



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106102549 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201580013955.3

(22)申请日 2015.03.17

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106102549 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(30)优先权数据

61/954,338 2014.03.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/021110 2015.03.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/142957 EN 2015.09.24

(73)专利权人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 B·D·伊科威兹 I·E·麦克道尔

T·R·尼克松 B·斯赫纳

N·斯梅比

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐东升 李尚颖

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

A61B 90/00(2016.01)

A61B 34/30(2016.01)

(56)对比文件

CN 102438795 A,2012.05.02,

CN 101014281 A,2007.08.08,

CN 101801254 A,2010.08.11,

CN 101056576 A,2007.10.17,

US 2009/0048611 A1,2009.02.19,

WO 93/13916 A1,1993.07.22,

KR 10-2009-0060908 A,2009.06.15,

US 2003/0114962 A1,2003.06.19,

审查员 张雯

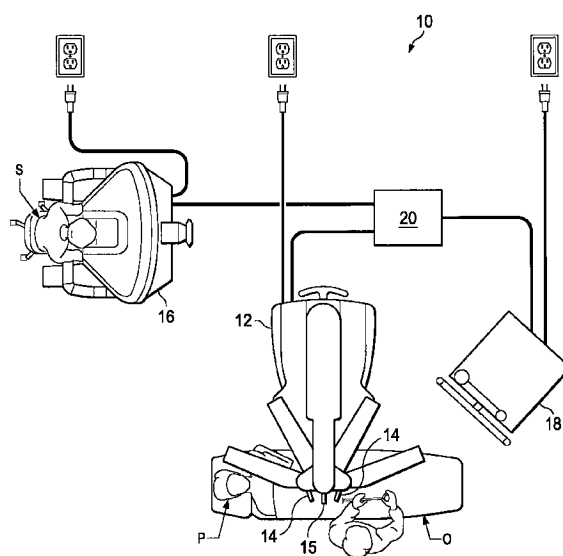
权利要求书3页 说明书12页 附图34页

(54)发明名称

用于控制成像器械定向的系统和方法

(57)摘要

一种医疗成像系统包括遥控组件和包括一个或多个处理器的处理单元。该处理单元被配置成用于接收联接至遥控组件的成像器械的滚转位置指示信号。该成像器械相对于该成像器械的光学轴线具有大于0度(例如,30度)的视角。该处理单元被进一步配置用于从处于第一滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得第一图像数据和从处于第二滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得后续图像数据。该处理单元被进一步配置成用于协调该成像器械在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的滚转移动和该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换。



1. 一种医疗成像系统,包括:
遥控组件;以及
包括一个或多个处理器的处理单元,其中,该处理单元被配置成用于:
接收联接至该遥控组件的成像器械的滚转位置指示信号,其中,该成像器械相对于该成像器械的光学轴线具有除 0° 以外的视角;
从处于第一滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得第一图像数据;
从处于第二滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得后续图像数据;并且
协调该成像器械在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的滚转移动和该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换。
2. 根据权利要求1所述的医疗成像系统,其中,该第一图像数据和该后续图像数据的呈现之间的转换是连续的。
3. 根据权利要求1所述的医疗成像系统,其中,该第一图像数据和该后续图像数据的呈现之间的转换是离散的。
4. 根据权利要求1所述的医疗成像系统,其中,该处理单元被进一步配置成用于基于该滚转位置指示信号从该第一图像数据或该后续图像数据产生经旋转图像。
5. 根据权利要求4所述的医疗成像系统,其中,该经旋转图像旋转大约 180° 。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的医疗成像系统,其中,该处理单元被进一步配置成用于接收在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间旋转该成像器械的指令。
7. 根据权利要求6所述的医疗成像系统,其中,该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的滚转角度是大约 180° 。
8. 根据权利要求1-5中任一项所述的医疗成像系统,其中,该成像器械具有大约 30° 的视角。
9. 根据权利要求1-5中任一项所述的医疗成像系统,其中,该成像器械是包括第一图像源和第二图像源的立体成像器械。
10. 根据权利要求9所述的医疗成像系统,其中,该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换包括调换该第一图像源和该第二图像源。
11. 根据权利要求10所述的医疗成像系统,其中,该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换进一步包括将从该第一图像数据产生的第一图像旋转 180° 和将从该后续图像数据产生的第二图像旋转 180° 。
12. 根据权利要求1-5中任一项所述的医疗成像系统,其中,该处理单元被进一步配置成用于产生图像序列,该图像序列包括来自该第一图像数据或该后续图像数据中的一者的经旋转图像和来自该第一图像数据或该后续图像数据中的另一者的非旋转图像。
13. 根据权利要求12所述的医疗成像系统,其中,该处理单元被进一步配置成用于从处于该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的第三滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得第三图像数据,并且该图像序列包括从该第三图像数据产生的图像。
14. 根据权利要求13所述的医疗成像系统,其中,该处理单元被进一步配置成用于旋转从该第三图像数据产生的该图像。
15. 根据权利要求12所述的医疗成像系统,其中,该图像序列包括三维转换动画,该三维转换动画呈现映射至旋转框的面上的来自该第一图像数据的第一图像和来自该后续图

像数据的第二图像。

16. 根据权利要求12所述的医疗成像系统,其中,该图像序列包括扫换动画,该扫换动画在来自该第一图像数据的第一图像与来自该后续图像数据的第二图像之间扫换。

17. 根据权利要求1-5中任一项所述的医疗成像系统,其中,该处理单元被进一步配置成用于基于该滚转位置指示信号从该第一图像数据或该后续图像数据产生旋转动画。

18. 根据权利要求1-5中任一项所述的医疗成像系统,进一步包括该成像器械。

19. 根据权利要求18所述的医疗成像系统,进一步包括联接至该成像器械的传感器,该传感器被配置成用于提供该滚转位置指示信号。

20. 一种成像方法,该方法包括:

接收联接至遥控组件的成像器械的滚转位置指示信号,其中,该成像器械相对于该成像器械的光学轴线具有大于 0° 的视角;

从处于第一滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得第一图像数据;

从处于第二滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得后续图像数据;并且

协调该成像器械在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的滚转移动和该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换是连续的。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换是离散的。

23. 根据权利要求20所述的方法,进一步包括基于该滚转位置指示信号从该第一图像数据或该后续图像数据产生经旋转图像。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中,该经旋转图像旋转大约 180° 。

25. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法,进一步包括接收在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间旋转该成像器械的指令。

26. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法,其中,该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的滚转角度是大约 180° 。

27. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法,其中,该成像器械具有大约 30° 的视角。

28. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法,其中,该成像器械是包括第一图像源和第二图像源的立体成像器械。

29. 根据权利要求28所述的方法,其中,该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换包括调换该第一图像源和该第二图像源。

30. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法,进一步包括产生图像序列,该图像序列包括来自该第一图像数据或该后续图像数据中的一者的经旋转图像和来自该第一图像数据或该后续图像数据中的另一者的非旋转图像。

31. 根据权利要求30所述的方法,进一步包括从处于该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的第三滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得第三图像数据,并且该图像序列包括从该第三图像数据产生的图像。

32. 根据权利要求31所述的方法,进一步包括旋转从该第三图像数据产生的该图像。

33. 根据权利要求30所述的方法,其中,该图像序列包括三维转换动画,该三维转换动

画呈现映射至旋转框的面上的来自该第一图像数据的第一图像和来自该后续图像数据的第二图像。

34. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 该图像序列包括扫换动画, 该扫换动画在来自该第一图像数据的第一图像与来自该后续图像数据的第二图像之间扫换。

35. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法, 进一步包括基于该滚转位置指示信号从该第一图像数据或该后续图像数据产生旋转动画。

36. 根据权利要求20-24中任一项所述的方法, 其中, 接收滚转位置指示信号包括从联接至该成像器械的传感器接收该滚转位置指示信号。

37. 一种非暂时性机器可读介质, 其包括多个机器可读指令, 当被一个或更多个处理器执行时, 所述多个机器可读指令适于使所述一个或更多个处理器执行包括以下步骤的方法:

接收联接至遥控组件的成像器械的滚转位置指示信号, 其中, 该成像器械相对于该成像器械的光学轴线具有除 0° 以外的视角;

从处于第一滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得第一图像数据;

从处于第二滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得后续图像数据; 并且

协调该成像器械在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的滚转移动和该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换。

38. 根据权利要求37所述的非暂时性机器可读介质, 其中该第一图像数据和该后续图像数据的呈现之间的转换是连续的。

39. 根据权利要求37所述的非暂时性机器可读介质, 其中, 该第一图像数据和该后续图像数据的呈现之间的转换是离散的。

40. 根据权利要求37所述的非暂时性机器可读介质, 进一步包括基于该滚转位置指示信号从该第一图像数据或该后续图像数据产生经旋转图像。

41. 根据权利要求37-40中任一项所述的非暂时性机器可读介质, 进一步包括接收在该第一滚转位置与该第二滚转位置之间旋转该成像器械的指令。

42. 根据权利要求37-40中任一项所述的非暂时性机器可读介质, 其中该成像器械是包括第一图像源和第二图像源的立体成像器械, 并且其中该第一图像数据与该后续图像数据的呈现之间的转换包括调换该第一图像源和该第二图像源。

43. 根据权利要求37-40中任一项所述的非暂时性机器可读介质, 进一步包括产生图像序列, 该图像序列包括来自该第一图像数据或该后续图像数据中的一者的经旋转图像和来自该第一图像数据或该后续图像数据中的另一者的非旋转图像。

44. 根据权利要求43所述的非暂时性机器可读介质, 进一步包括从处于该第一滚转位置与该第二滚转位置之间的第三滚转位置的联接至该遥控组件的该成像器械获得第三图像数据, 并且该图像序列包括从该第三图像数据产生的图像。

45. 根据权利要求37-40中任一项所述的非暂时性机器可读介质, 进一步包括基于该滚转位置指示信号从该第一图像数据或该后续图像数据产生旋转动画。

用于控制成像器械定向的系统和方法

[0001] 优先权

[0002] 本专利申请要求2014年3月17日提交的标题为“Systems and Methods for Control of Imaging Instrument Orientation”的美国临时专利申请61/954,338的优先权和提交日权益,该专利申请全文通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本披露涉及用于控制成像器械的系统和方法且更具体地涉及用于远程控制成像器械的定向和基于定向的逻辑图像呈现的系统和方法。

背景技术

[0004] 微创医疗技术旨在减小在侵入性医疗程序过程中损坏的组织量,由此减少患者恢复时间、不适和有害的副作用。这些微创技术可穿过患者解剖结构内的自然孔口(orifice)或穿过一个或多个外科手术切口执行。穿过这些自然孔口或切口,临床医生可将医疗工具插入以到达目标组织位置。微创医疗工具包括诸如治疗器械、诊断器械和外科手术器械的器械。微创医疗工具还可包括成像器械,诸如内窥镜器械。成像器械包括:轴观器械,该轴观器械捕获与成像器械的中心轴线轴向对准的视场的图像;和离轴观器械,该离轴观器械捕获相对于成像器械的中心轴线成角度的视场的图像。一些微创医疗器械可以是遥控或以其他方式计算机辅助的。传统上,甚至在使用遥控程序的情况下,成像器械(尤其是离轴观器械)绕器械的中心轴线手动旋转以改变视场的定向。需要系统和方法来以遥控方式控制微创医疗器械的定向和将由经旋转器械捕获的图像逻辑呈现给用户。

发明内容

[0005] 本发明的各种实施例通过以下权利要求概括。

[0006] 在一个实施例中,医疗成像系统包括遥控组件和包括一个或多个处理器的处理单元。该处理单元被配置成用于接收联接至遥控组件的成像器械的滚转位置指示信号。该成像器械相对于该成像器械的光学轴线具有大于 0° (例如, 30°)的视角。该处理单元被进一步配置成用于从处于第一滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得第一图像数据和从处于第二滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得后续图像数据。该处理单元被进一步配置成用于协调该成像器械在该第一滚转位置 and 该第二滚转位置之间的滚转移动与该第一图像数据和该后续图像数据的呈现之间的转换。

[0007] 在另一个实施例中,一种成像方法包括接收联接至遥控组件的成像器械的滚转位置指示信号。该成像器械相对于该成像器械的光学轴线具有大于 0° (例如, 30°)的视角。该方法进一步包括从处于第一滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得第一图像数据和从处于第二滚转位置的联接至该遥控组件的成像器械获得后续图像数据。该方法进一步包括协调成像器械在第一滚转位置与第二滚转位置之间的滚转移动和第一图像数据与后续图像数据的呈现之间的转换。

