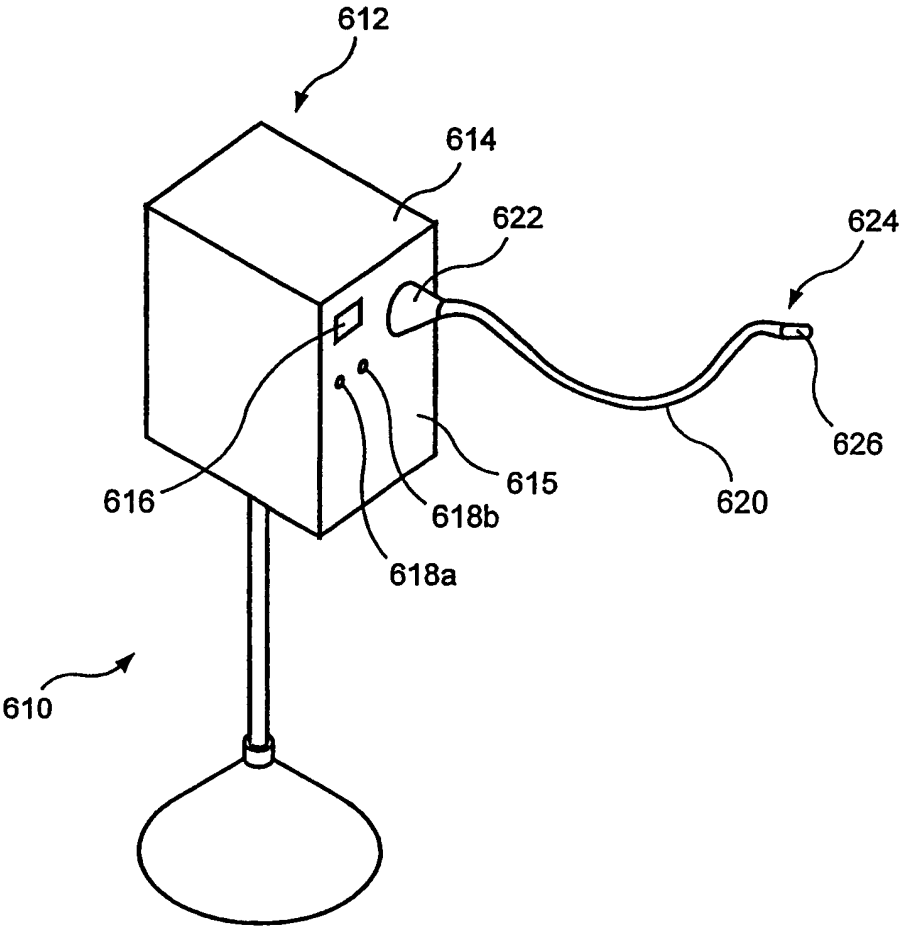


图 2

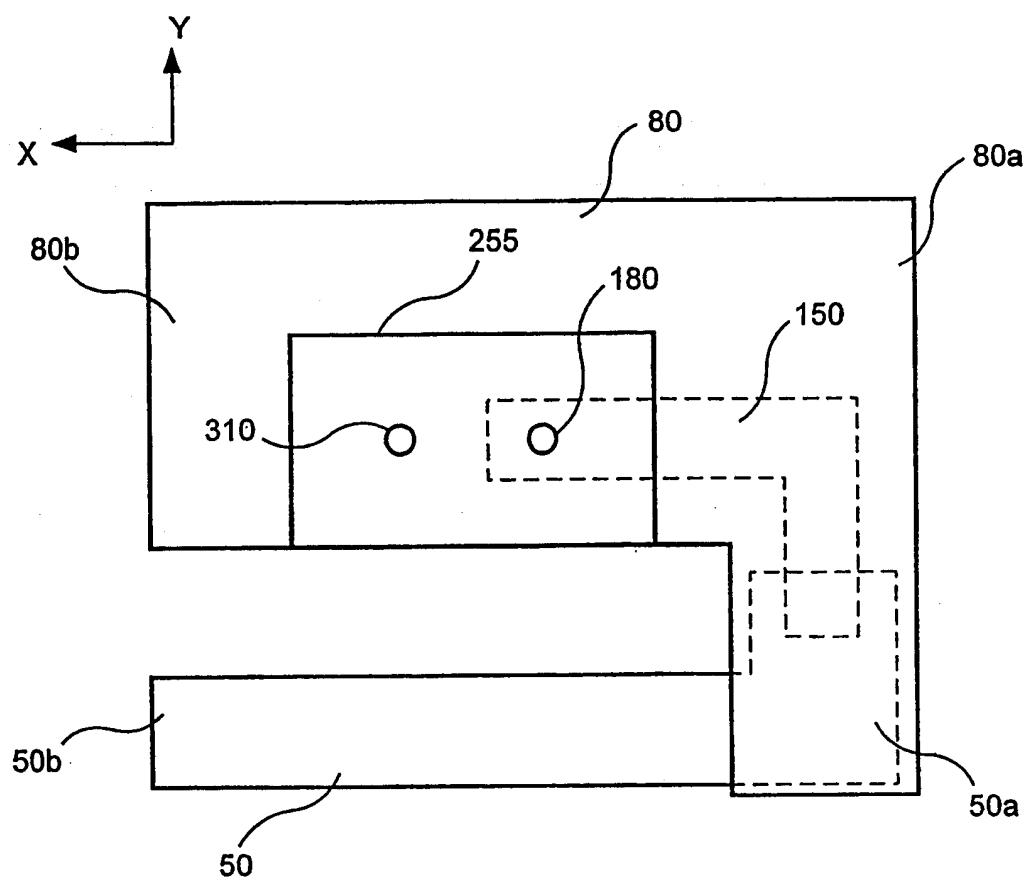


图 3

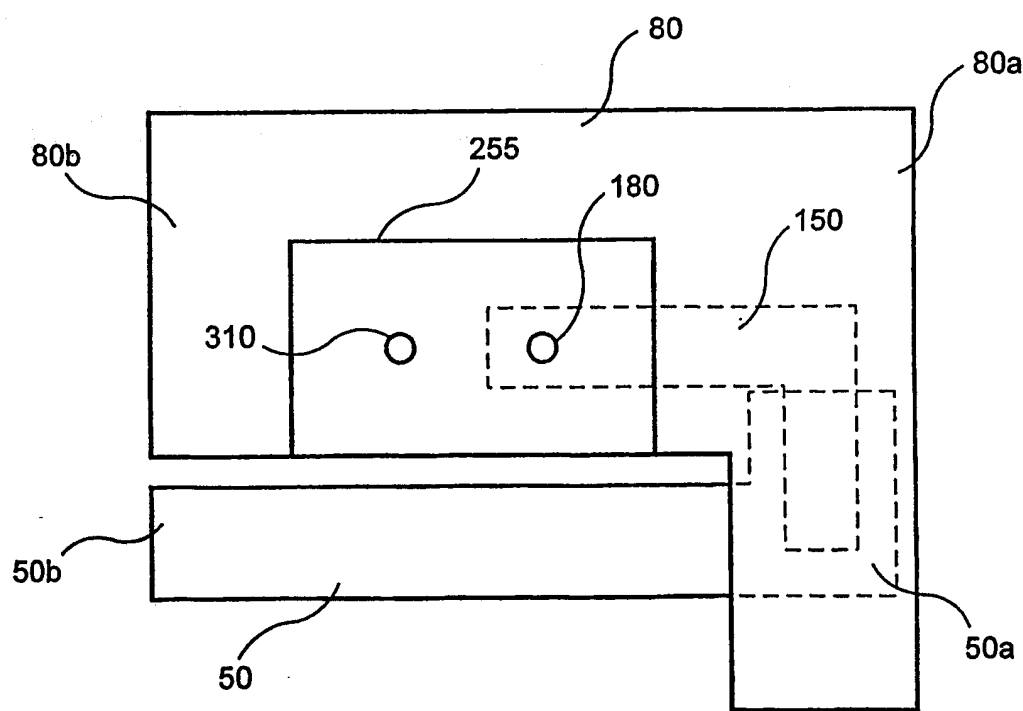


图 4

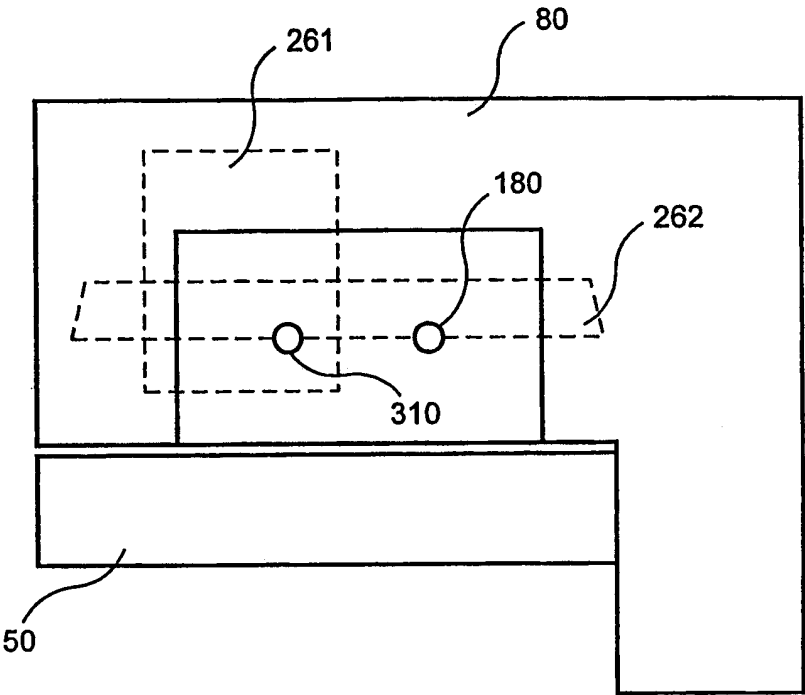


图 5