附图说明

[0008] 在结合附图阅读时从下文详细说明中最好地理解本披露的方面。强调根据行业中的标准实践,不同特征未按比例绘制。实际上,不同特征的尺寸为讨论的简明起见可任意增大或减小。此外,本披露可在各示例中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简明和清晰的目的且其本身不规定所讨论的各实施例和/或配置之间的关系。

[0009] 图1A是根据本披露的实施例的遥控医疗系统的示意图。

[0010] 图1B是根据许多实施例的用于遥控医疗系统的外科医生控制台的透视图。

[0011] 图1C是根据许多实施例的遥控医疗系统电子装置推车的透视图。

[0012] 图1D是根据在此描述的原理的一个示例的患者侧推车 (patient side cart) 的透视图。

[0013] 图2A图示了处于第一定向的离轴内窥镜成像器械。

[0014] 图2B图示了图2A的处于第二定向的离轴内窥镜成像器械。

[0015] 图2C图示了图2A的离轴内窥镜成像器械的远端。

[0016] 图2D图示了用于图2D的离轴内窥镜成像器械的把手和适配器的联接。

[0017] 图2E更详细图示了适配器。

[0018] 图2F图示了用于在内窥镜角度设置之间转换的方法。

[0019] 图2G图示了用户输入触摸板。

[0020] 图3图示了用于改变内窥镜成像器械的滚转位置的方法。

[0021] 图4A图示了图2A的在患者解剖结构的第一视场下处于第一定向的离轴内窥镜成像器械。

[0022] 图4B图示了图2A的在患者解剖结构的第二视场下处于第二定向的离轴内窥镜成像器械。

[0023] 图5A图示了来自第一视场的立体图像对,其中,内窥镜成像器械处于第一定向。

[0024] 图5B图示了来自第二视场的立体图像对,其中,内窥镜成像器械处于第二定向。

[0025] 图5C图示了按与离轴内窥镜成像器械的第二定向相同的旋转角度旋转的立体图像对中的每张图像。

[0026] 图5D图示了与图5C比较处于调换位置上的立体图像对中的每张图像。

[0027] 图6图示了根据本披露的一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时改变所收集图像的呈现的方法。

[0028] 图7A至图7C图示了与图6的方法相关联的一系列呈现的图像。

[0029] 图8图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时呈现所捕获的图像的方法。

[0030] 图9A至9E图示了与图8的方法相关联的一系列呈现的图像。

[0031] 图10图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时呈现所捕获的图像的方法。

[0032] 图11A至图11F图示了与图10的方法相关联的一系列呈现的图像。

[0033] 图12图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时呈现所捕获的图像的方法。

[0034] 图13A至图13E图示了与图12的方法相关联的一系列呈现的图像。

[0035] 图14图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时呈现所捕获的图像的方法。

[0036] 图15A至15F图示了与图14的方法相关联的一系列呈现的图像。

[0037] 图16图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时呈现所捕获的图像的方法。

[0038] 图17A至图17C图示了与图16的方法相关联的一系列呈现的图像。

[0039] 图18图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜成像器械的定向的同时呈现所捕获的图像的方法。

[0040] 图19A至19D图示了与图18的方法相关联的一系列呈现的图像。

具体实施方式

[0041] 为了促进理解本披露的原理的目的,现将参考附图中所示的实施例,并且具体用语将用于描述这些实施例。然而,应理解,不旨在限制本披露的范围。在本发明的方面的下文详细说明中,阐述了许多具体细节以提供对所披露实施例的透彻理解。但是,对于本领域技术人员而言显而易见的是本披露的实施例可在没有这些具体细节的情况下实践。在其它实例中,未详细说明众所周知的方法、程序、部件和电路以免不必要地模糊本发明的实施例的方面。

[0042] 对所描述的装置、器械、方法和本披露的原理的任何进一步应用的任何改变和进一步修改被完全考虑到,如本披露相关领域中的技术人员将正常想到的。具体地,完全考虑到关于一个实施例描述的特征、部件和/或步骤可与关于本披露的其它实施例描述的特征、部件和/或步骤组合。此外,在此提供的尺寸是针对具体示例,且考虑到可利用不同大小、尺寸和/或比率来实施本披露的概念。为避免不必要的描述重复,当适用于其它说明性实施例时,可使用或省略根据一个说明性实施例描述的一个或多个部件或动作。为简洁起见,将不单独描述这些组合的许多重复。为简明起见,在一些实例中,在附图中相同参考数字用来指相同或类似零件。

[0043] 以下实施例将就不同器械和器械的部分在三维空间中的状态描述它们。如在此使用的,术语“位置”指的是物体或物体的一部分在三维空间中的位置(例如,沿着笛卡儿X、Y、Z坐标的三个平移自由度)。如在此使用的,术语“定向”指的是物体或物体的一部分的旋转放置(三个旋转自由度——例如,滚转、俯仰和横摆)。如在此所使用的,术语“姿势”指的是物体或物体的一部分在至少一个平移自由度中的位置,并且指的是物体或物体的一部分在至少一个旋转自由度(最多六个自由度)中的定向。如在此所使用的,术语“形状”指的是沿着物体测量的一组姿势、位置或定向。

[0044] 参考附图中的图1A,用于例如医疗程序(包括诊断、治疗或外科手术程序)中的遥控医疗系统由参考数字10大体指示。遥控医疗系统可为例如机器人外科手术系统。如将描述的,本披露的遥控医疗系统在外科医生的遥控控制下。在替代实施例中,遥控医疗系统可在被编程来执行程序或子程序的计算机的部分控制下。在另外其它替代实施例中,可使用在被编程来执行程序或子程序的计算机的完全控制下的全自动化医疗系统来执行程序或子程序。如图1A中所示,遥控医疗系统10通常包括被安装至患者P所处的手术台0或在其附

近的遥控组件12。遥控组件12可被称作患者侧推车。医疗器械系统14和内窥镜成像系统15可操作地联接至遥控组件12。操作者输入系统16允许外科医生或其它类型的临床医生S观察外科手术部位的或表示其的图像和控制医疗器械系统14和/或内窥镜成像系统15的操作。

[0045] 操作者输入系统16可位于外科医生的控制台处,该控制台通常与手术台0位于相同房间中。然而,应理解,外科医生S可与患者P位于不同房间中或在完全不同的大楼中。操作者输入系统16通常包括用于控制医疗器械系统14的一个或多个控制装置。控制装置可包括一个或多个任何数量的各种输入装置,诸如手柄、操纵杆、轨迹球、数据手套、触发枪、手动操作控制器、语音识别装置、触摸屏、身体运动或存在传感器等等。在一些实施例中,(多个)控制装置将配备与遥控组件的医疗器械相同的自由度从而为外科医生提供远程呈现/远程临场感(telepresence)、(多个)控制装置与器械一体化的感知,使得外科医生具有如同出现在外科手术部位处一样直接控制器械的强烈感觉。在其它实施例中,(多个)控制装置可具有比相关医疗器械更多或更少的自由度,并且仍为外科医生提供远程呈现。在一些实施例中,(多个)控制装置是手动输入装置,其以六个自由度移动,并且还可包括用于致动器械的可致动把手(例如,用于闭合握持爪、施加电势至电极、递送药物治疗等等)。

[0046] 遥控组件12在外科医生S通过控制台16观察外科手术部位的同时支撑并且操纵医疗器械系统14。外科手术部位的图像可通过内窥镜成像系统15(诸如立体内窥镜)获得,该内窥镜成像系统可由遥控组件12操纵以定向内窥镜15。电子装置推车18可用于处理外科手术部位的图像以供通过外科医生的控制台16显示给外科医生S。一次使用的医疗器械系统14的数量将通常取决于诊断或外科手术程序和手术室内的空间限制以及其他因素。遥控组件12可包括一个或多个非伺服控制连杆(例如,可手动定位并且锁定在适当位置上的一个或多个连杆,统称作设置结构)的运动学结构和遥控操纵器。遥控组件12包括驱动医疗器械系统14上的输入的多个电机。这些电机响应于来自控制系统(例如,控制系统20)的命令而移动。电机包括驱动系统,该驱动系统在联接至医疗器械系统14时可将医疗器械推进至自然或外科手术创造的解剖孔口中。其它机动化驱动系统可以多个自由度移动医疗器械的远端,这些自由度可包括三个线性运动度(例如,沿着X、Y、Z笛卡儿轴的线性移动)和三个旋转运动度(例如,绕X、Y、Z笛卡儿轴的旋转)。此外,电机可用于致动器械的可铰接末端执行器以在活组织检查装置的爪等等中握持组织。

[0047] 遥控医疗系统10还包括控制系统20。控制系统20包括至少一个存储器和至少一个处理器(未示出)、和通常在处理单元中的多个处理器,这些处理器用于执行医疗器械系统14、操作者输入系统16与电子装置系统18之间的控制。控制系统20还包括编程指令(例如,存储指令的计算机可读介质)以实施根据在此披露的方面描述的一些或所有方法。虽然控制系统20被显示为图1A的简化示意图中的单个方框,但是该系统可包括两个或更多数据处理电路,其中处理的一部分可选地在遥控组件12上或附近执行,处理的另一部分在操作者输入系统16处执行等等。可采用任何各种各样的集中式或分布式数据处理架构。类似地,编程指令可被实施为多个单独的程序或子程序,或它们可整合至在此描述的遥控系统的多个其它方面中。在一个实施例中,控制系统20支持无线通信协议,诸如蓝牙、IrDA、HomeRF、IEEE 802.11、DECT和无线遥测。

[0048] 在一些实施例中,控制系统20可包括一个或多个伺服控制器,该一个或多个伺服

控制器接收来自医疗器械系统14的力和/或力矩反馈。响应于反馈,伺服控制器将信号传输至操作者输入系统16。(多个)伺服控制器还可传输指令遥控组件12移动经由身体上的开口延伸至患者体内的内部外科手术部位中的(多个)医疗器械系统14和/或内窥镜成像系统15的信号。可使用任何适当的常规或专用伺服控制器。伺服控制器可与遥控组件12分开或与其一体化。在一些实施例中,伺服控制器和遥控组件被提供作为邻近患者身体定位的遥控臂推车的部分。

[0049] 遥控医疗系统10可进一步包括可选的操作和支持系统(未示出),诸如照明系统、转向控制系统、灌注系统和/或吸吮系统。在替代实施例中,该遥控系统可包括超过一个遥控组件和/或超过一个操作者输入系统。操纵器组件的精确数量将取决于外科手术程序和手术室内的空间限制以及其他因素。操作者输入系统可并置或它们可定位在单独位置上。多个操作者输入系统允许超过一个操作者以各种组合控制一个或多个操纵器组件。

[0050] 图1B是外科医生的控制台16的透视图。外科医生的控制台16包括左眼显示器32和右眼显示器34,这些显示器用于为外科医生S呈现外科手术部位的协调立体视图,其能够实现深度感知。控制台16进一步包括一个或多个输入控制装置36,该一个或多个输入控制装置进而引起遥控组件12操纵一个或多个器械或内窥镜成像系统。输入控制装置36可提供与它们的相关联的器械14相同的自由度以便为外科医生S提供远程呈现或输入控制装置36与器械14一体化的感知,使得外科医生具有直接控制器械14的强烈感觉。为此,可采用位置、力和触觉反馈传感器(未示出)来通过输入控制装置36将位置、力和触觉从器械14传输回至外科医生的手。

[0051] 图1C是电子装置推车18的透视图。电子装置推车18可与内窥镜15联接并且可包括处理器来处理所捕获的图像以供在外科医生的控制台上或在本地和/或远程定位的另一个合适的显示器上后续显示,诸如显示给外科医生。例如,在使用立体内窥镜时,电子装置推车18可处理所捕获的图像来为外科医生呈现外科手术部位的协调立体图像。这种协调可包括相对图像之间的对齐。作为另一个示例,图像处理可包括将先前确定的摄像机校准参数用来补偿图像捕获装置的成像误差,诸如光学畸变。电子装置推车18还可包括显示监视器和控制系统20的部件。

[0052] 图1D是可被称作患者侧推车的遥控组件12的一个实施例的透视图。示出的患者侧推车12提供用于三个外科手术工具26(例如,器械系统14)和成像装置28(例如,内窥镜成像系统15)(诸如用于捕获程序的部位的图像的立体内窥镜)的操纵。该成像装置可经由电缆56将信号传输至电子装置推车18。操纵由具有多个关节的遥控机构提供。成像装置28和外科手术工具26可穿过患者体内的切口定位并且操纵,使得在切口处维持运动远程中心以使切口的大小最小化。外科手术部位的图像可包括外科手术工具26在它们位于成像装置28的视场内时的远端的图像。

[0053] 患者侧推车12包括可驱动底座58。可驱动底座58连接至伸缩立柱57,该立柱允许调整臂54的高度。臂54可包括旋转关节55,该关节既旋转又上下移动。每个臂54可连接至定向平台53。定向平台53可能能够旋转360度。患者侧推车12还可包括用于在水平方向上移动定向平台53的伸缩水平悬臂52。

[0054] 在本示例中,每个臂54连接至操纵臂51。操纵臂51可直接连接至医疗器械26。操纵臂51可以是可遥控的。在一些示例中,连接至定向平台的臂54是不可遥控的。相反,这种臂

54根据期望在外科医生S开始用遥控部件操作之前定位。

[0055] 内窥镜成像系统(例如,系统15、28)可以多种配置提供,包括刚性或挠性内窥镜。刚性内窥镜包括容纳用于将图像从内窥镜的远端传输至近端的中继透镜系统的刚性管,其中,该图像接着通常由图像传感器(或在立体内窥镜情况下的数个传感器)捕获。当前刚性内窥镜还可将光学件和摄像机封装在内窥镜本身的轴内,从而实现更紧凑、轻重量且总体上更高性能的图像采集系统。

[0056] 另一类内窥镜(挠性内窥镜)在一个或多个挠性玻璃光纤内将图像传输至一个或多个近侧摄像机。当前挠性内窥镜还可构造有小型摄像机模块,该摄像机模块直接位于内窥镜的远端处,靠近外科手术部位。这个摄像机位于小型壳体中,用挠性关节(或数个关节)附接至内窥镜轴,该关节可接着经由控制联动装置(例如,钢缆)操控以便动态地改变相对于内窥镜轴的主轴线的观察方向。

[0057] 为了提供观察更多人体内部的能力,刚性内窥镜可配备不同的端头观察角度(包括用于正向轴向观察的 0° 观察角度)或配备针对倾斜观察的 0° 与 90° 之间的固定观察角度的单元。当从内窥镜轴的主纵轴线测量时, 30° 观察角度对于医疗内窥镜检查而言非常常见。这产生具有看似“凿子端头”或“楔形端头”的端头的内窥镜。

[0058] 基于数字图像的内窥镜具有“端头上芯片”(COT)设计,其中远侧数字传感器(诸如一个或多个电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)器件)获取图像数据。这些成像芯片与小型透镜组件一起使用,该小型透镜组件安装在内窥镜轴内,在多个成像器的远侧。

[0059] 内窥镜成像系统可向观察者提供二维或三维图像。二维(2D)图像可包括单个摄像机并且提供有限深度感知。三维(3D)立体内窥镜图像可为观察者提供更准确的深度感知。立体内窥镜器械通常采用物理上间隔开小距离的两个摄像机来捕获患者解剖结构的立体图像。从两个稍微不同的位置拍摄的两张图像含有光学视差信息。这个视差信息在显示于适当设计的立体观察器中时为观察者呈现外科手术部位的稍微不同的视图至每只眼睛中,其重新形成由两个摄像机观察的外科手术部位的三维性。

[0060] 图2A图示了刚性离轴立体内窥镜成像器械100,其包括把手102和刚性联接至该把手的轴104。滚转适配器106可旋转地联接至轴104和/或把手102。该轴包括远端108和近端110。远端108容纳远侧成像装置、透镜系统、光纤或其它立体图像捕获和传输部件(未示出)。远端108可包括安装在光学元件后面的立体图像传感器对和密封的蓝宝石窗。可替代地,把手102包含成像装置,并且图像经由透镜或(多个)光纤的系统沿着轴104以光学方式向上传送。轴104沿着插入轴线IA延伸。电缆107从把手延伸并且是电子装置推车18与内窥镜100之间的接口。电缆107可包含(多个)照明光纤束和从电子装置推车18至把手102的通信线。如图2C中所示,器械100具有视角112和以横截面示为114的光学视场。在本实施例中,视角是大约 30° ,但可以是适于相对于插入轴线IA斜角观察的任何角度。响应于手动或遥控控制,遥控组件(例如,组件12)可操作以绕插入轴线IA旋转成像器械100,包括器械本体102和轴104。图2A图示了相对于插入轴线IA具有 -30° 或向下角度的成像器械100。滚转适配器106保持在恒定定向和位置上。图2B图示了相对于插入轴线IA具有 $+30^{\circ}$ 或向上角度的经旋转 180° 的成像器械100。滚转适配器106保持在恒定定向和位置上。轴104内的光学传输系统和(多个)远侧数字传感器可以本领域中已知的各种方式封装。在成像器械100绕插入轴线

IA旋转时,轴104中的光学部件和(多个)远侧数字传感器随轴一起旋转。术语“上”、“下”、“向上”和“向下”出于说明性目的仅用于标记大体相反的方向而不旨在是限制的。

[0061] 图2D图示了器械把手102和滚转适配器106的联接。适配器106提供用于将内窥镜安装至遥控系统的操纵器上的接口以及用于控制内窥镜在附接至臂上时的滚转的机构。把手102包括键接轴环101(keyed collar),滚转适配器106联接至该键接轴环。键接轴环101允许适配器106相对于把手102旋转。如图2E中所示,适配器106提供由操纵臂使用的圆盘109之间的齿轮传动105并且提供与键接轴环101联接的键接滚筒103。内窥镜把手具有磁传感器,该磁传感器可探测安装在适配器106中的两个永久磁体的极性。这使得内窥镜能感测适配器接近 0° 和 180° 对齐的两个离散滚转位置。 30° 向下配置对应于适配器106处于其 0° 滚转位置。 30° 向上配置对应于适配器处于其 180° 滚转位置。适配器106的圆盘109联接至器械无菌适配器,该器械无菌适配器联接至操纵臂51上的器械托架。该器械托架包括一组独立电机(例如,2个或更多电机),这些电机驱动器械无菌适配器中的对应圆盘。滚转适配器106的圆盘109与器械无菌适配器的两个滚转圆盘联接以将适配器106刚性限制在适当位置和定向上。与适配器的圆盘109配合的无菌适配器的滚转圆盘允许遥控系统感测并且控制内窥镜的滚转角度。

[0062] 图2F图示了用于在内窥镜角度设置之间转换的方法320。在过程322,接收用户输入命令以翻转内窥镜角度(例如, 30° 向上至 30° 向下或反之亦然)。用户选择可经由图2G中所示的控制台触摸板340提供。控制台触摸板340可为操作者输入系统16的部件。控制台触摸板340包括触摸屏按钮342,该按钮将用户的选择传输至控制系统20。在替代实施例中,用户输入可经由检测到的用户运动、控制装置36上的开关、操作者输入系统16上的专用开关、由用户身体部分操作的遥控系统10内的任何位置的开关、口头命令、眼睛注视命令或用户控制工具(例如,鼠标)提供。

[0063] 在过程324,控制系统20临时禁用外科手术器械控制,因为器械端头在转换后可能在内窥镜的视场外。在过程326,获得当前滚转位置。

[0064] 在过程328,计算 180° 滚转定向目标。想法就像用户在仰头,即,从向下看脚转换为抬头看天。使用成角度内窥镜,例如, 30° 向下至 30° 向上(或反之亦然)之间的转换通过绕轴线IA从当前定向滚转内窥镜达 180° 度至新定向而完成。

[0065] 内窥镜和托架自由度能够进行无限滚转运动。这意味着内窥镜可朝顺时针或逆时针方向从任何当前角位置滚转至任何新的角位置。但是,通常,应避免内窥镜电缆的连续缠绕。因此,控制系统可对运动滚转范围强加基于软件的限制,以防止内窥镜朝任一方向上滚转超过一周。在执行内窥镜角度变化时的滚转运动方向将朝背离最接近的滚转限制的方向滚转。这最小化在附接至内窥镜的电缆中引致的扭曲。

[0066] 在过程330,命令滚转轨迹来产生滚转位置和速度的平顺且连续运动。例如,如果从控制台触摸板340命令,那么滚转可快速(例如,在短于0.5秒内)执行,使得转换在用户的头部返回至观察器时完成。在过程332,更新端头定向参数。控制内窥镜端头参照系的定向的运动参数被调整来并入新的滚转位置。这可通过绕端头参照系的局部z轴施加 180° 旋转偏移而实现。

[0067] 在过程334,更新所有内窥镜参照的变换。所有器械臂将它们的运动映射至内窥镜端头坐标空间中。这种更新在重新启动器械控制之前执行。在过程336,将图像旋转 180° 且

将左眼视频源和右眼视频源调换。因此显示在显示器系统上的立体图像被变换以解释内窥镜的实际滚转,否则任何事物将看似上下颠倒。这种变换通过将单独图像帧缓冲区旋转 180° 而实现。此外,调换左眼图像源和右眼图像源。在过程338,在滚转转换完成后,重新启动器械控制。

[0068] 如上所述,内窥镜把手也包括用于两个配置—— 0° 和 180° 位置(例如,对应于 30° 成角度内窥镜的 30° 向上和 30° 向下位置)——的离散感测的传感器。这个特征在内窥镜由外科医生或手术室助手手持时使用。当联接至遥控外科手术操纵器时,这个传感器被禁用,因为一旦内窥镜已正确安装且接合在遥控臂器械托架上,内窥镜的滚转位置就可直接由滚转适配器托架驱动圆盘的角度确定。

[0069] 图3图示用于改变内窥镜成像器械100的滚转位置的方法。该方法提供器械滚转操作与被选择来最小化观察者定向障碍(disorientation)的图像呈现的协调。该方法包括从(多个)滚转传感器接收滚转位置指示信号(indicator)(即,内窥镜器械当前所处的滚转位置的指示)的过程122。在替代实施例中,滚转位置指示信号可由器械100本身提供或从被配置成用于识别器械的滚转位置的其它类型的传感器系统提供。滚转位置指示信号可指示例如器械100的30度观察角度指向向上位置或从向上位置旋转 180° 的向下位置。方法120包括从处于由位置指示信号指示的第一滚转位置(例如, 30° 向上)处的器械100获得第一图像数据的过程124。该方法包括从外科医生控制台(例如,控制台16)接收输入来改变器械100的滚转角度以便将器械定位在第二滚转位置上的过程126。输入可接收自输入控制装置(例如,装置36)或位于外科医生控制台处的另一个致动器(或输入装置,诸如外科医生控制台的小触摸屏部分)。改变滚转角度的指令由控制系统(例如,控制系统20)接收。在过程128中,控制系统通过器械附接至的操纵臂(例如,臂51)提供信号以启动电机将器械100旋转至期望滚转角度。器械因此定位在第二滚转位置上。在过程130中,从适配器106或其它滚转传感器接收改变的滚转位置指示信号。在过程132中,从定位在第二滚转位置上的器械100获得后续图像数据。如果,例如,图像数据是连续接收的视频数据,那么后续图像数据可为紧跟第一图像数据的视频帧的数据或可为作为视频的第一图像数据帧之后的另外两个或数个帧的视频帧的数据。

[0070] 在过程134中,与旋转器械的移动协调的图像被提供在显示器上。当器械在初始角位置与所选择角位置之间旋转时,呈现给观察者的图像可被选择来逻辑地描绘患者解剖结构的改变视图并且最小化观察者的定向障碍。所产生的图像可包括基于滚转位置指示信号从第一或后续图像数据旋转的图像。换言之,滚转位置指示信号可指示由器械100捕获的一个或多个图像应被旋转来最小化观察者定向障碍,如下文将更详细描述。这个过程还涉及到补偿运动参数以解释内窥镜的实际滚转并且保持内窥镜端头的直立定向。当内窥镜从 30° 向上旋转至 30° 向下配置时,端头参照系有效地绕 X_s 轴旋转 60° 。为了实际实现这个视图变化,内窥镜从它的当前滚转位置实际滚转 180° ,且沿着内窥镜端头参照系的 ZS 轴施加 180° 滚转偏移。这种滚转偏移校正系统和观察者的右侧向上或上下颠倒的感觉。当系统滚转内窥镜达 180° 时,也确定要旋转的方向。方向被选择为保持在内窥镜的软件滚转限制内。虽然内窥镜和操纵器托架自由度可支持无限滚转,但是可强加滚转限制以防止内窥镜电缆缠绕。