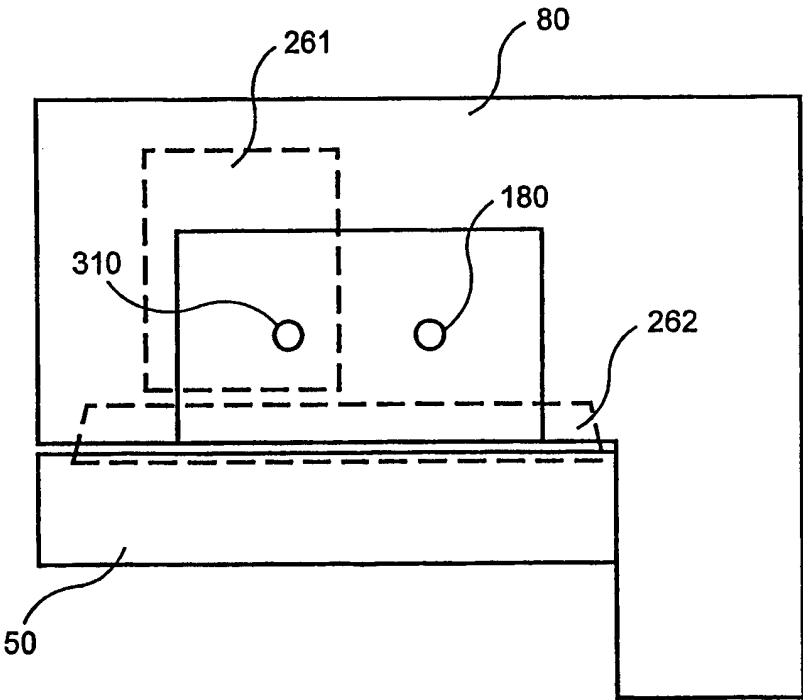


图 6

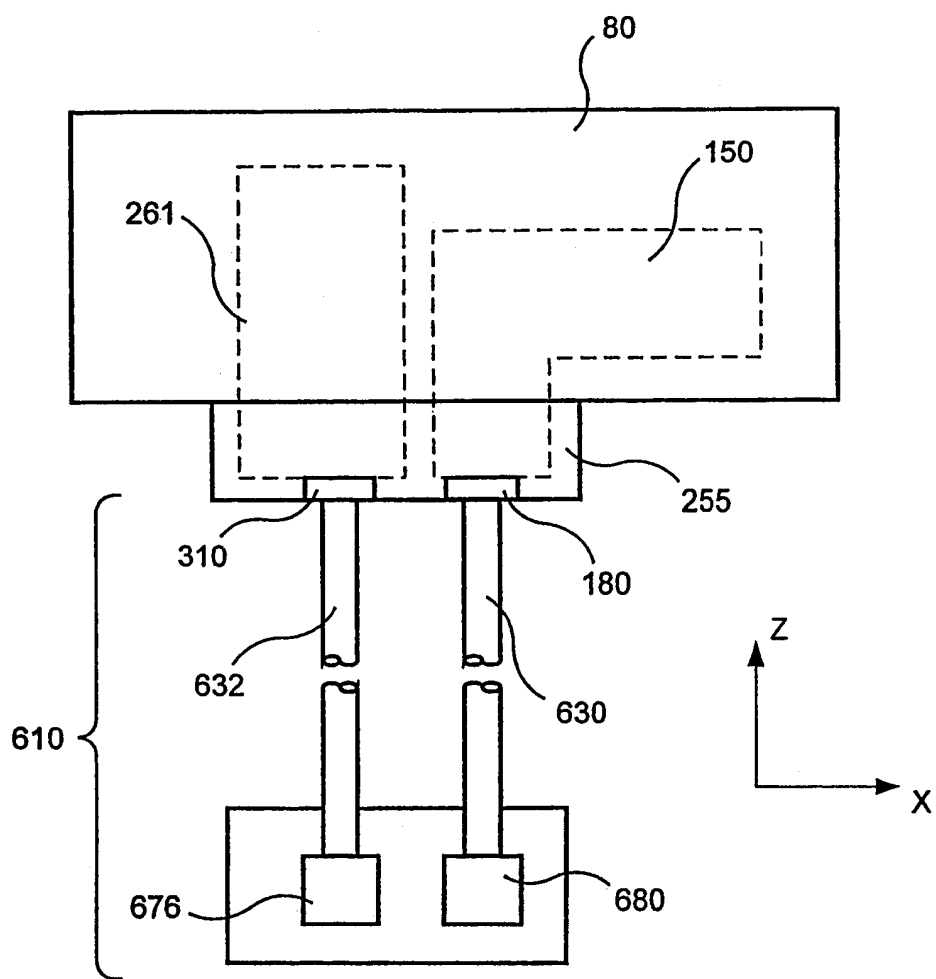


图 7

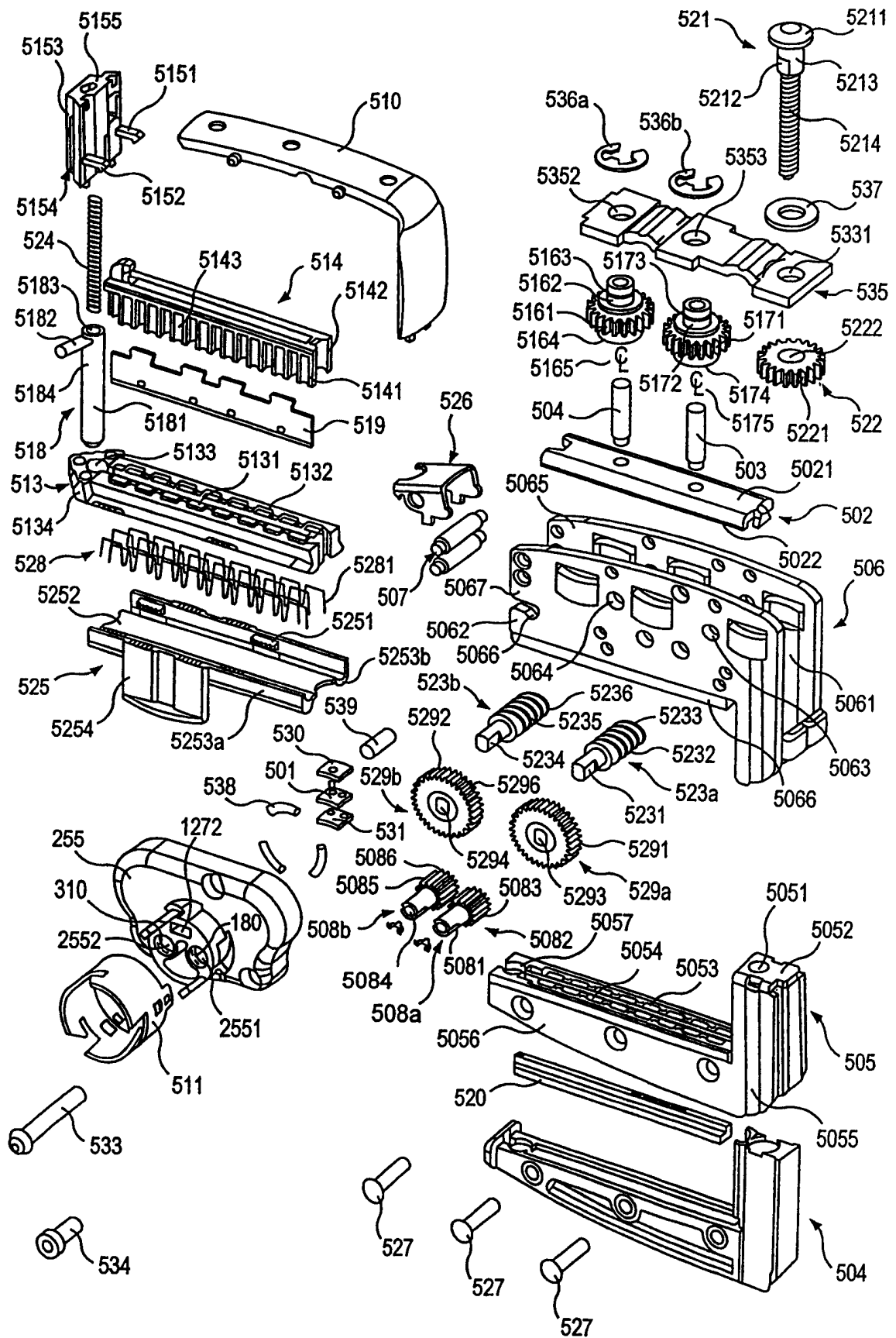


图 8B

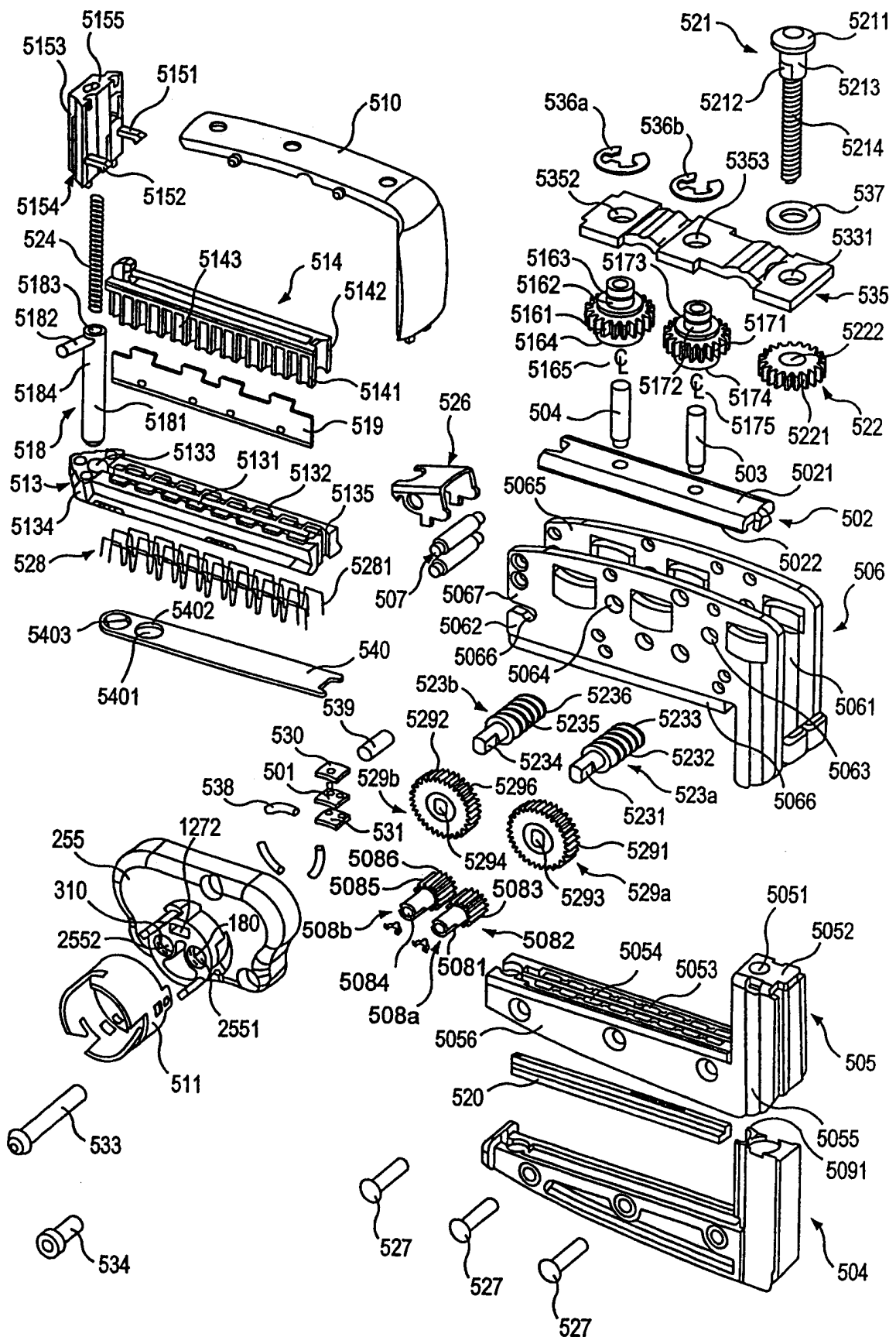


图 8A

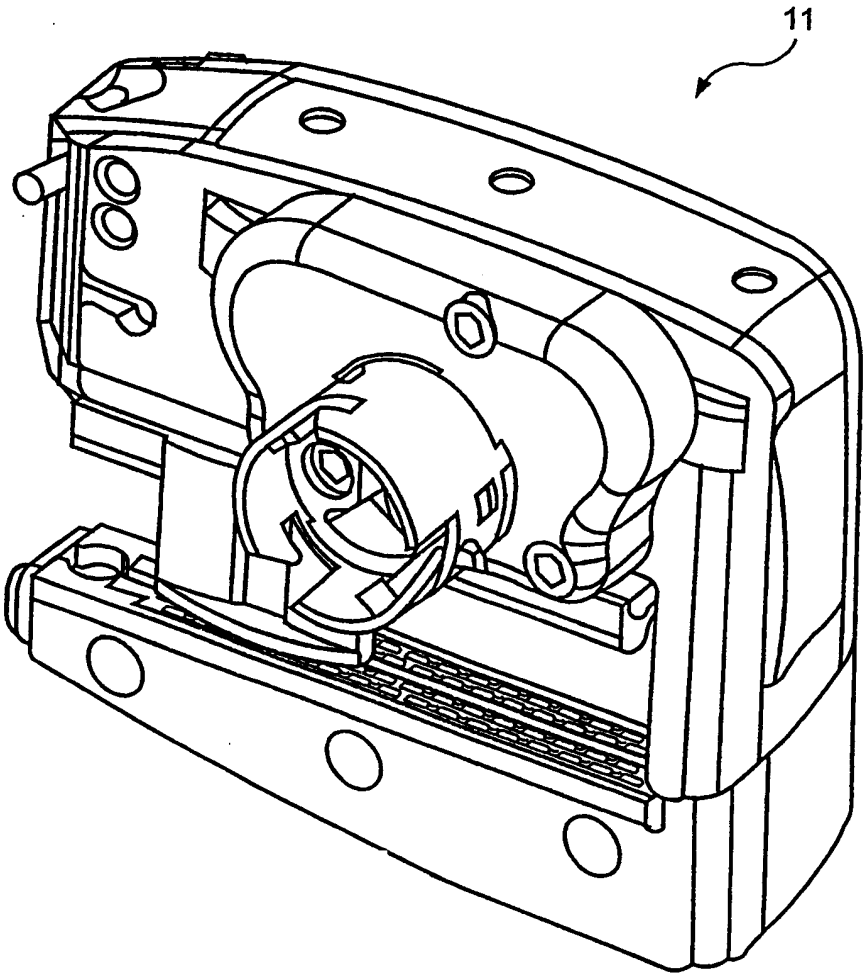