[0071] 图4A图示了图2A的处于初始定向的离轴内窥镜成像器械100的轴104的远端108,

其中视场114指向患者P的解剖结构的初始区域130。图4B图示了处于最终定向的离轴内窥镜成像器械100的轴104的远端108,其中视场114指向患者P的解剖结构的最终区域132。

[0072] 图5A图示了立体图像对140、142,其中,如在图4A中,器械100的视场114指向在患者P的解剖结构的初始区域138。图像140、142重叠以产生立体图像(所示重叠量小以便更清楚地图示该实施例)。图5B图示了立体重叠图像对144、146,其中,如在图4B中,器械100的视场114旋转180°且指向患者P的解剖结构的最终区域139。成对图像144、146看似上下颠倒,且因此可能使观察者定向障碍,且限制观察者在区域139中有效执行介入程序的能力。为了保持用户的定向感以及适当的立体视差,图像144、146可旋转180°且在呈现至观察者的左眼和右眼时调换。例如,如图5C中所示,由图像144和146描绘的左眼视频源和右眼视频源可分别旋转180°。此外,如图5D中所示,左眼视频源和右眼视频源可调换以保持至用户左眼和右眼的立体映射。为了最小化观察者定向障碍,图5A与图5D之间的图像变化可以各种不同方式协调以保持图像和空间定向的连续性。因此,在用户请求“向上”看之后,系统可简单通过滚转器械180°、调换至左眼和右眼的图像且将图像旋转180°而完成这个请求。

[0073] 图6和图7A至图7C图示了根据本披露的一个实施例的用于在改变内窥镜器械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的一个方法。这个实施方式提供从向下视场至向上视场的连续转换,同时保持图像和空间定向的连续性。代替使用固定的30°观察角度内窥镜器械,这个实施方式可使用一种内窥镜器械在无轴向旋转的情况下实现,前提是该内窥镜器械具有能够进行旋转俯仰运动的远端(例如,与“固定角度”内窥镜相反的挠性内窥镜)。如图6中所示,过程152包括获得立体图像,诸如患者解剖结构的图像158(图7A),其中,内窥镜成像器械的远端处于俯冲30°定向(相对于器械轴的轴线)。过程154包括在上仰运动中移动内窥镜成像器械的远端,同时捕获患者解剖结构的图像。在上仰运动期间,按大约0°定向捕获图像160(相对于器械轴的轴)线。过程156包括获得立体图像,诸如患者解剖结构的图像162(图7C),其中内窥镜成像器械的远端处于上仰30°定向(相对于器械轴的轴线)。方法150使用枢转远端器械提供向下与向上视场之间的理想化连续转换的示例。采用绕器械的插入轴线旋转的刚性离轴内窥镜器械(例如,器械100)的图像呈现实施方式可被协调来近似图像158-162中所示的示例转换。

[0074] 图8和图9A至图9E图示了根据本披露的一个实施例的用于在改变内窥镜器械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的方法170。这个实施方式采用例如固定离轴内窥镜成像器械,诸如器械100。如图8中所示,过程172包括获得立体图像,诸如患者解剖结构的图像178(图9A),其中成像器械的远端相对于器械轴的插入轴线IA处于-30°观察角度(如图4A中所示)。过程174包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头旋转180°(例如使用上述方法120),同时捕获患者解剖结构的图像。例如,图像180、182、184是在器械绕插入轴线IA从-30°观察角度(图像178)旋转180°至+30°观察角度(图像184)时捕获的一系列图像。由于图像184对观察者而言将看似上下颠倒,所以在过程176中,图像184被翻转以呈现给用户。通过将图像旋转180°并且显示经完全旋转的图像来翻转图像,而无需显示任何中间旋转步骤。图像186描绘经翻转图像184。这个实施方式可最小化冻结图像的使用,但在器械旋转过程中显示图像可能使一些观察者出现定向障碍。

[0075] 图10和图11A至图11F图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜器械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的方法190。这个实施方式采用例如固定离轴内

窥镜成像器械,诸如器械100。如图10中所示,过程192包括获得立体图像,诸如患者解剖结构的图像200(示出一只眼睛,另一只眼睛视图被省略以简化图)(图11A),其中成像器械的远端相对于器械轴的插入轴线IA处于 -30° 观察角度(如图4A中所示)。过程194包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头旋转 90° (例如使用上述方法120),同时捕获患者解剖结构的图像。例如,图像202、204是在器械绕插入轴线IA旋转 90° 时捕获的一系列图像。在过程196中,图像204被翻转以呈现给用户。通过将图像旋转 180° 并且显示经完全旋转的图像来翻转图像,而无需显示任何中间旋转步骤。图像206描绘经翻转图像204。过程198包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头进一步旋转 90° (朝与过程194中相同的旋转方向),同时捕获患者解剖结构的图像。例如,图像208和210是在器械绕插入轴线IA进一步旋转 90° 时捕获的一系列图像。这个实施方式可最小化冻结图像的使用并且避免对观察者而言看似上下颠倒的图像的任何呈现。然而,翻转转换对于一些观察者而言可能是破坏性的。

[0076] 图12和图13A至图13E图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜器械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的方法220。这个实施方式采用例如类似于器械100的固定离轴内窥镜成像器械,但具有单眼成像而非立体成像。如图12中所示,过程222包括获得图像,诸如患者解剖结构的图像228(图13A),其中成像器械的远端相对于器械轴的插入轴线IA处于 -30° 观察角度(如图4A中所示)。过程224包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头旋转 180° (例如使用上述方法120),同时捕获患者解剖结构的图像。例如,图像230、232是在器械绕插入轴线IA旋转 180° 时捕获的一系列图像。在过程226中通过显示旋转的动画中间图像(诸如中间图像234)而旋转图像232以便呈现给用户。图像236描绘图像232的 180° 旋转的最后阶段。这个实施方式可避免冻结图像和潜在令人混淆的图像翻转的使用。在这个实施方式中,动画旋转对于一些观察者而言可能出现定向障碍,并且可排除立体成像的使用。

[0077] 图14和图15A至图15F图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜器械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的方法240。这个实施方式采用例如类似于器械100的固定离轴内窥镜成像器械,但具有单眼成像而非立体成像。如图14中所示,过程242包括获得图像,诸如患者解剖结构的图像246(图15A),其中成像器械的远端相对于器械轴的插入轴线IA处于 -30° 观察角度(如图4A中所示)。过程244包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头旋转 180° (例如使用上述方法120),同时捕获患者解剖结构的图像。当器械在旋转的同时,所捕获的图像用动画视频图像旋转反向旋转 180° 。例如,图像248-256是在器械绕插入轴线IA旋转 180° 且反向旋转 180° 时捕获的一系列图像。图像256描绘了 180° 器械旋转和图像反向旋转的最后阶段。这个实施方式可避免冻结图像的使用,保持空间定向,并且紧密地近似上述方法150的理想化转换。在这个实施方式中,可提供传感器来感测内窥镜滚转。感测滚转可允许与动画视频旋转同步。在这个实施方式中,可排除立体成像的使用。此外,可在器械100联接至遥控系统时使用这个实施方式,因为遥控系统的控制系统控制内窥镜的滚转和所呈现图像的逻辑滚转。如果器械100在没有附接至遥控系统的情况下手动使用,那么可通过用替代传感器感测滚转而实现类似实施方式。例如,器械上的传感器可感测适配器106相对于把手的滚转,或可使用(多个)加速度计来感测内窥镜本体相对于重力的滚转角度。

[0078] 图16和图17A至图17C图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜器

械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的方法260。这个实施方式采用例如固定离轴内窥镜成像器械,诸如器械100。如图16中所示,过程262包括获得图像,诸如患者解剖结构的图像272(图17A),其中成像器械的远端处于相对于器械轴的插入轴IA的 -30° 观察角度(如图4A中所示)。过程264包括冻结所获得的图像272。过程266包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头旋转 180° (例如使用上述方法120)。过程268包括获得图像,诸如患者解剖结构的图像276(图17C),其中成像器械的远端相对于器械轴的插入轴线IA处于 $+30^{\circ}$ 观察角度(如图4B中所示)。过程270包括产生图像272与276之间的三维转换动画,如在图像274中所示。这个转换动画呈现映射至旋转框的面上的向上和向下的图像。这个实施方式可紧密近似上述理想化转换方法150,并且可保持观察者的空间定向。这个实施方式可利用三维视频转换效应。

[0079] 图18和图19A至图19D图示了根据本披露的另一个实施例的用于在改变内窥镜器械的视场的方向的同时呈现所捕获的图像的方法280。这个实施方式采用例如固定离轴内窥镜成像器械,诸如器械100。如图18中所示,过程282包括获得图像,诸如患者解剖结构的图像292(图19A),其中成像器械的远端处于相对于器械轴的插入轴IA的 -30° 观察角度(如图4A中所示)。过程284包括冻结所获得的图像292。过程286包括绕插入轴线IA将成像器械的远侧端头旋转 180° (例如使用上述方法120)。过程288包括获得图像,诸如患者解剖结构的图像298(图19D),其中成像器械的远端相对于器械轴的插入轴线IA处于 $+30^{\circ}$ 观察角度(如图4B中所示)。过程290包括产生图像292与298之间的扫(wipe)换动画,如在图像294和296中所示。扫换的方向性对应于观察角度的变化(即,在将 30° 向上改变为 30° 向下时从上至下扫换或在将 30° 向下改变为 30° 向上时从下至上扫换)。这个实施方式可允许立体成像的使用。这个实施方式可利用视频扫换效应,但在替代实施例中可使用其它动画转换效果。

[0080] 在替代实施例中,可使用在改变视场的方向的同时呈现所捕获的图像的其它技术。例如,在成像器械的实际滚转程序过程中,可显示非外科手术图像。例如,非外科手术图像可为空白单色面、图形、徽标或字母数字消息。替代地,在成像器械的实际滚转程序过程中,可显示外科手术图像的冻结帧。

[0081] 本发明的实施例中的一个或多个元件可实施在软件中以在计算机系统的处理器(诸如控制处理系统)上执行。当实施在软件中时,本发明的实施例的元件本质上是用于执行所需任务的代码段。程序或代码段可存储在处理器可读存储介质或装置中,该介质或装置可能已经在传输介质或通信链路上通过在载波中具体化的计算机数据信号下载。处理器可读存储装置可包括可存储信息的任何介质,包括光学介质、半导体介质和磁介质。处理器可读存储装置示例包括电子电路;半导体器件、半导体存储器装置、只读存储器(ROM)、闪存、可擦除可编程只读存储器(EPROM);软盘、CD-ROM、光盘、硬盘或其它存储装置。代码段可经由计算机网络(诸如互联网、内联网等)下载。

[0082] 也注意图像翻转和旋转可通过硬件或软件在视频处理流水线中执行。可替代地,图像翻转和旋转可通过借由改变水平和/或垂直光栅方向而改变显示器装置上的图像的定向来实现,其具有避免额外延迟的优点。这可通过以编程方式更新控制寄存器而在一些LCD控制器中实现。

[0083] 注意,所呈现的过程和显示可能非内在地与任何特定计算机或其它设备相关。各种通用系统可根据在此的教导与程序联用或其可证明很方便地构建一个更专用的设备以

执行所描述的操作。各种这些系统的所需结构将表现为权利要求中的元件。此外,本发明的实施例未参考任何具体编程语言进行描述。应理解,各种编程语言可用于实施如在此描述的本发明的教导。

[0084] 虽然已在附图中描述并且示出本发明的某些示例性实施例,但是将理解这些实施例只是说明性的并非限制宽泛的发明,并且本发明的实施例不限于所示和所述的具体构造和安排,因为本领域一般技术人员可想到各种其它修改。