图 9B

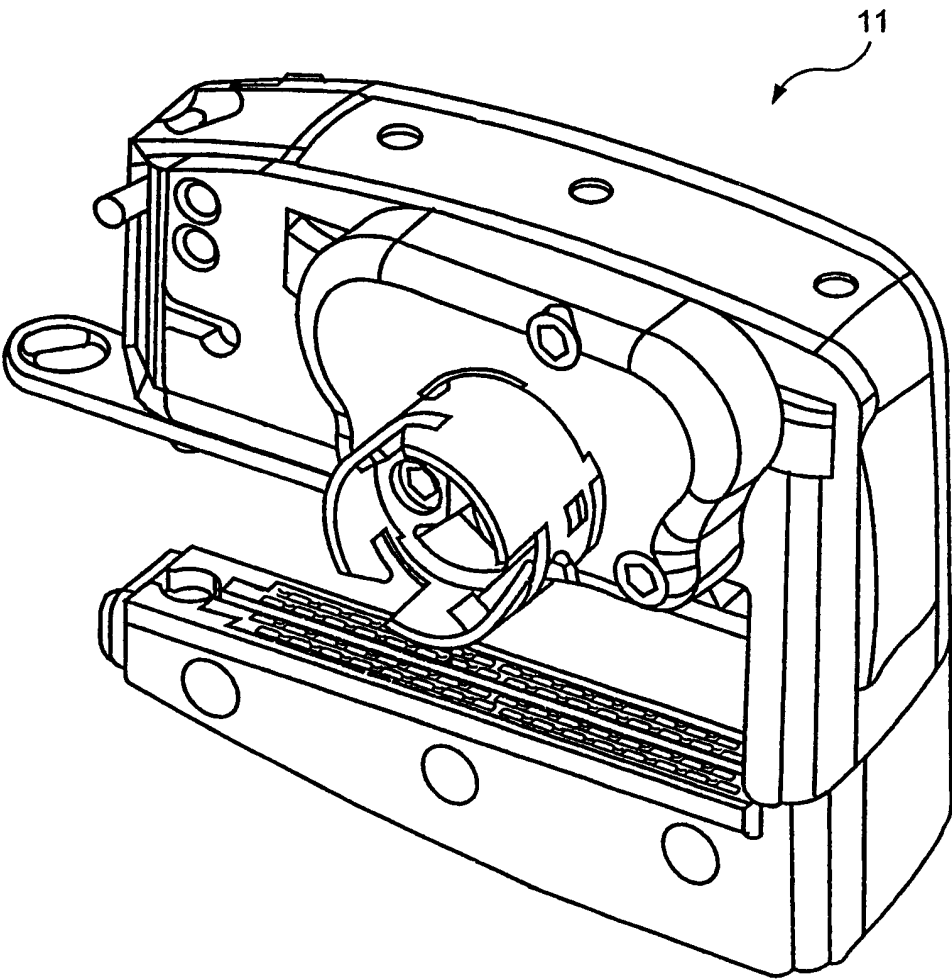


图 9A

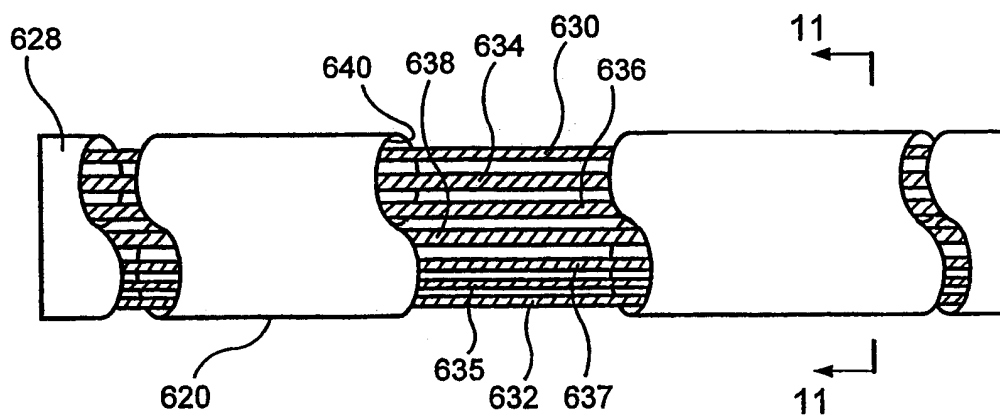


图 10

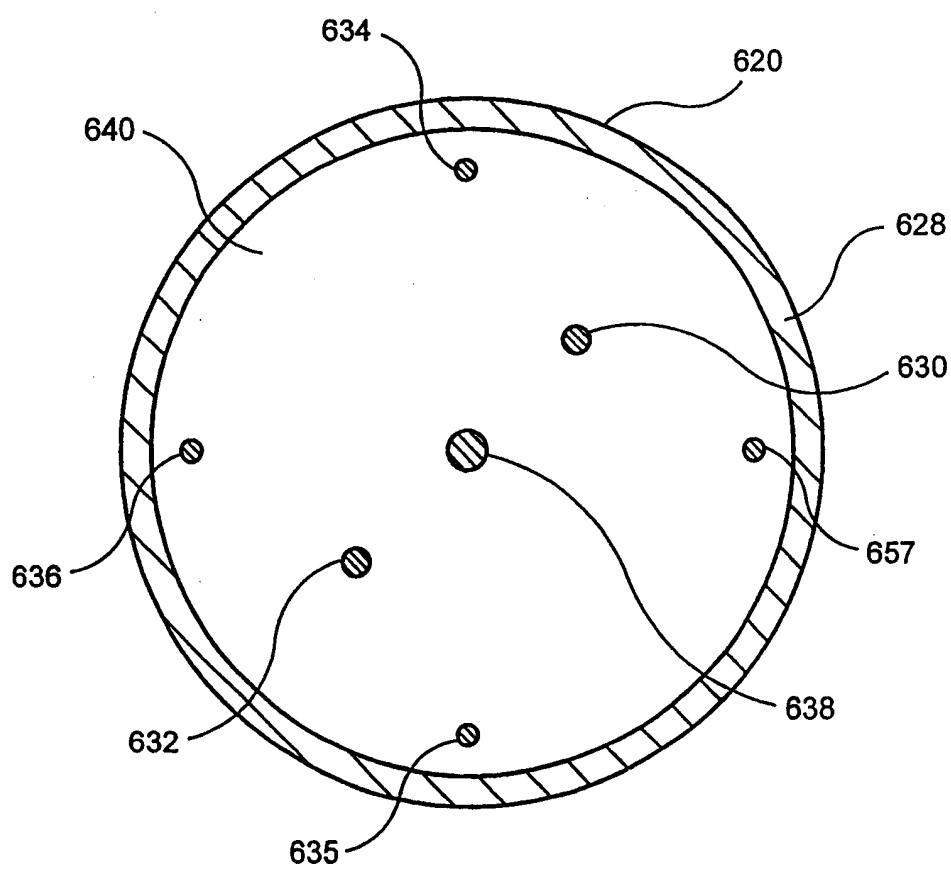


图 11

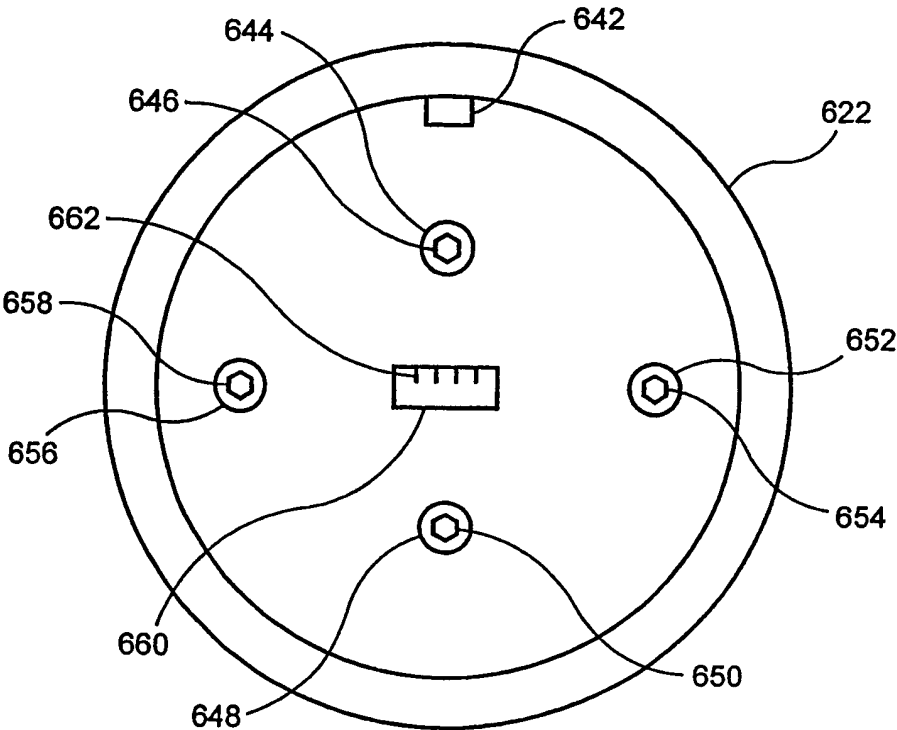


图 12

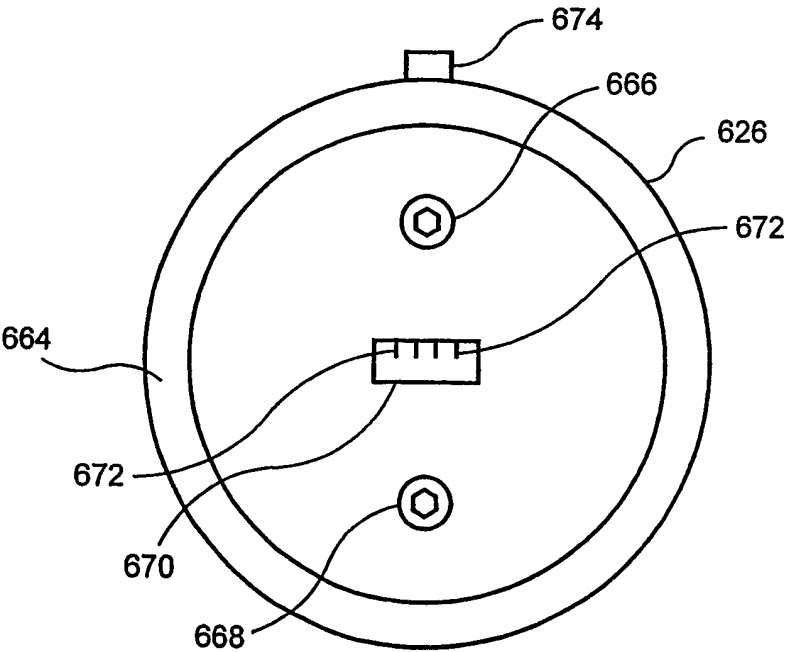


图 13

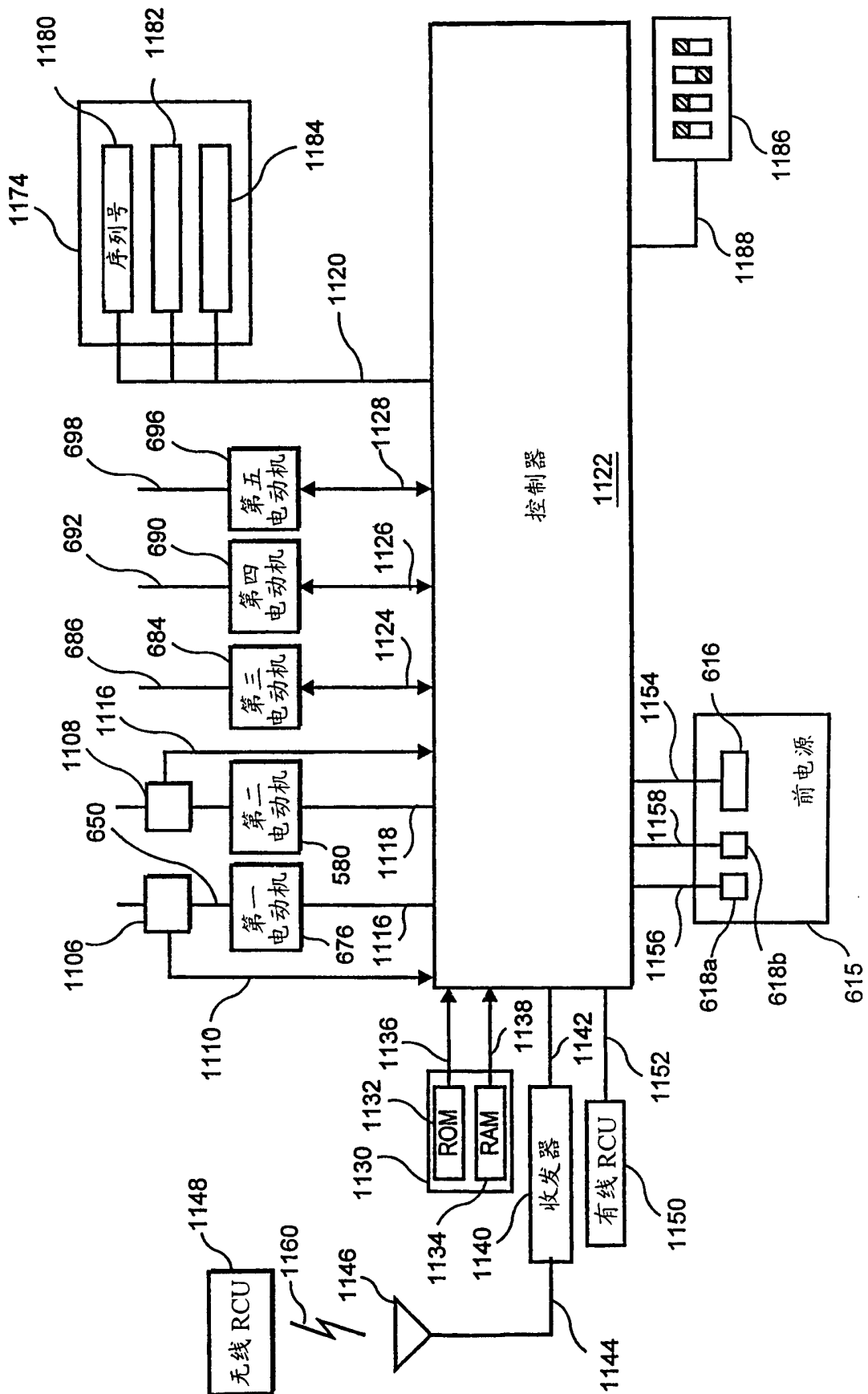


图 15

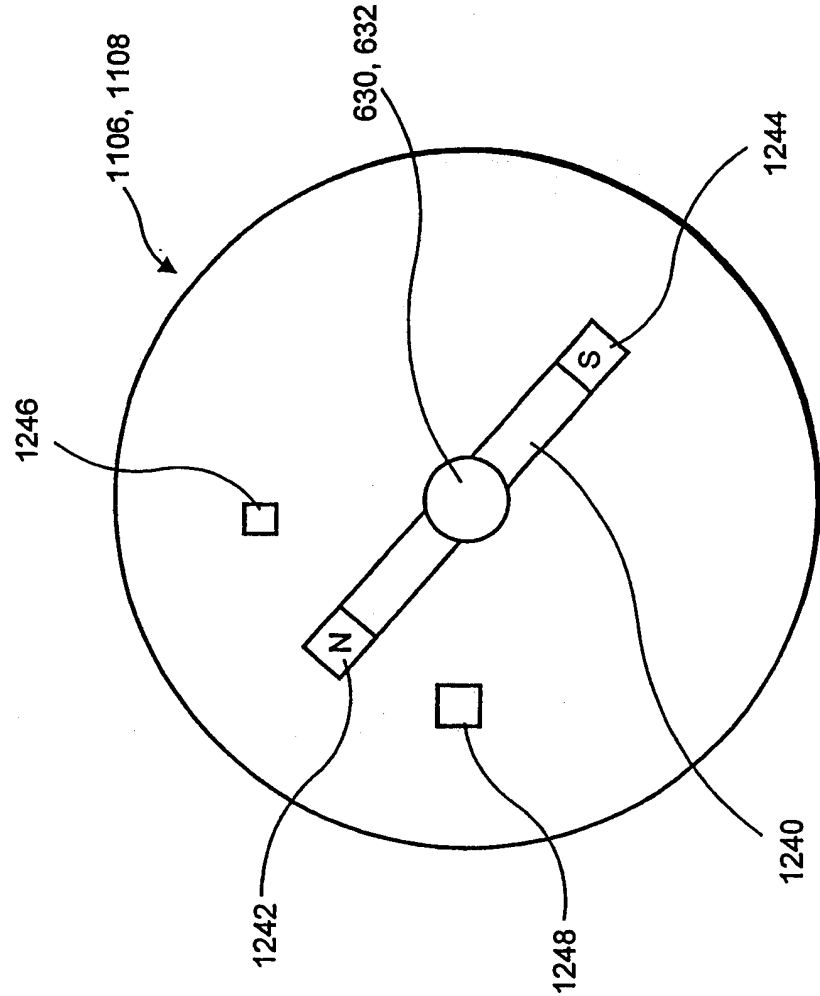


图 16

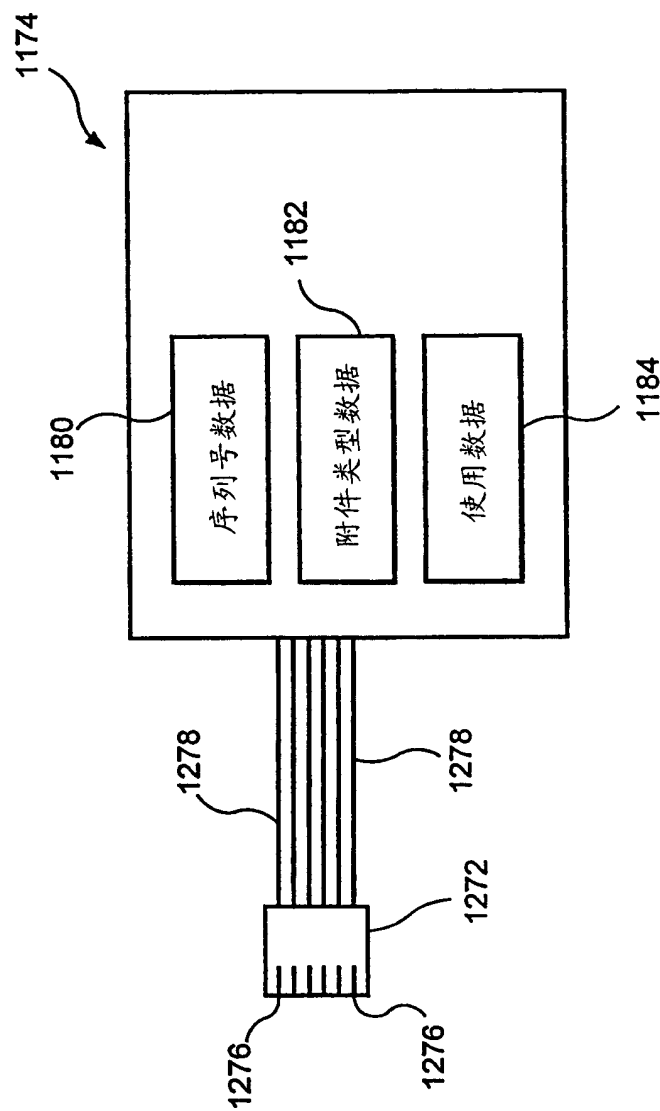


图 17