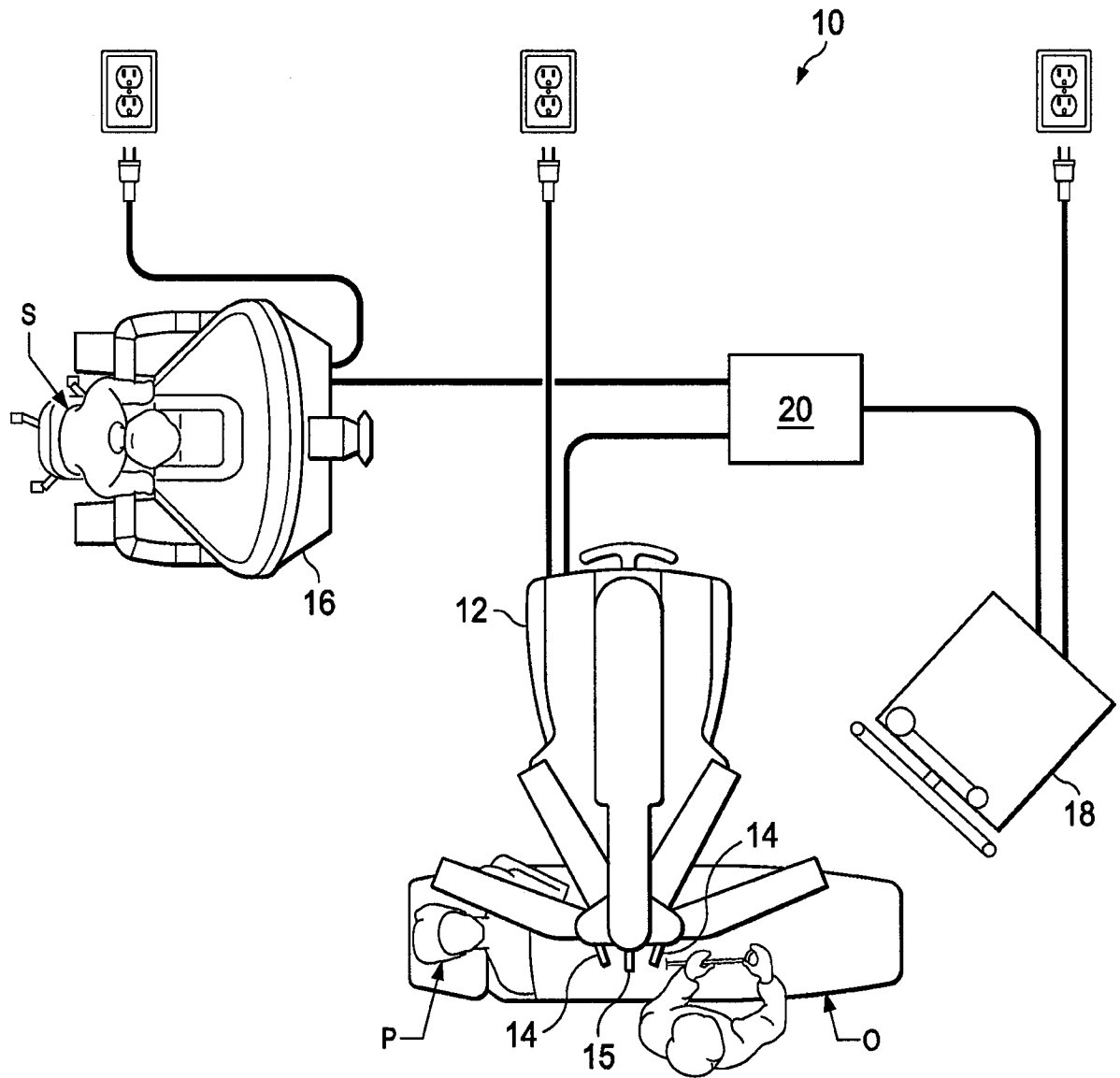


图1A

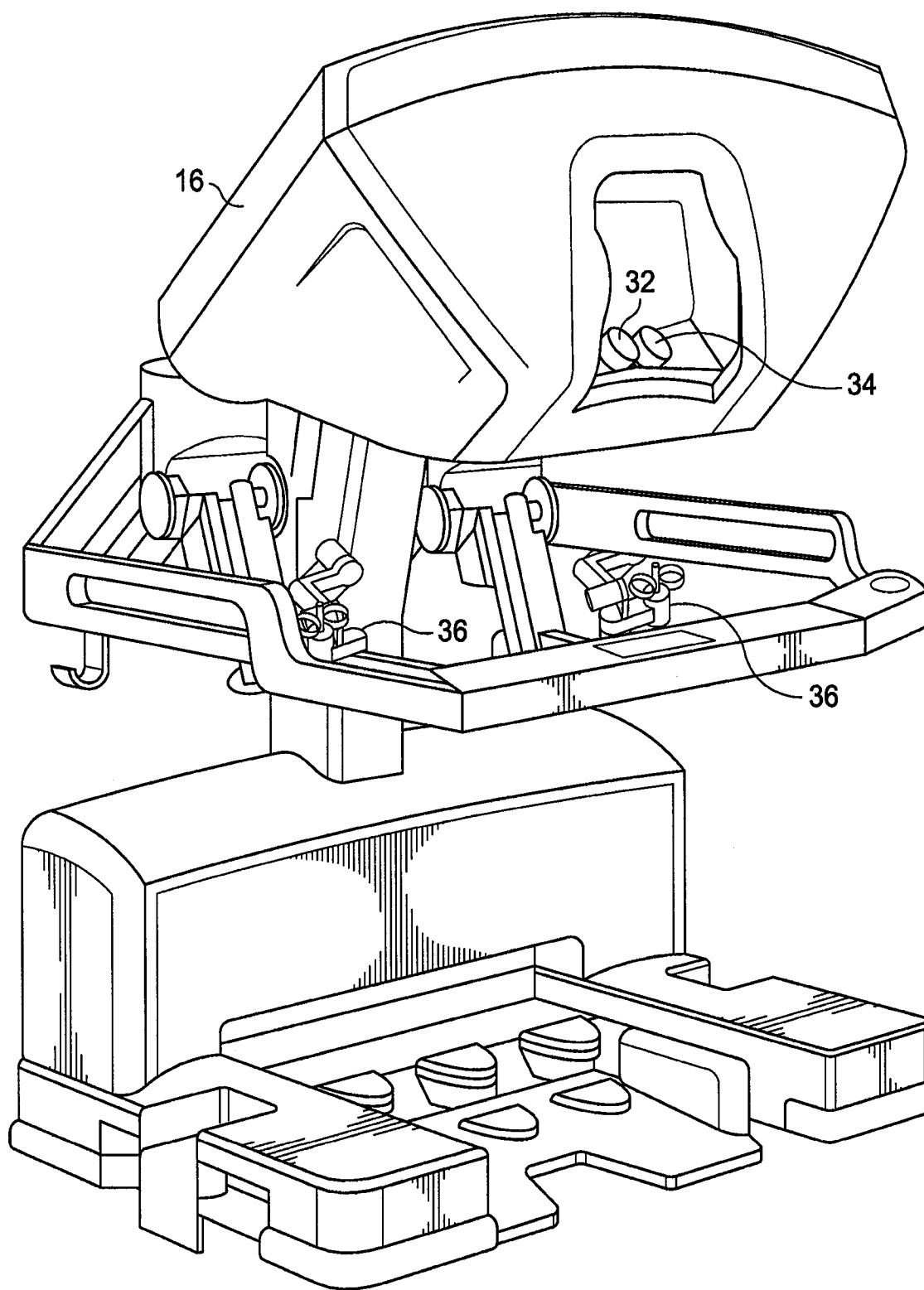


图1B

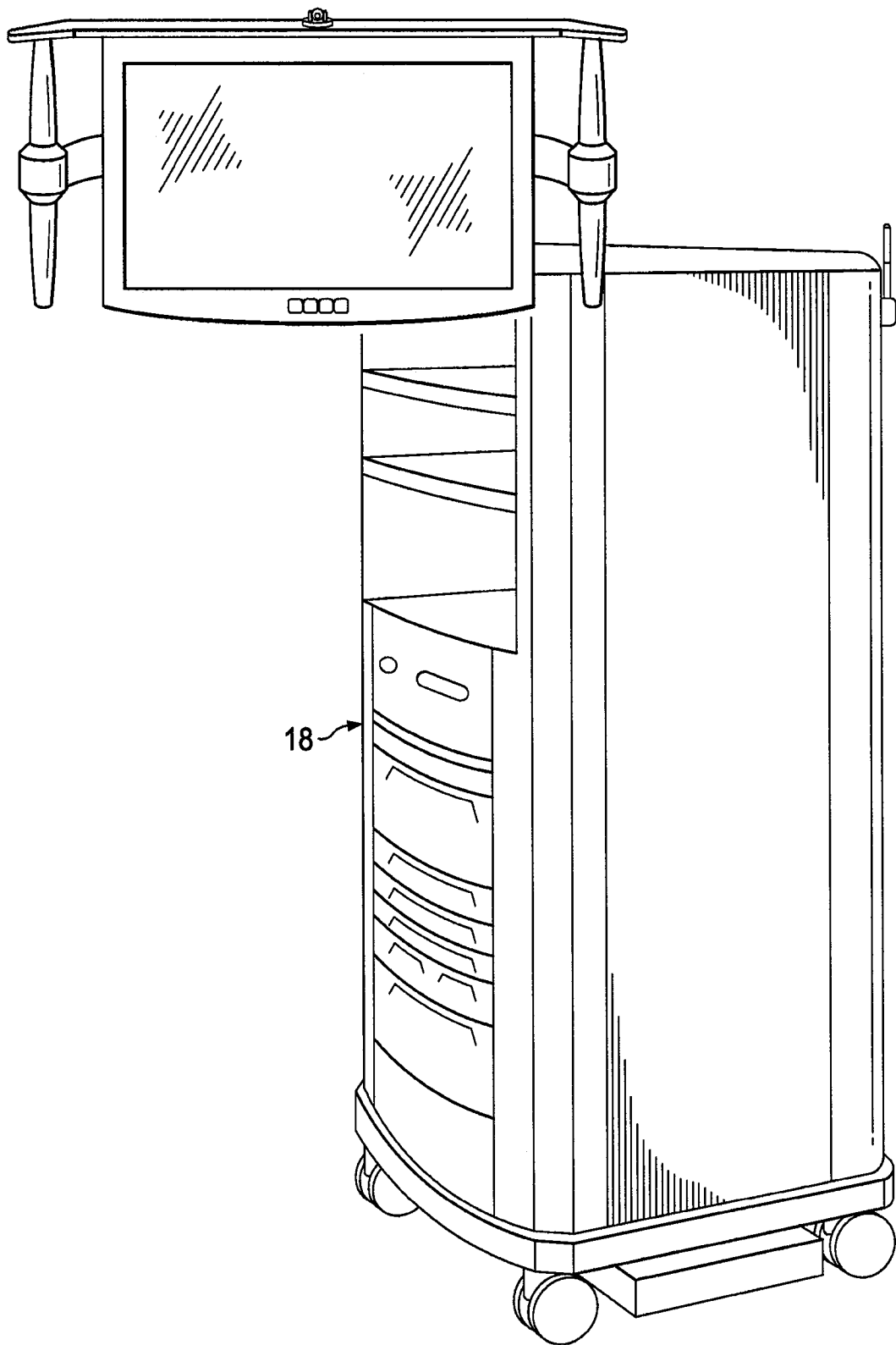


图1C

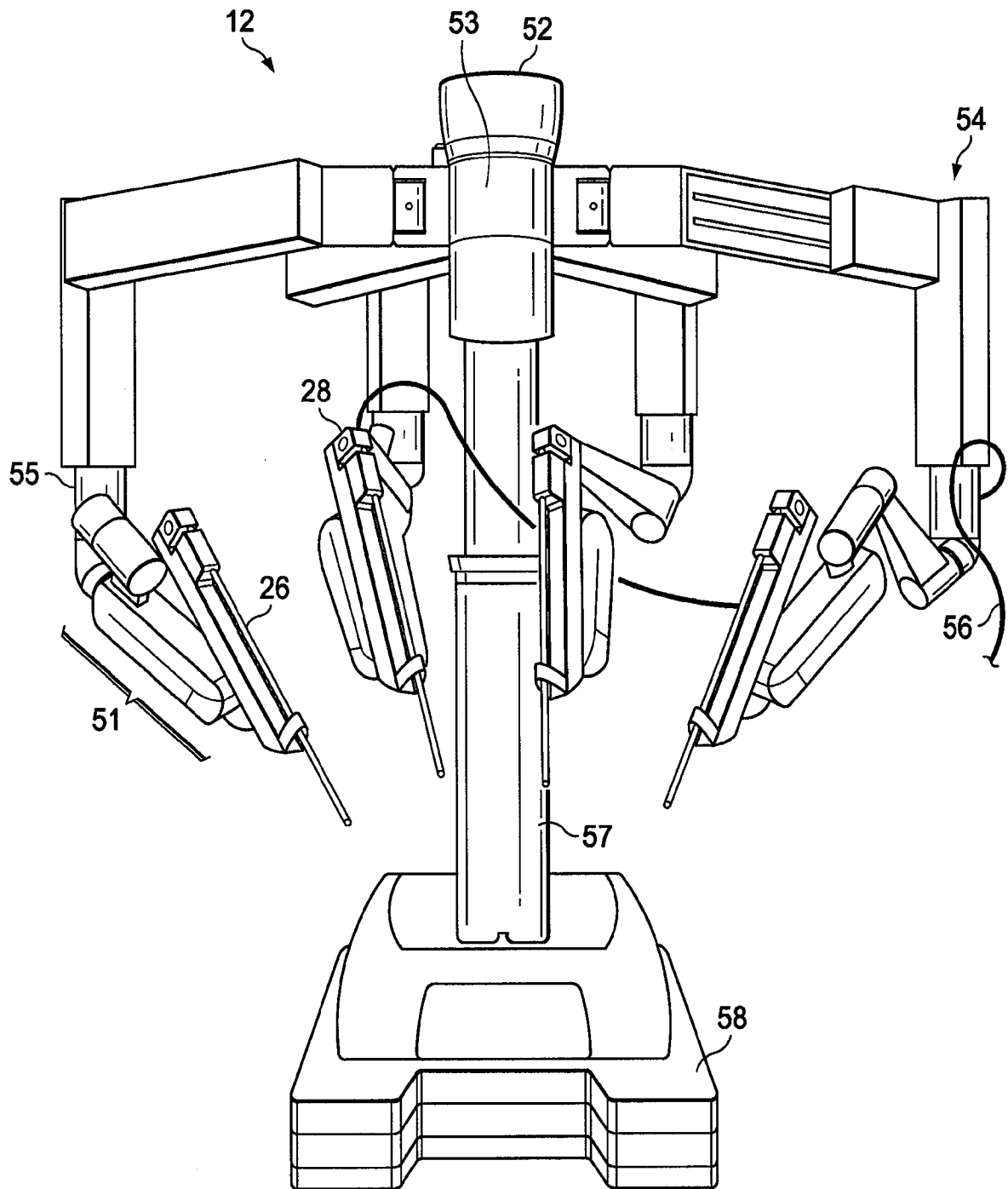


图1D

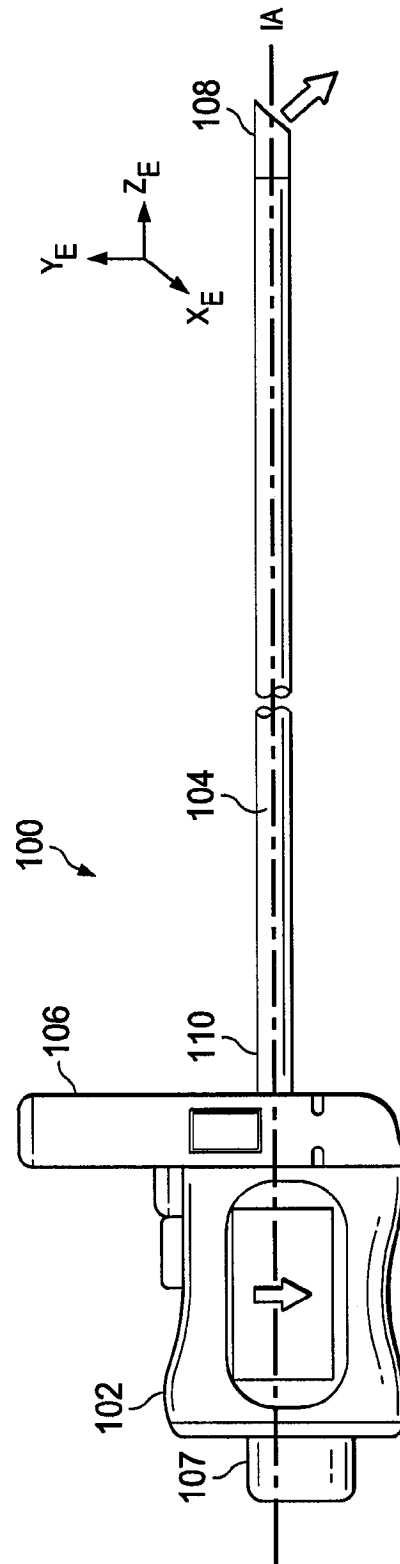


图2A