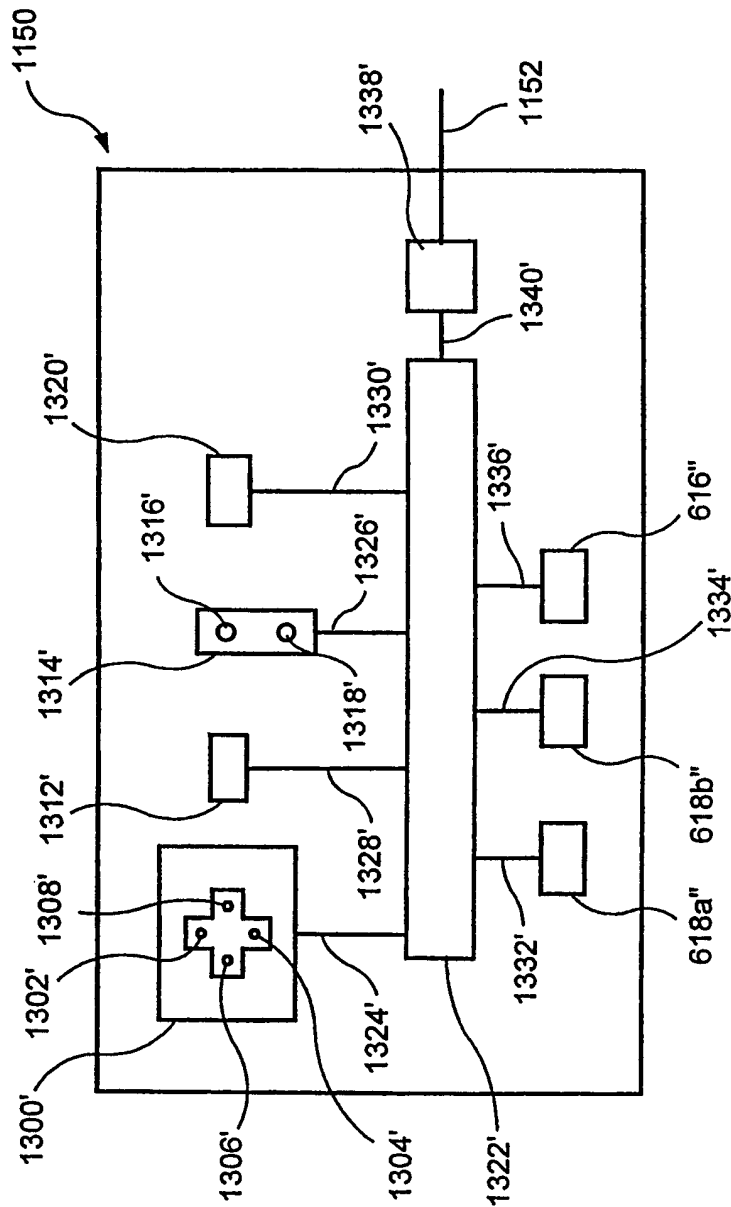


图 19

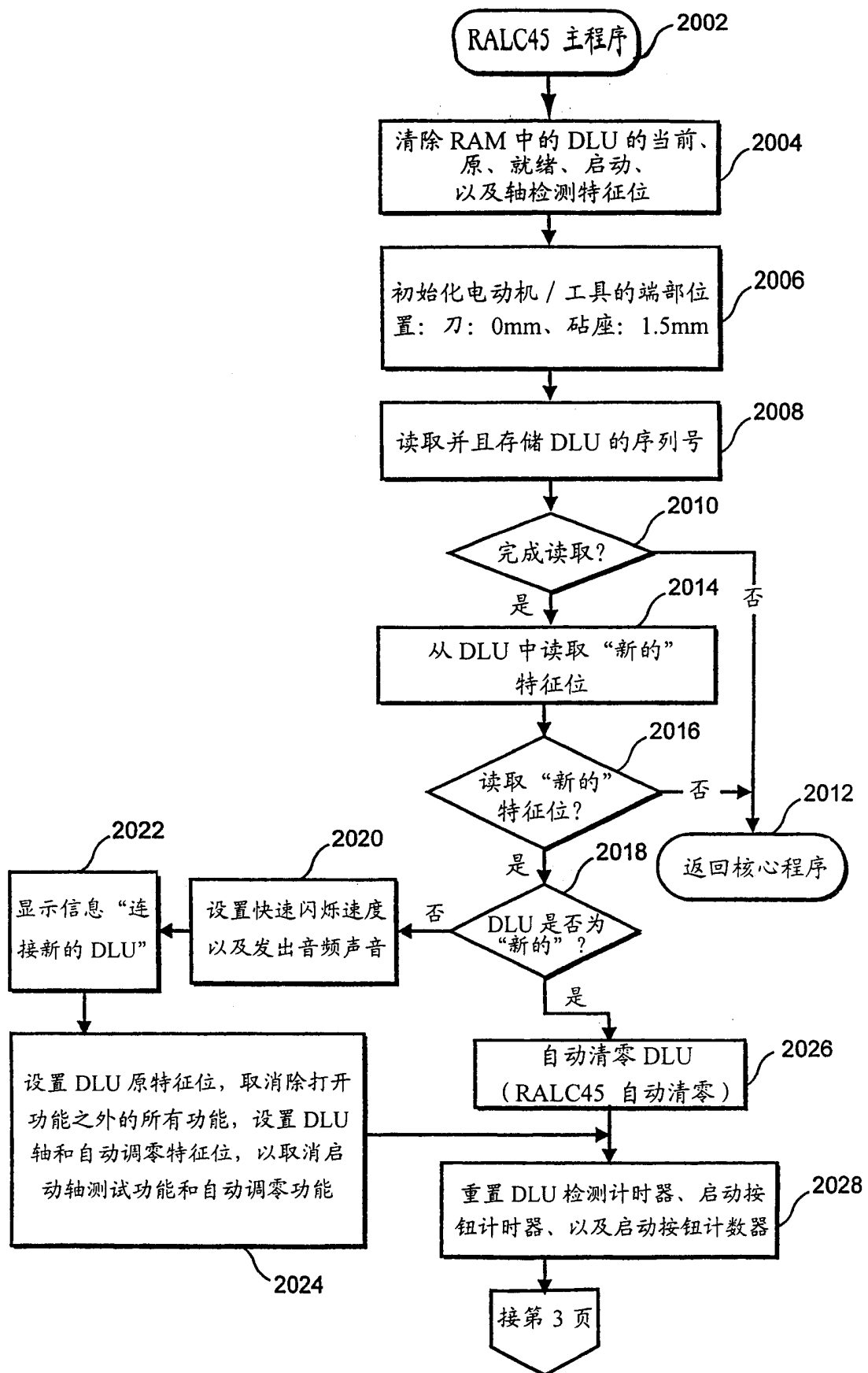


图 20A

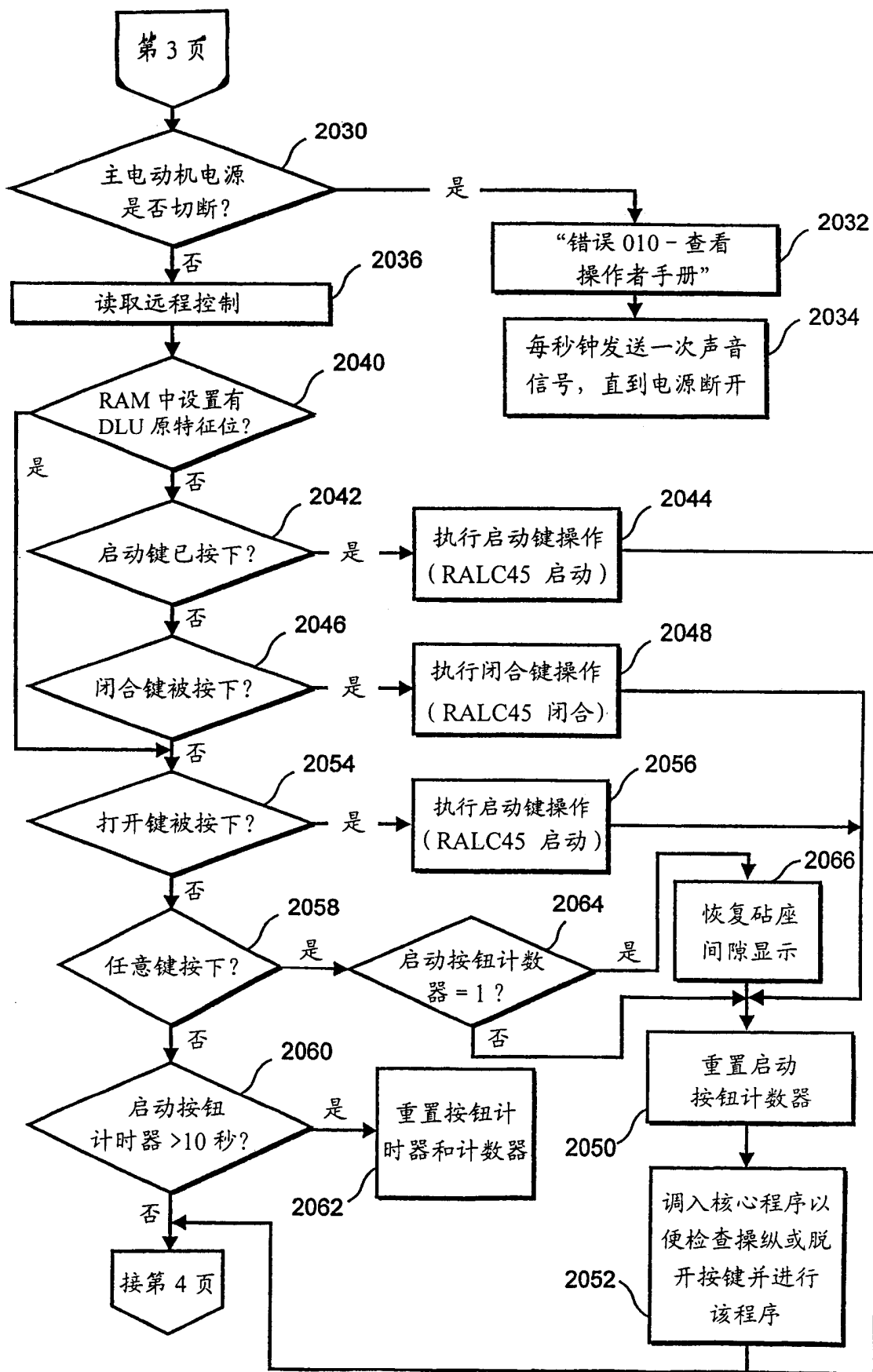


图 20B

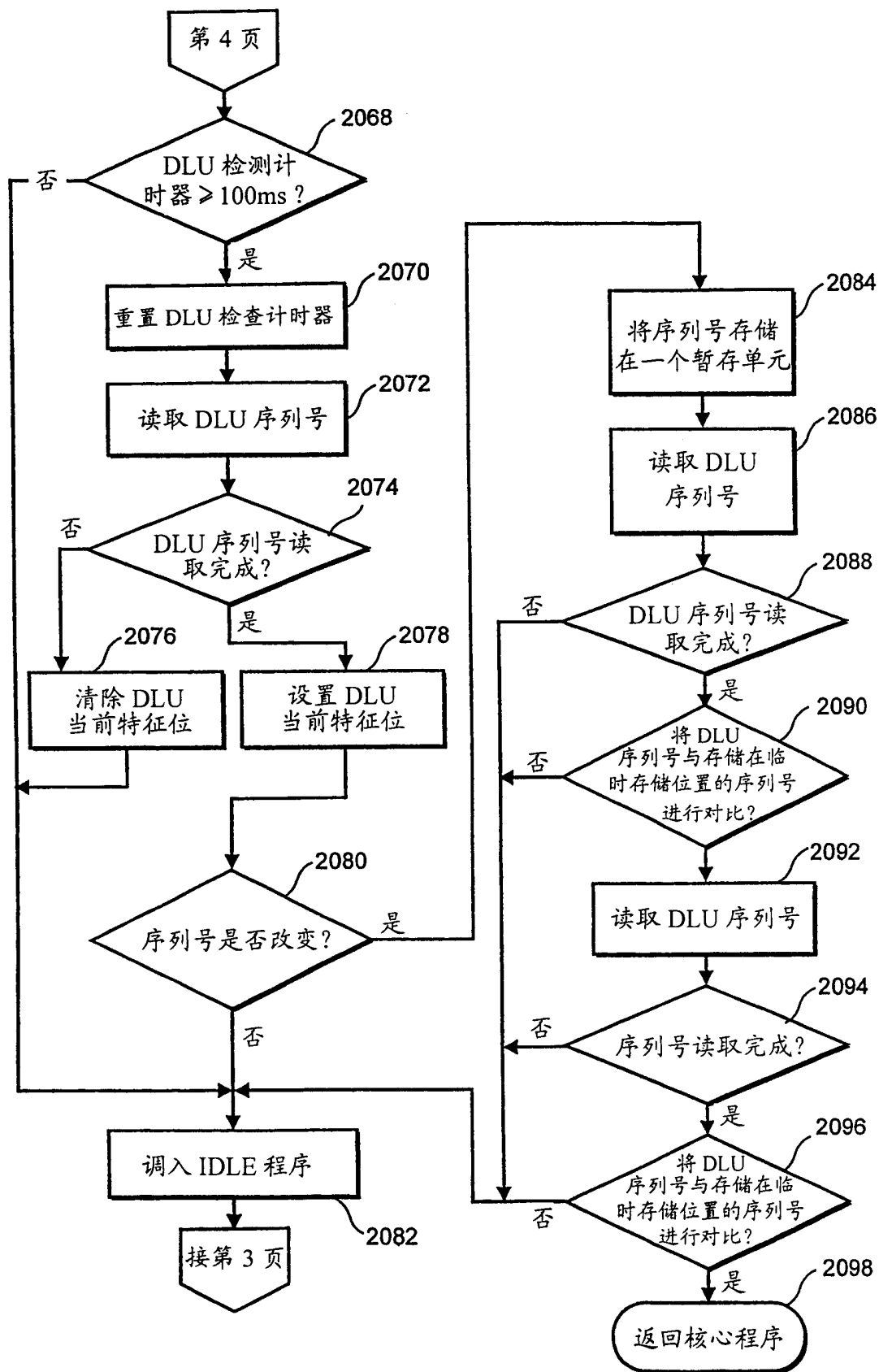


图 20C