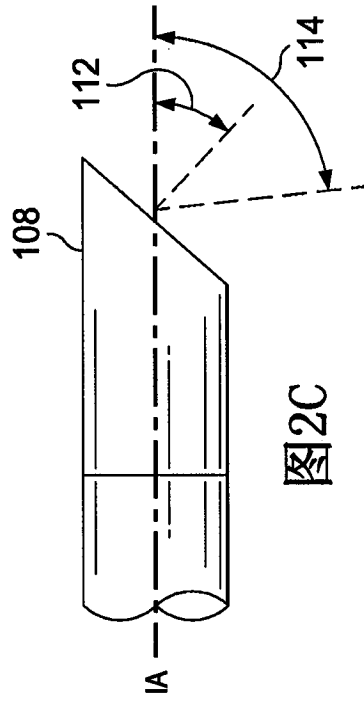


图2C

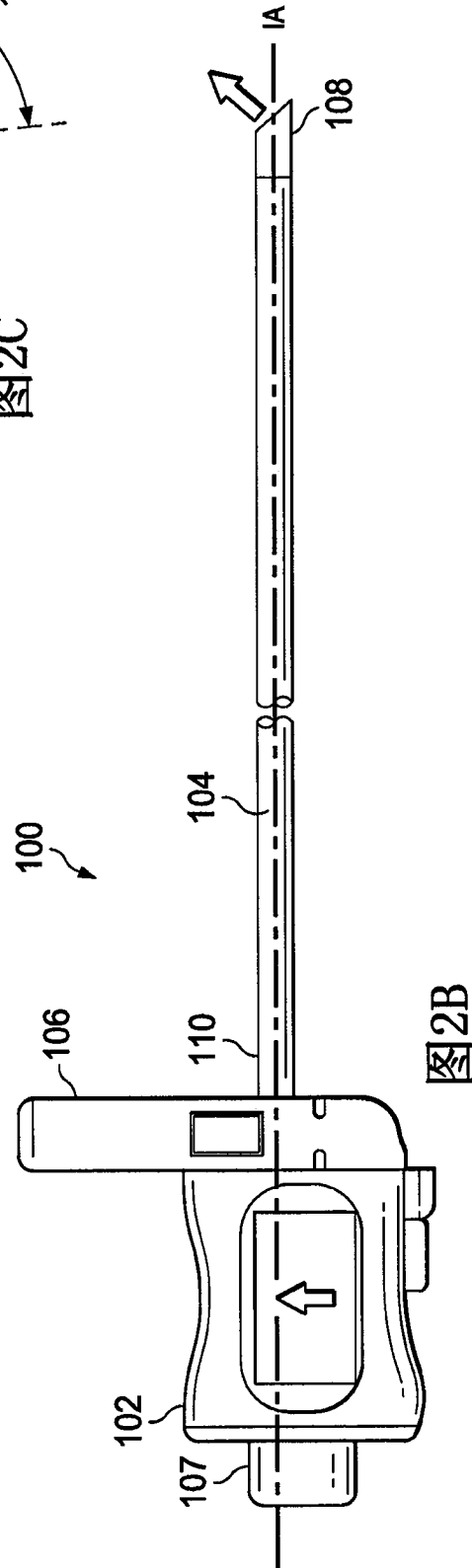


图2B

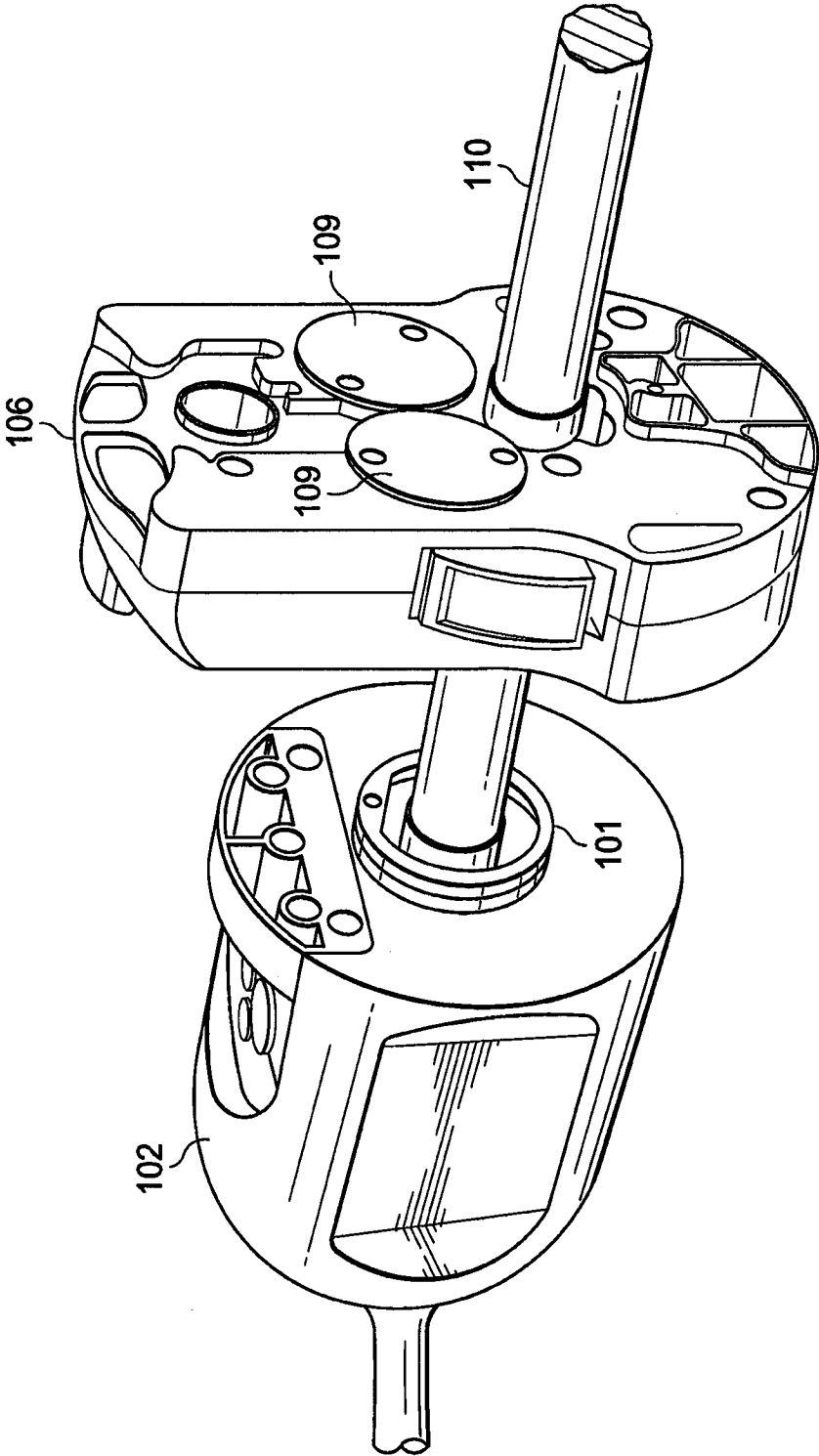


图2D

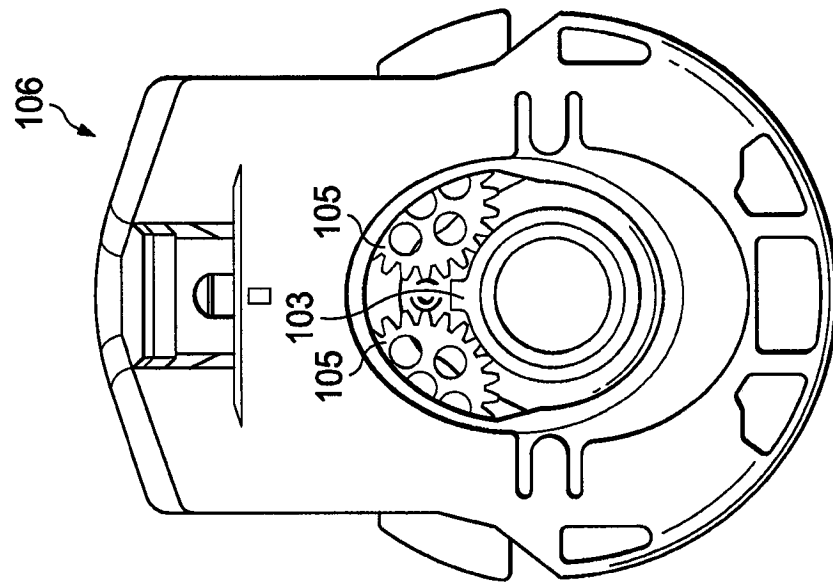


图2E



图2F

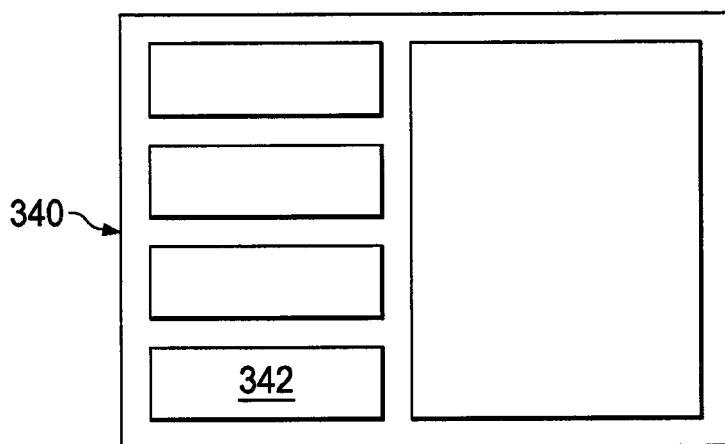


图2G

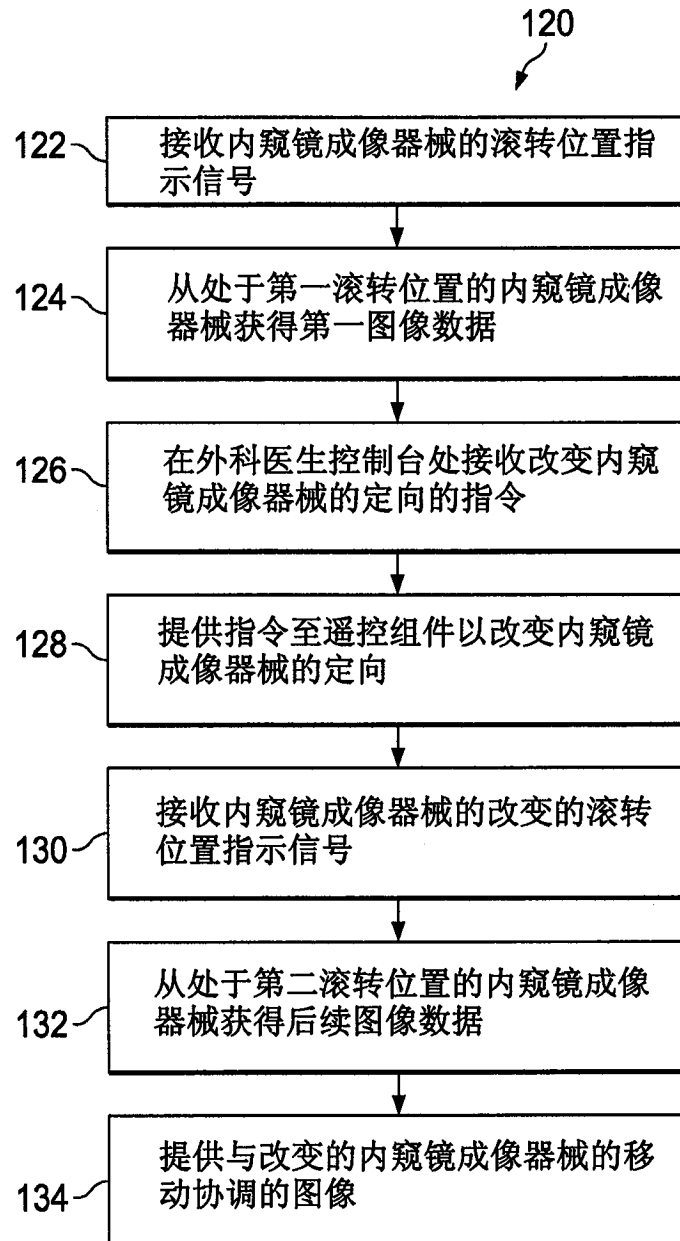


图3

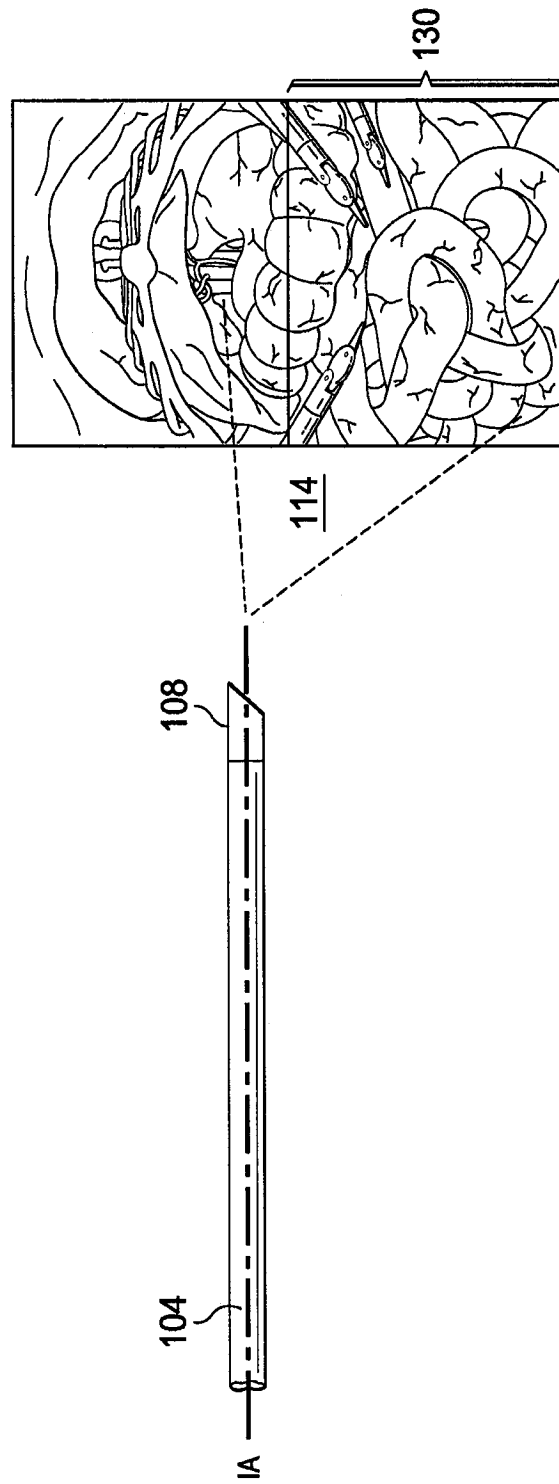


图4A

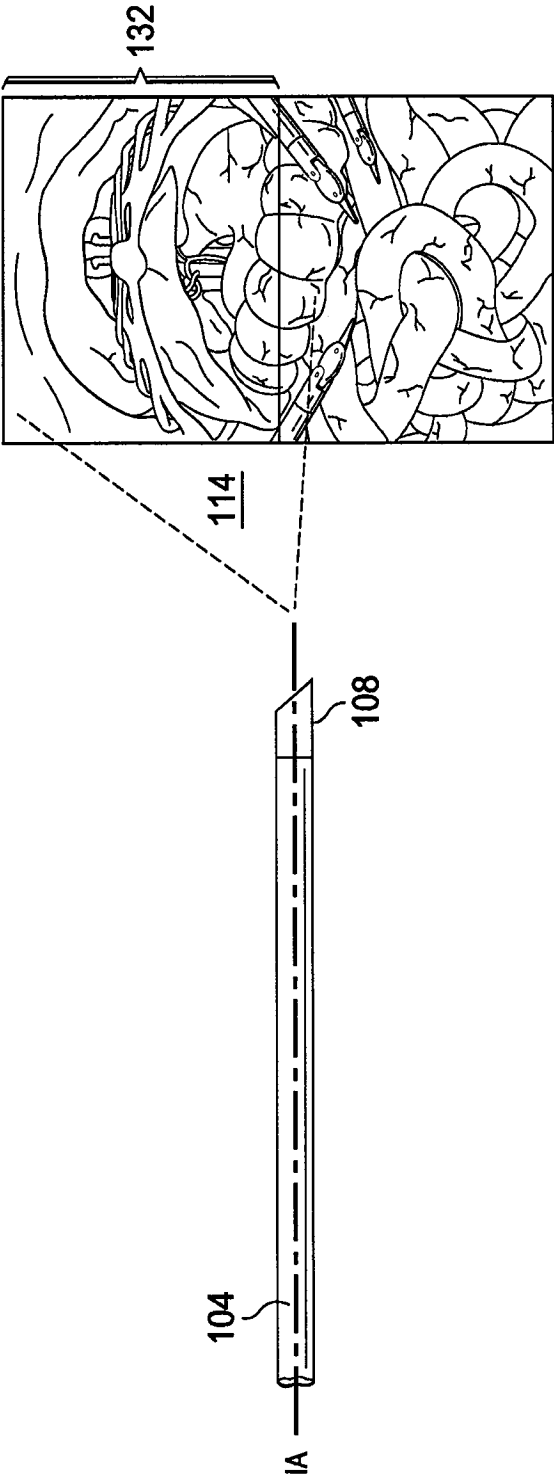


图4B

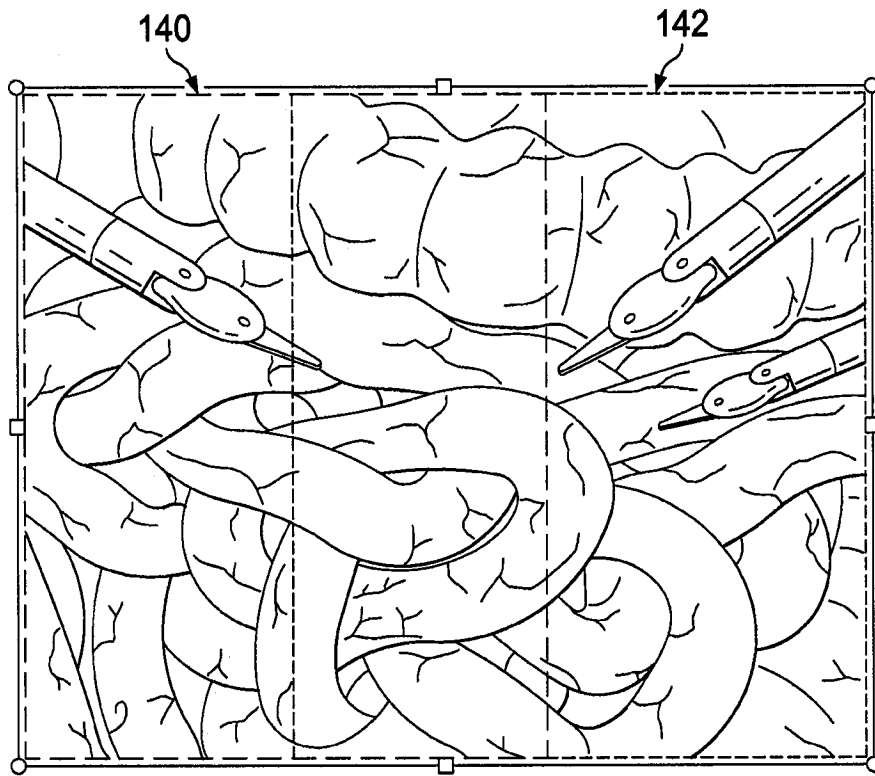


图5A

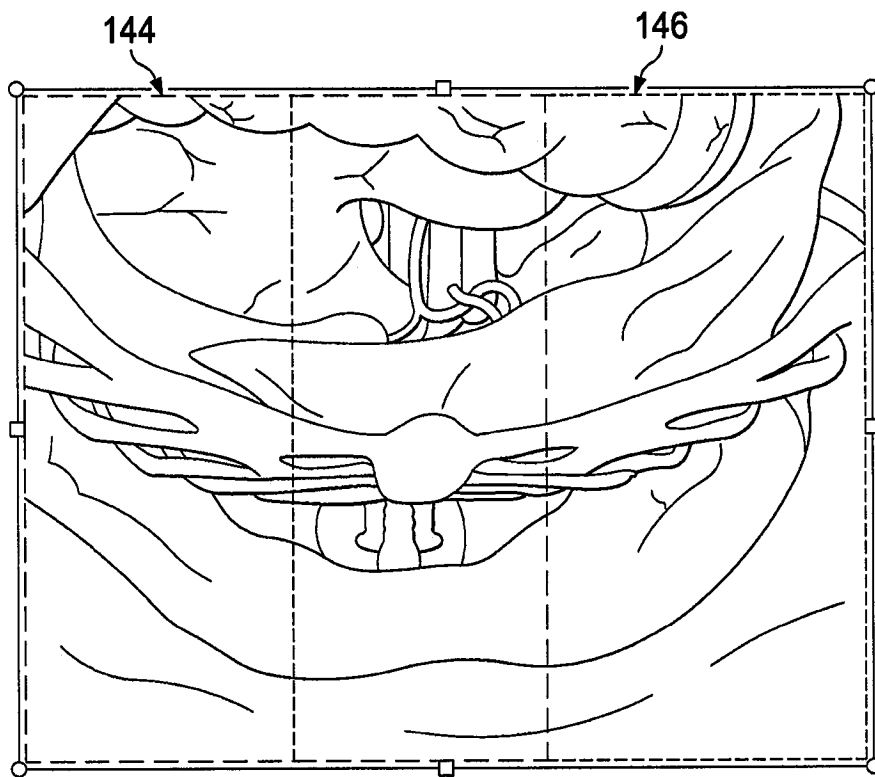


图5B