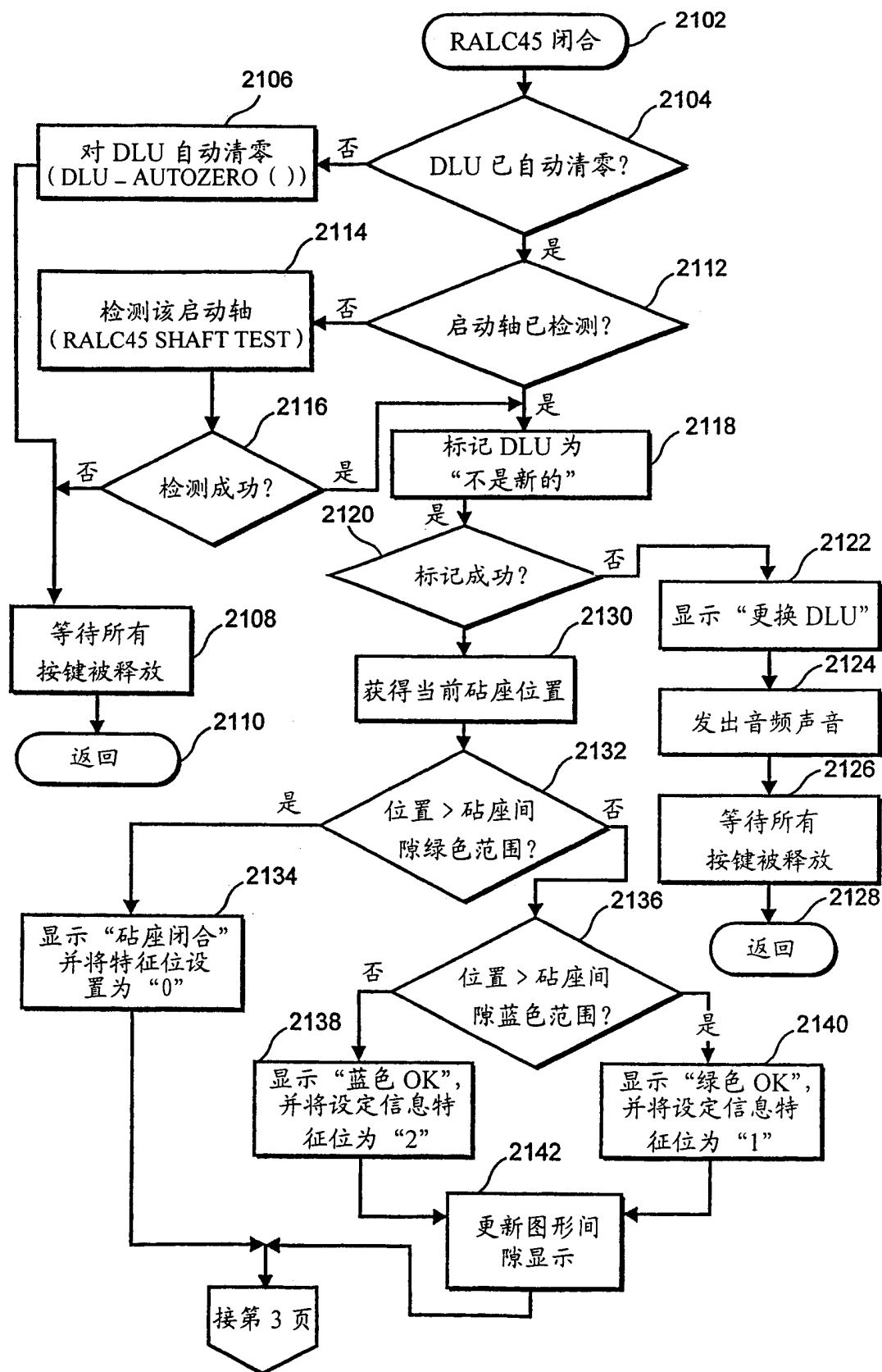


图 21A

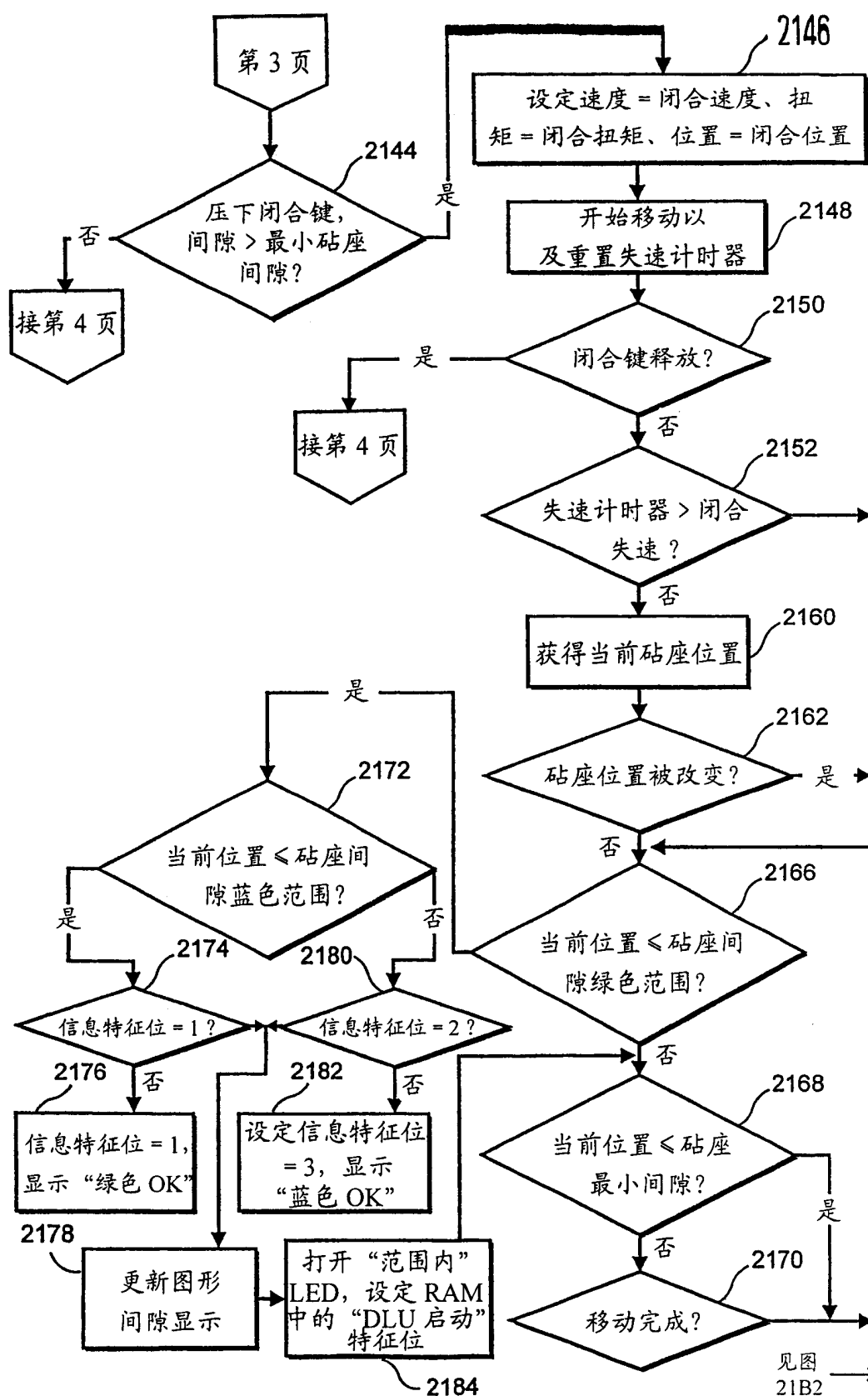


图 21B1

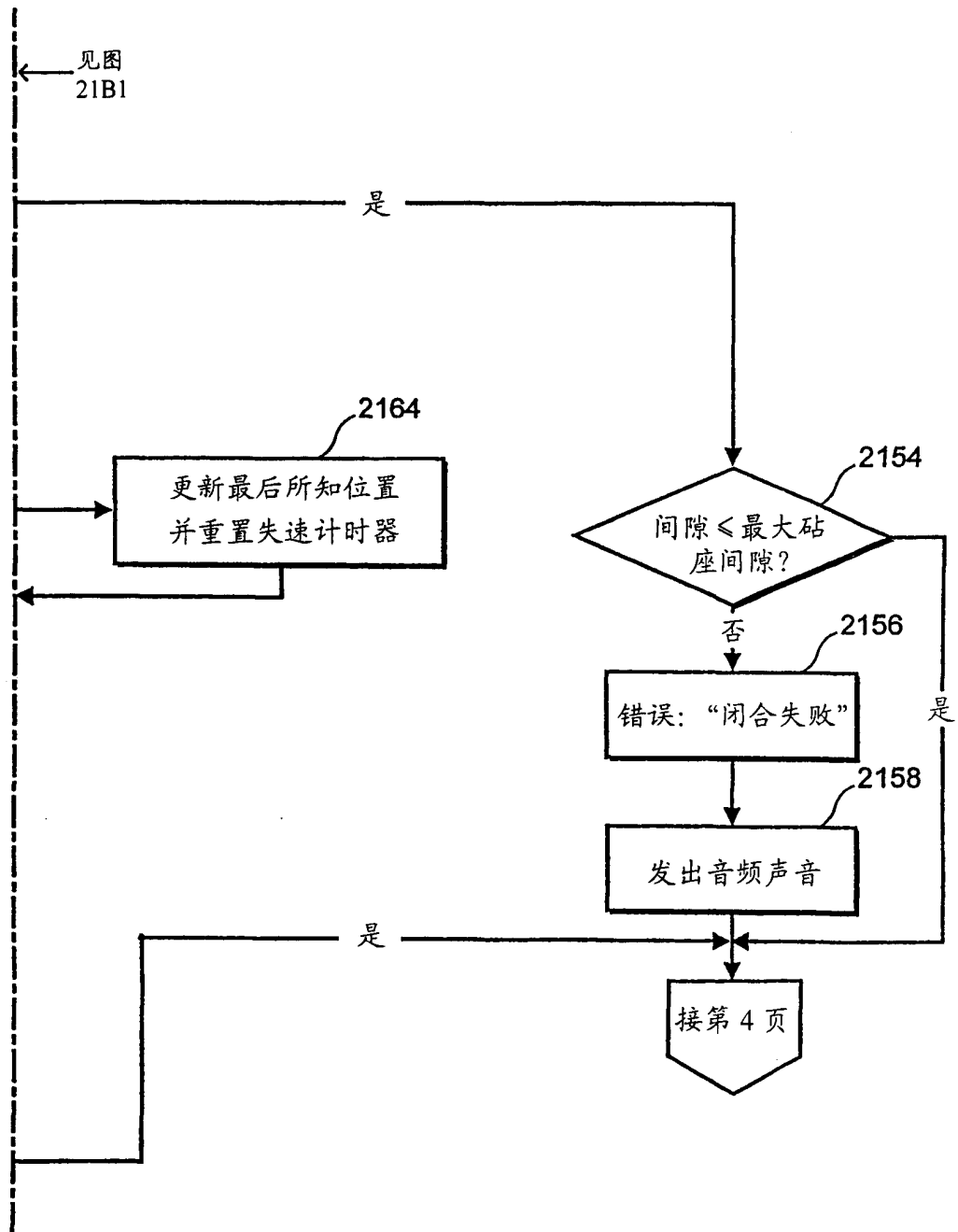


图 21B2

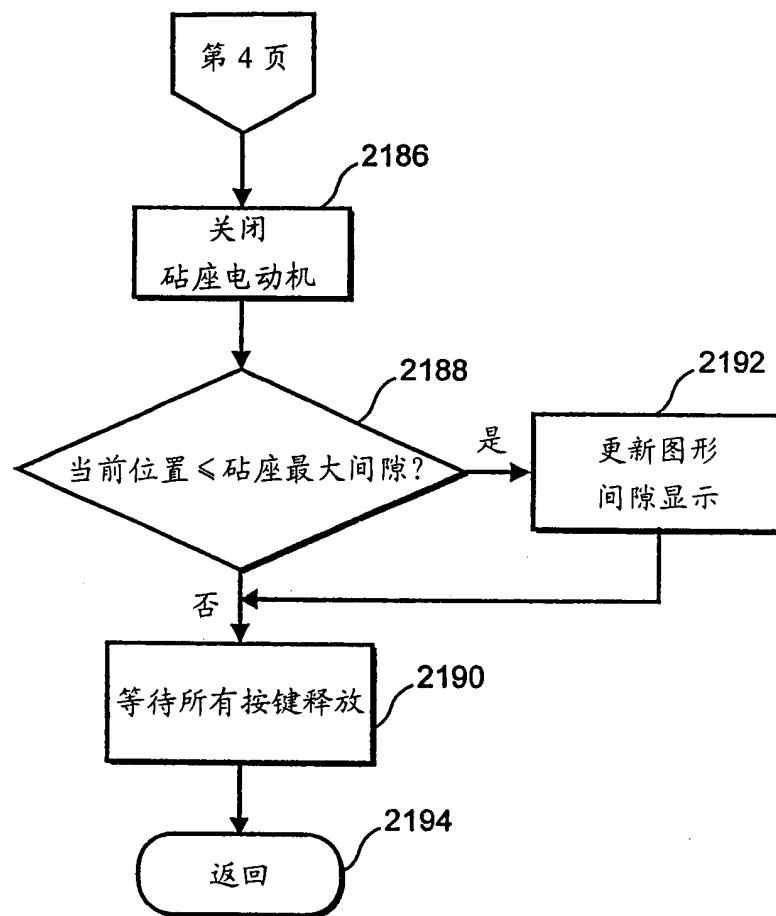


图 21C

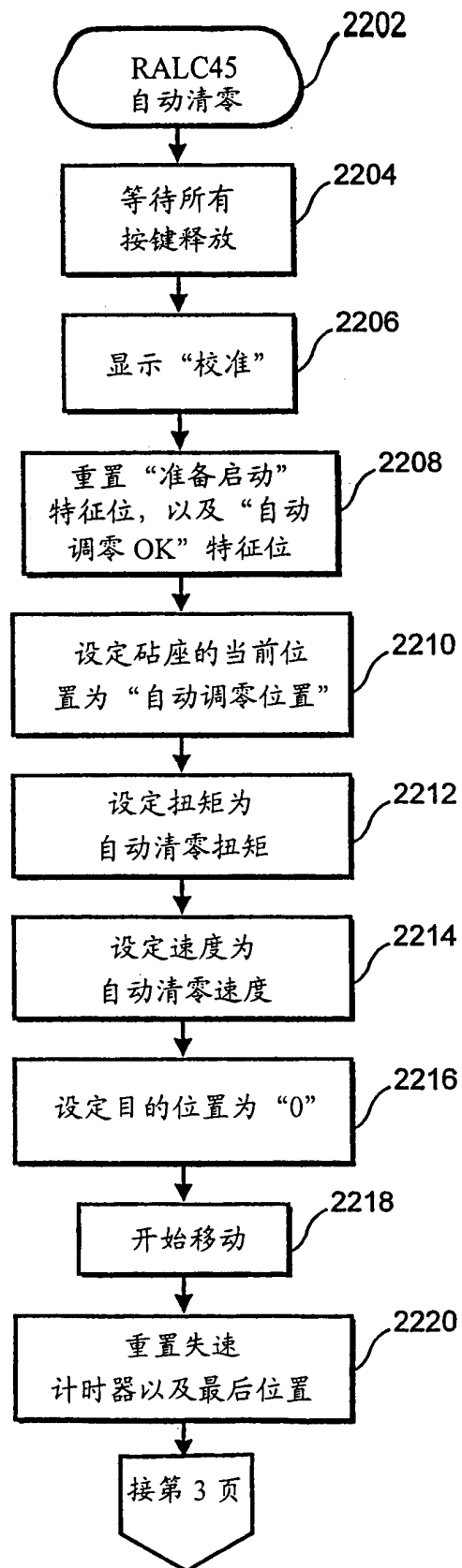


图 22A

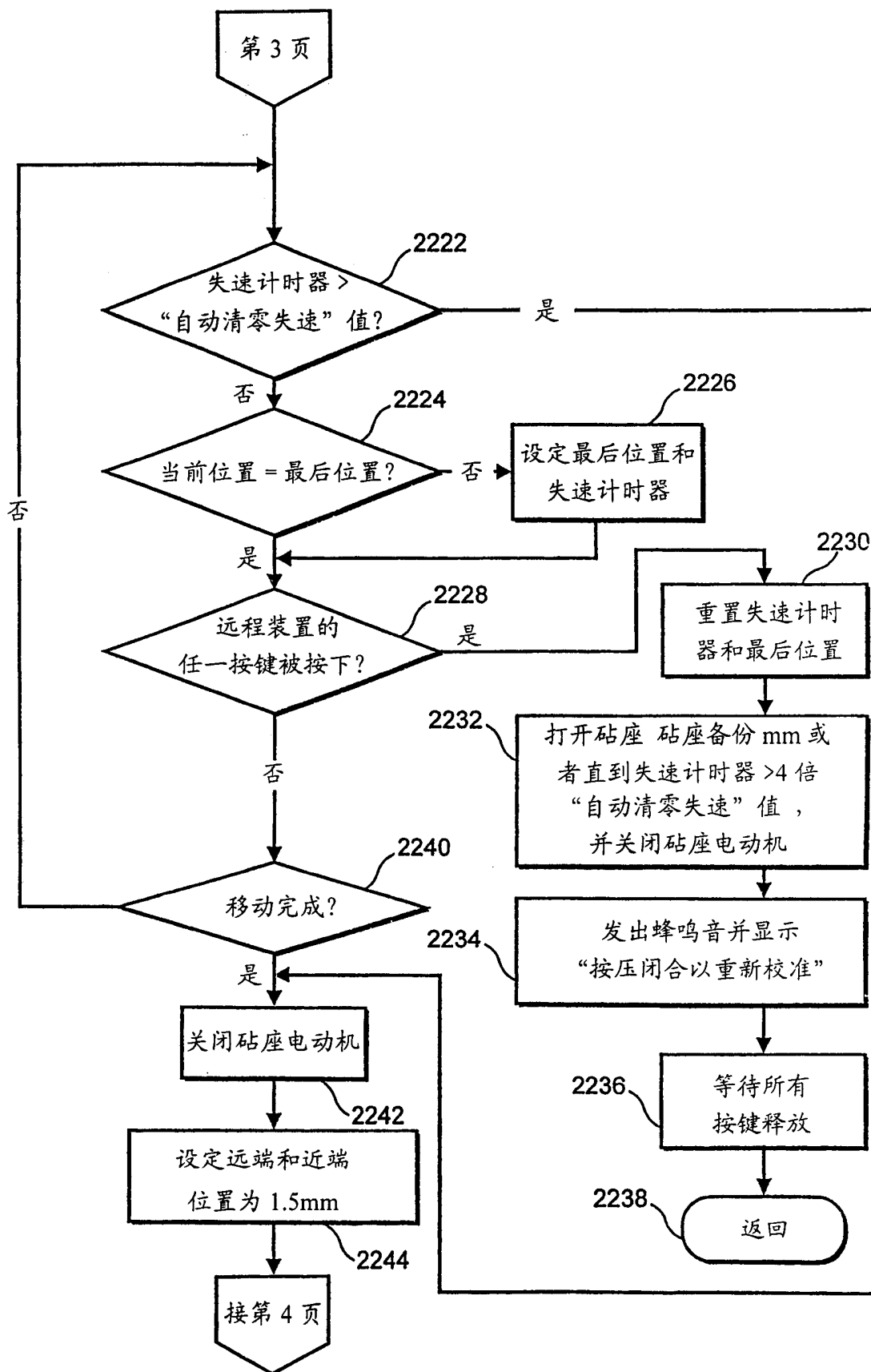


图 22B

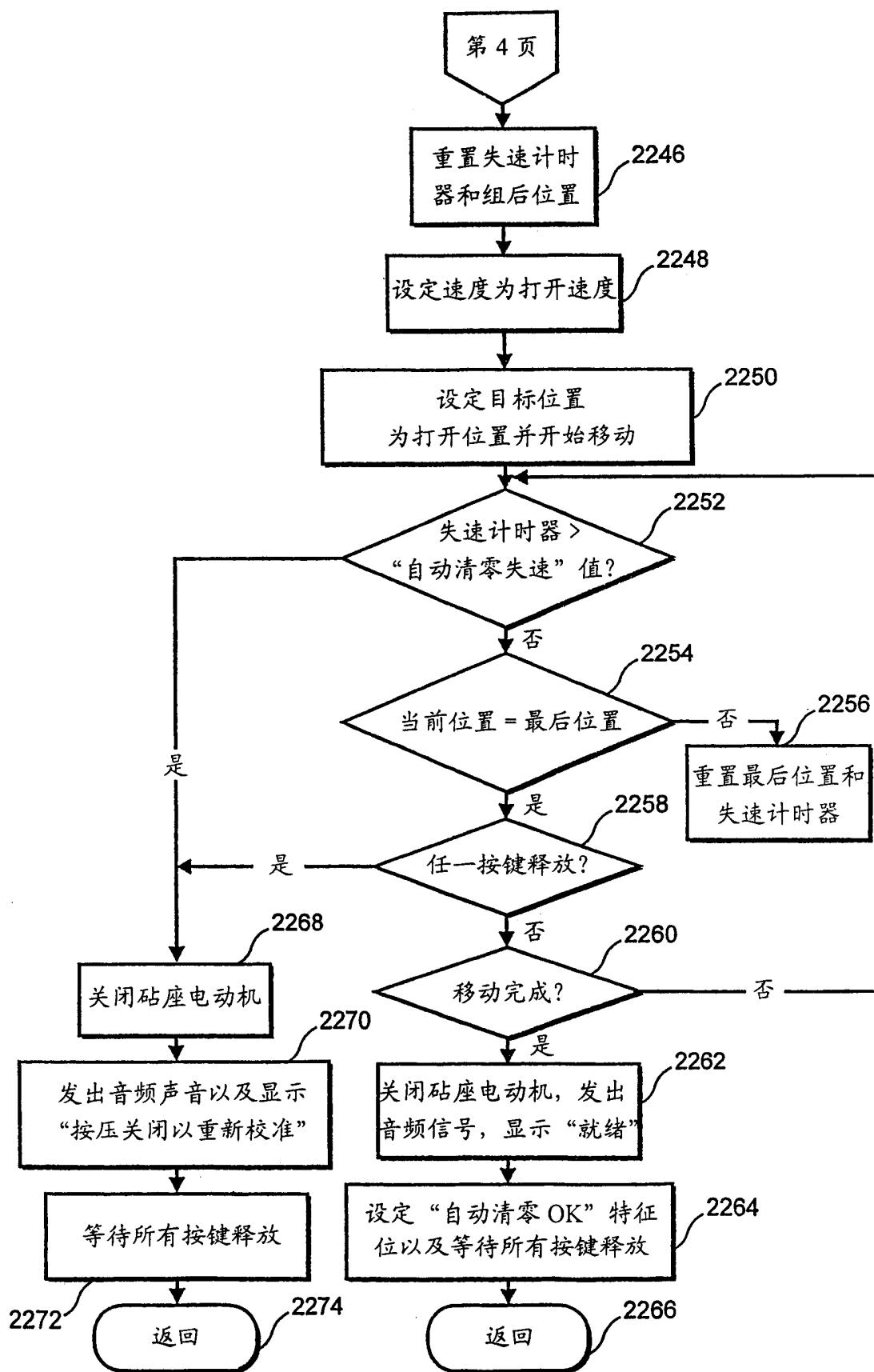


图 22C

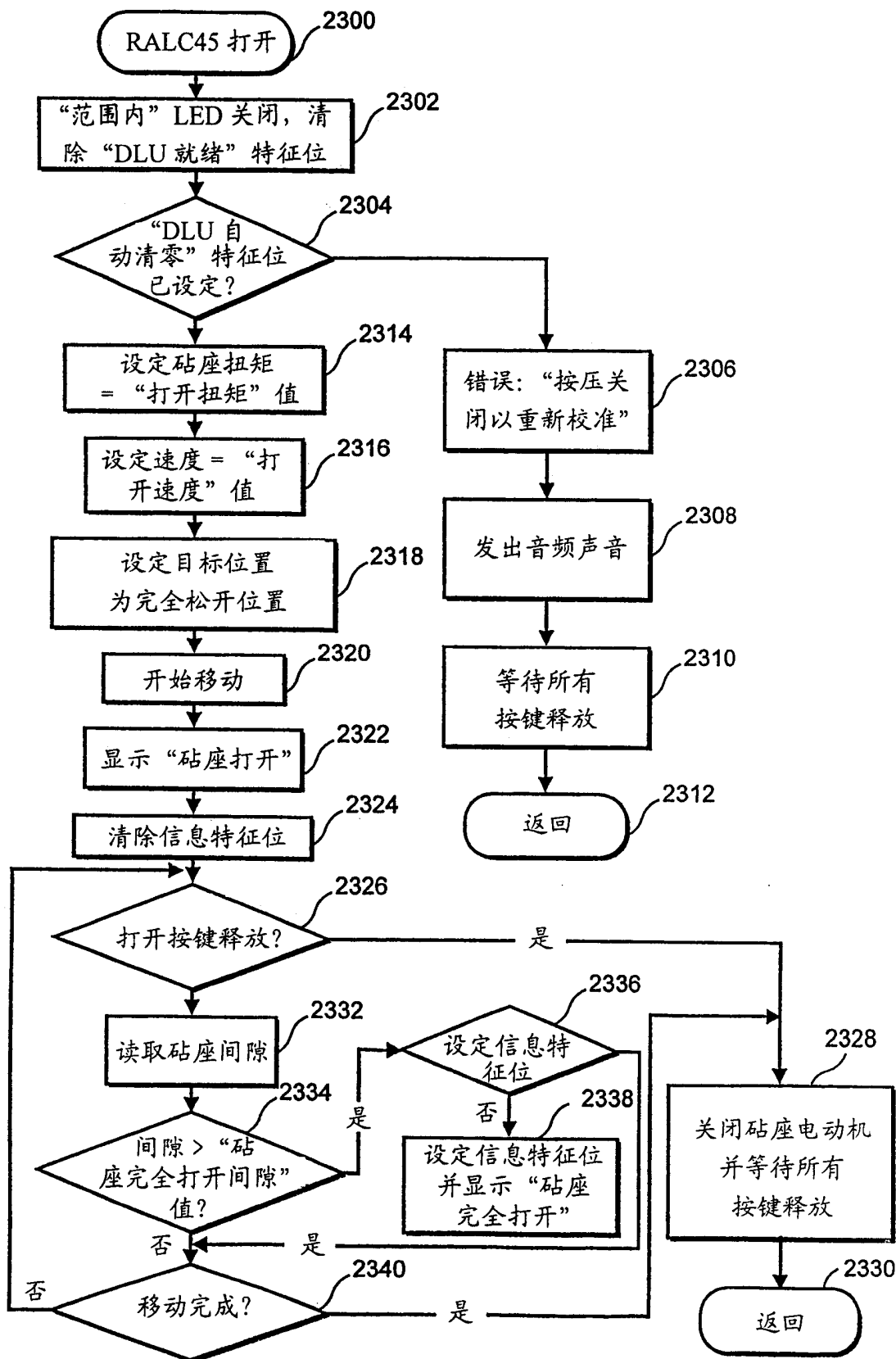


图 23

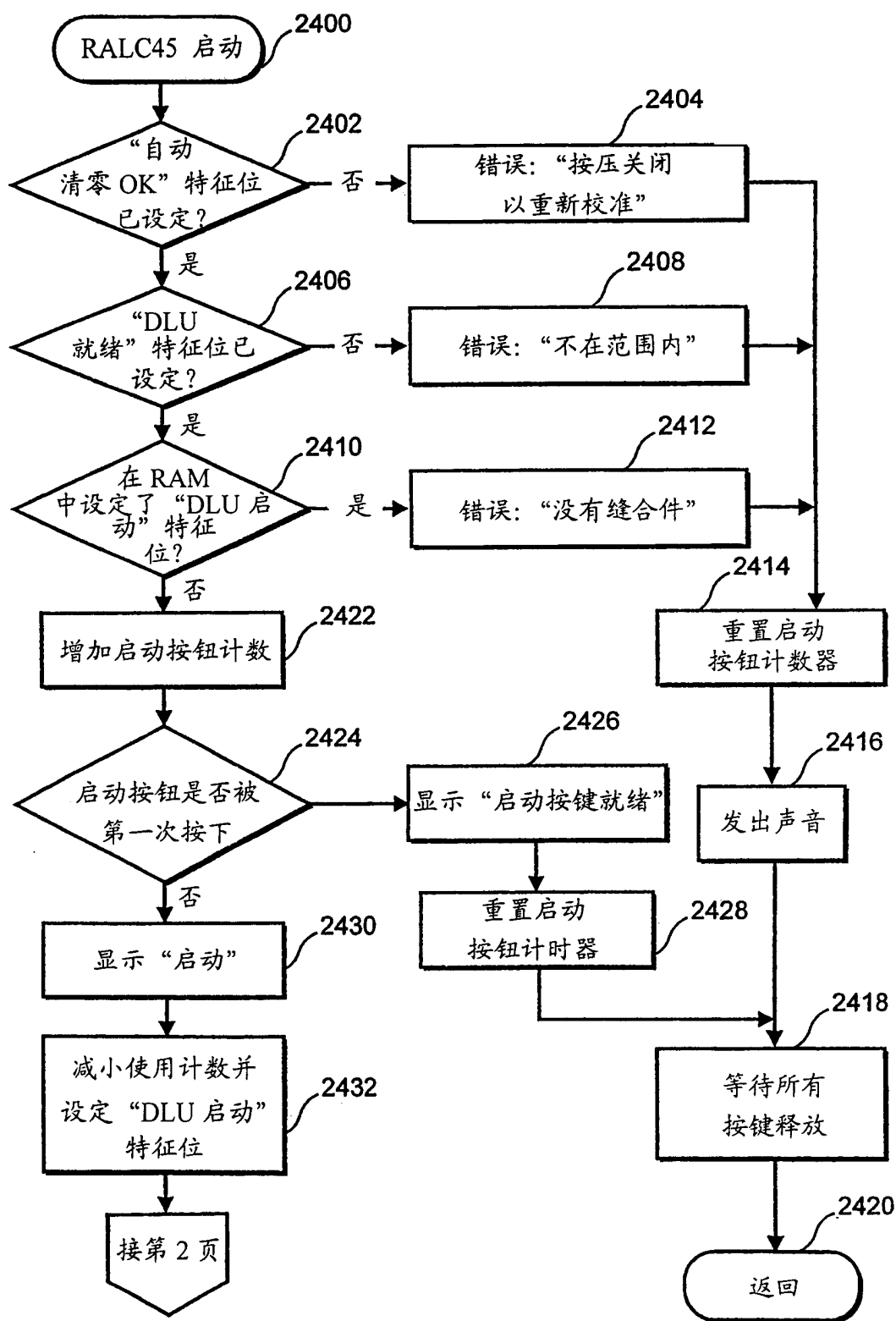


图 24A

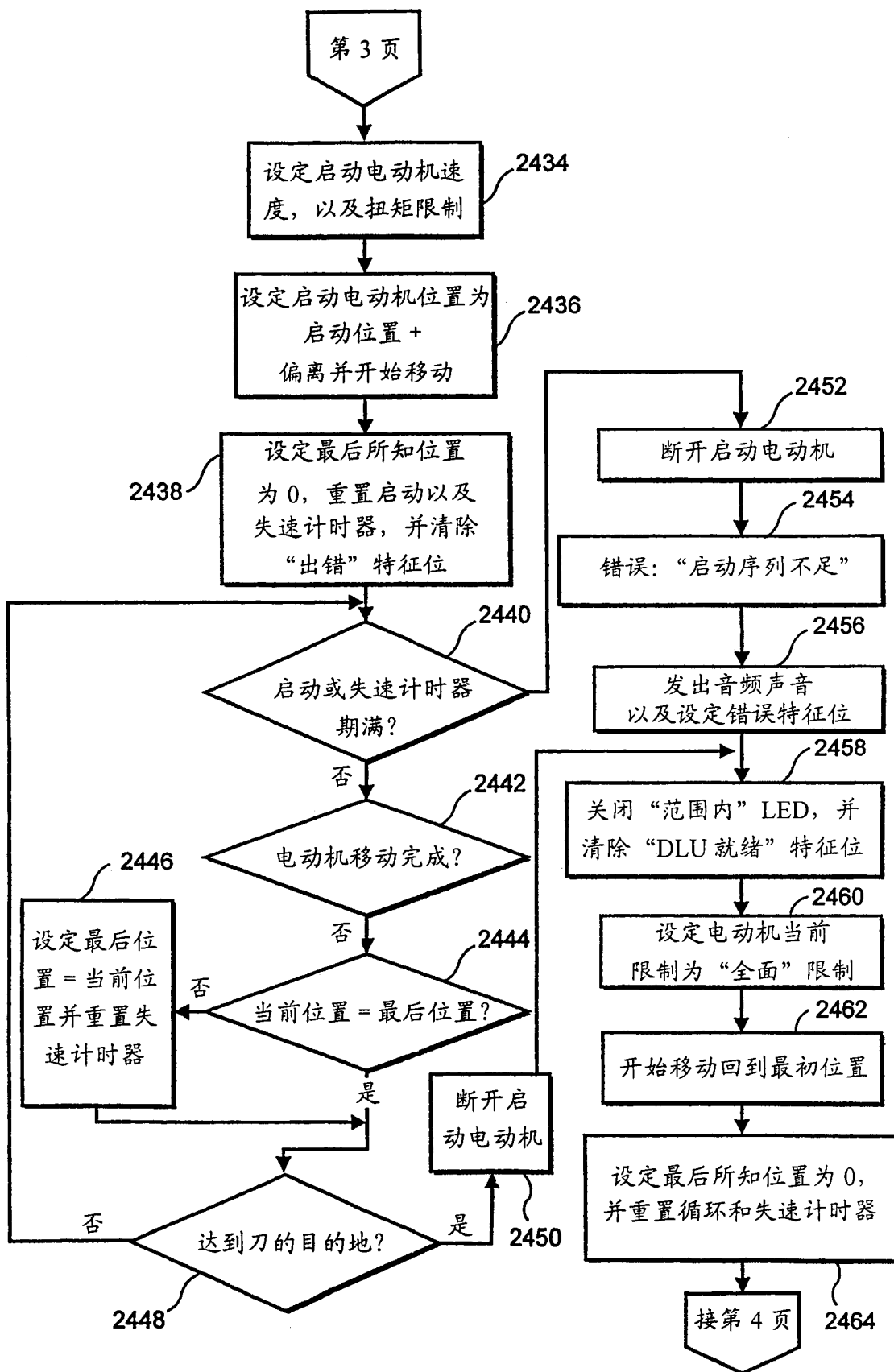


图 24B

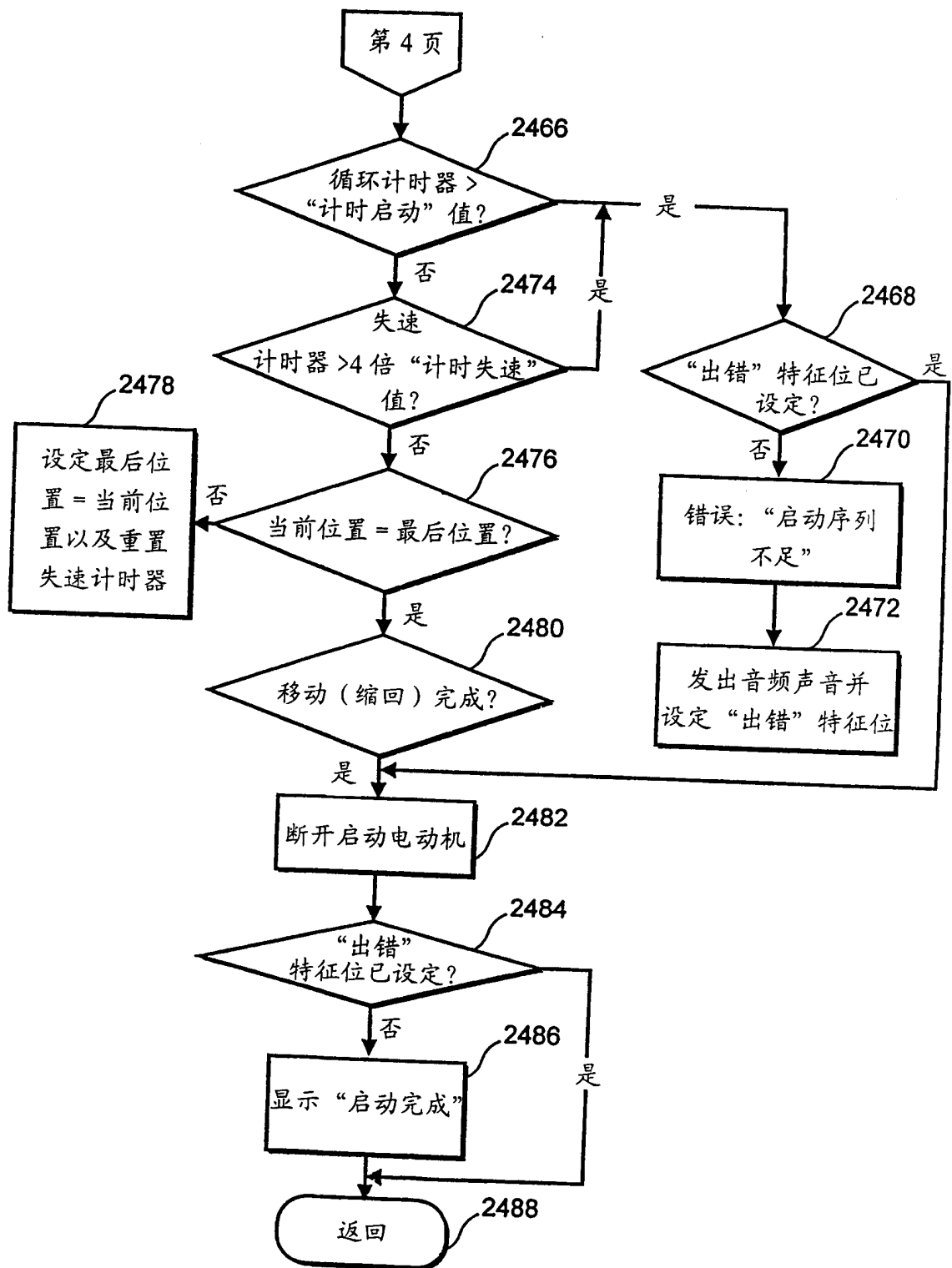


图 24C

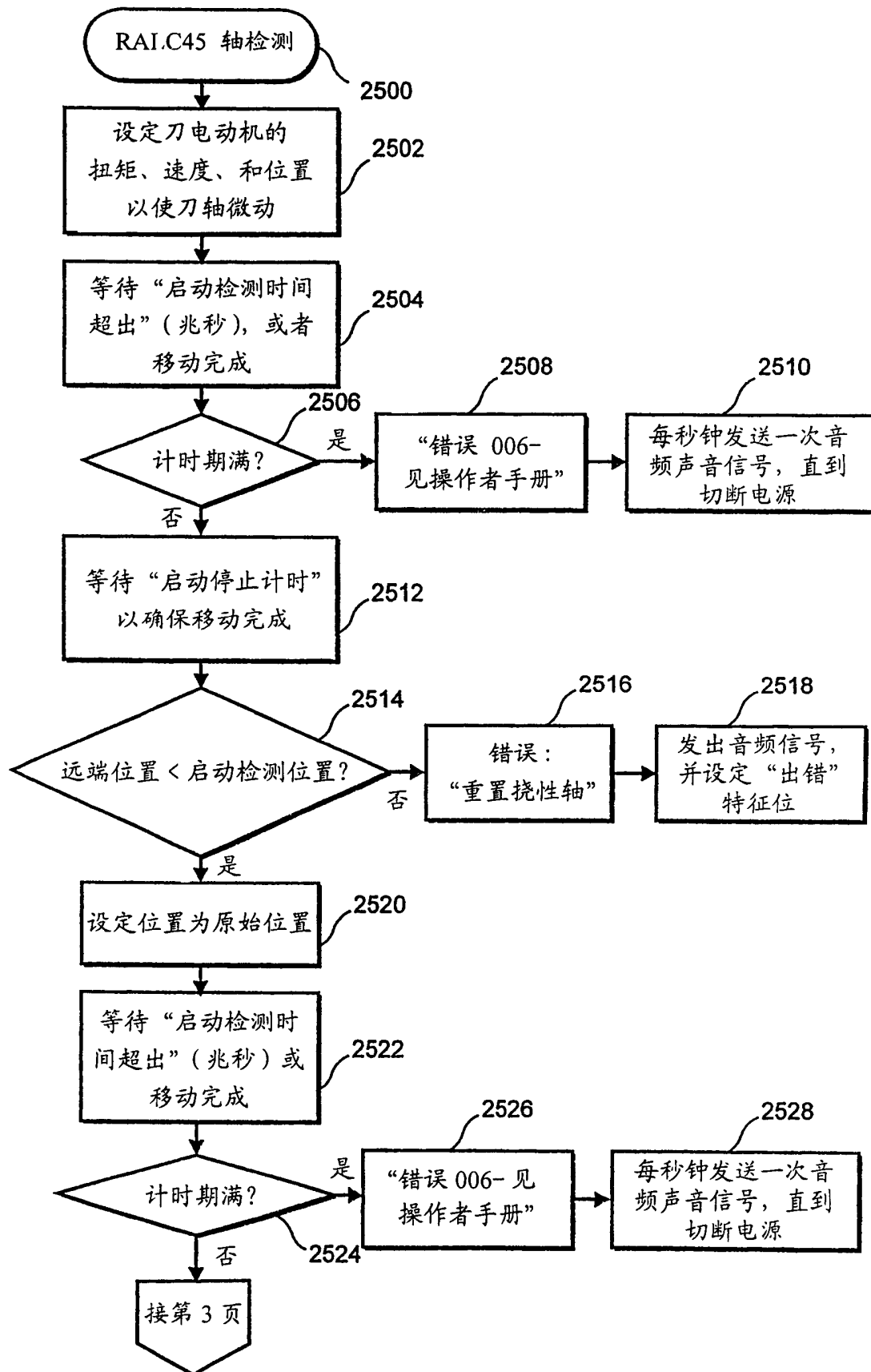


图 25A

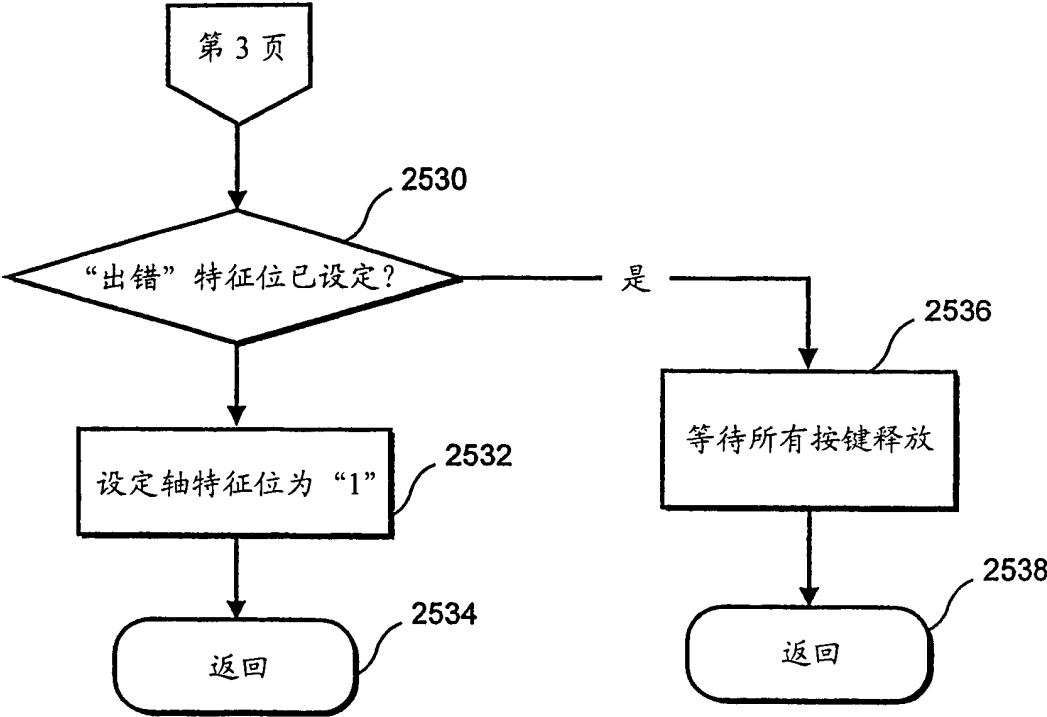


图 25B