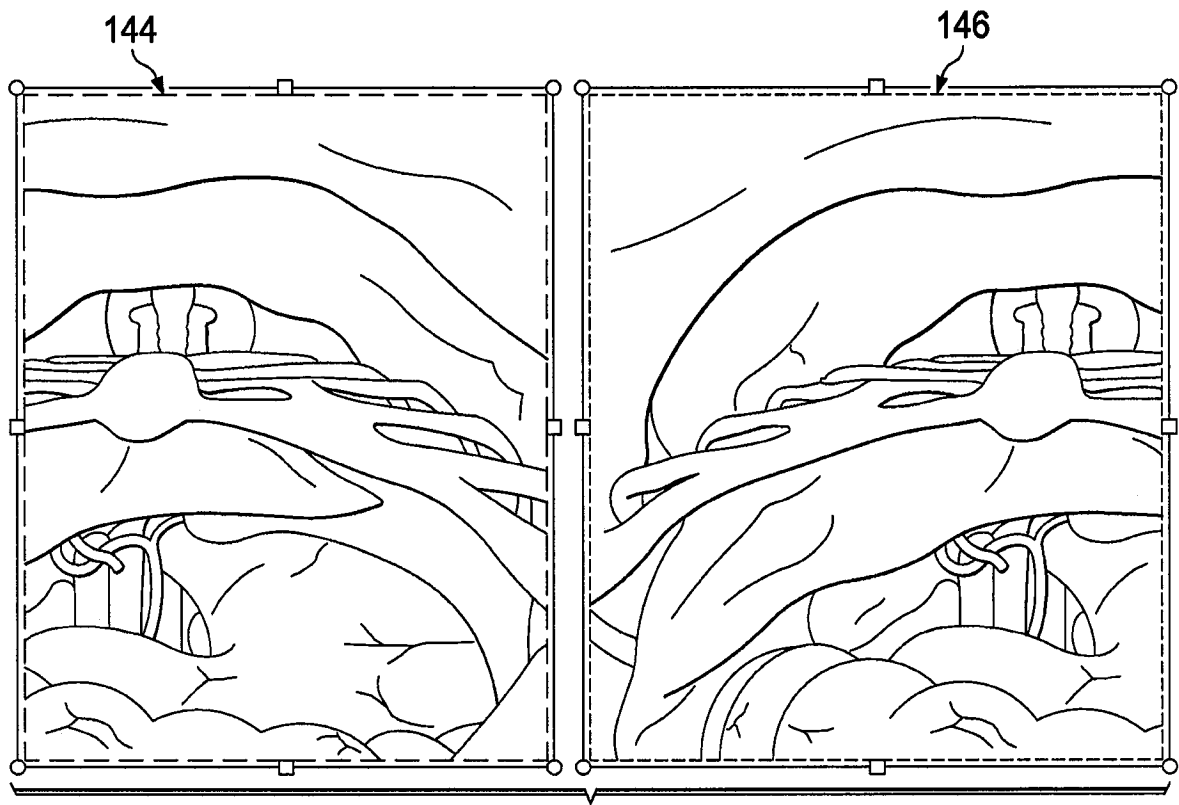


图5C

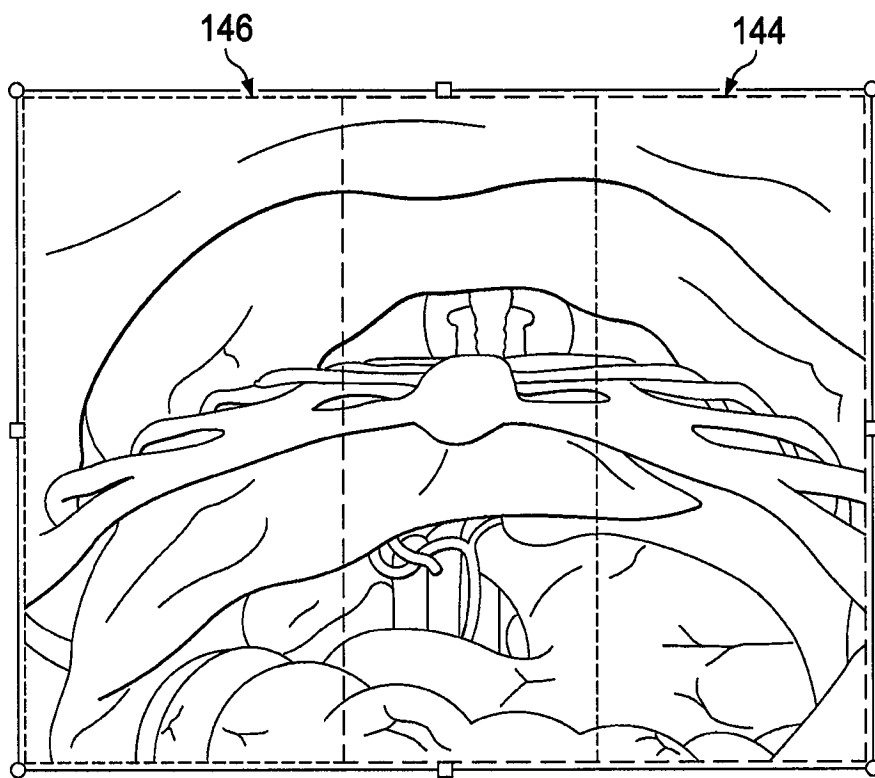


图5D

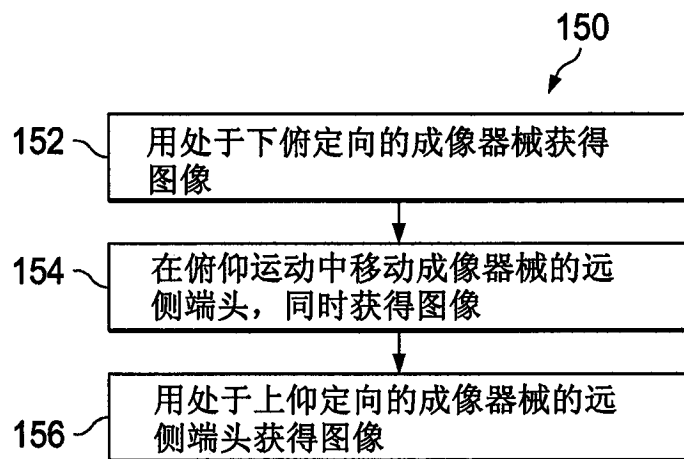


图6

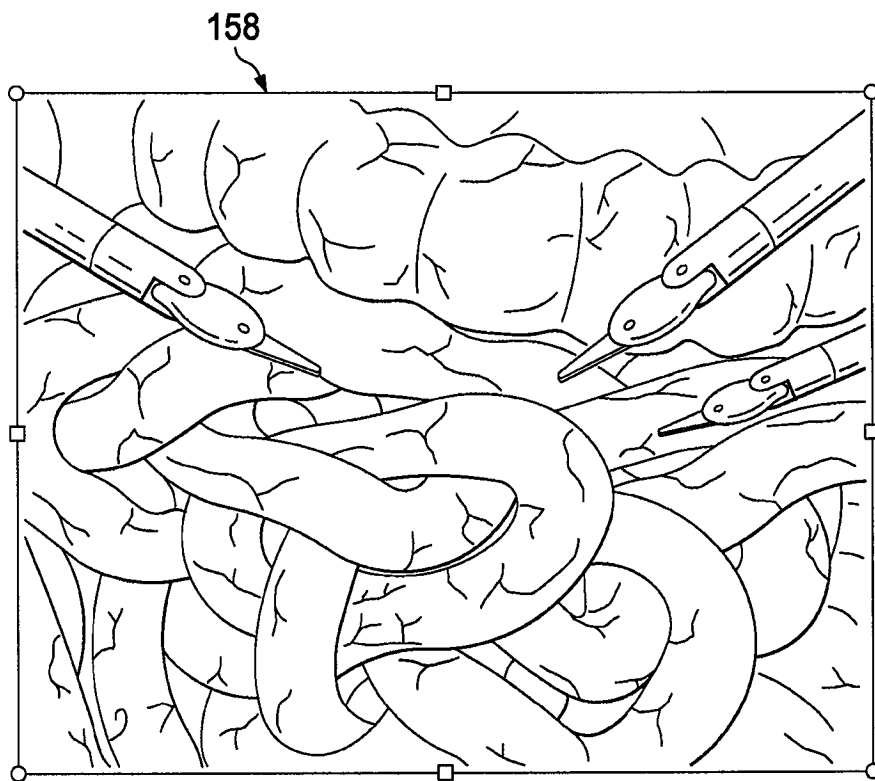


图7A

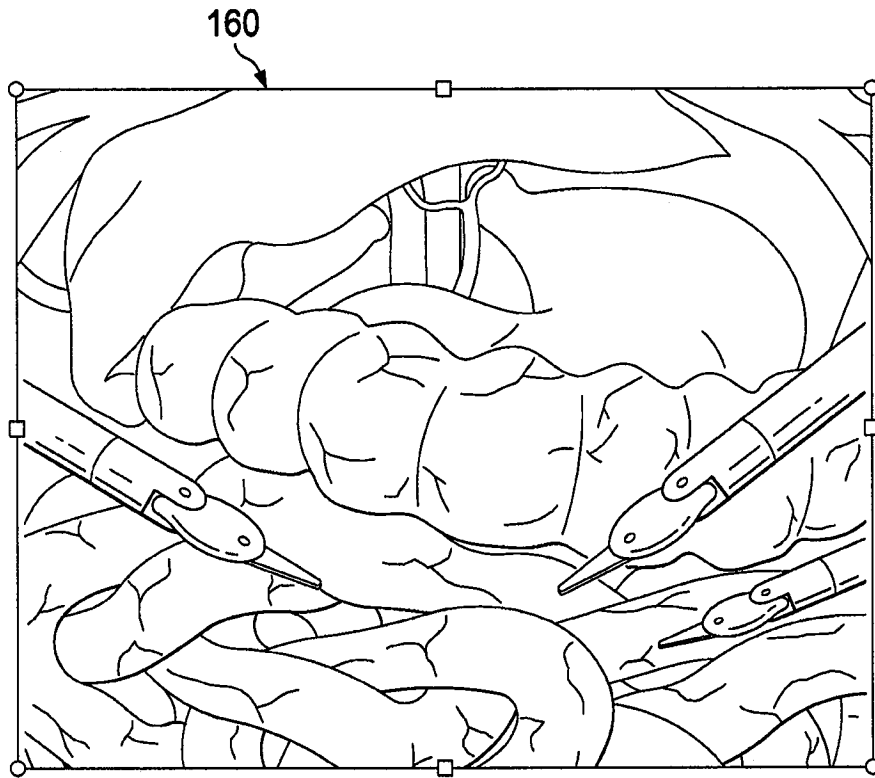


图7B

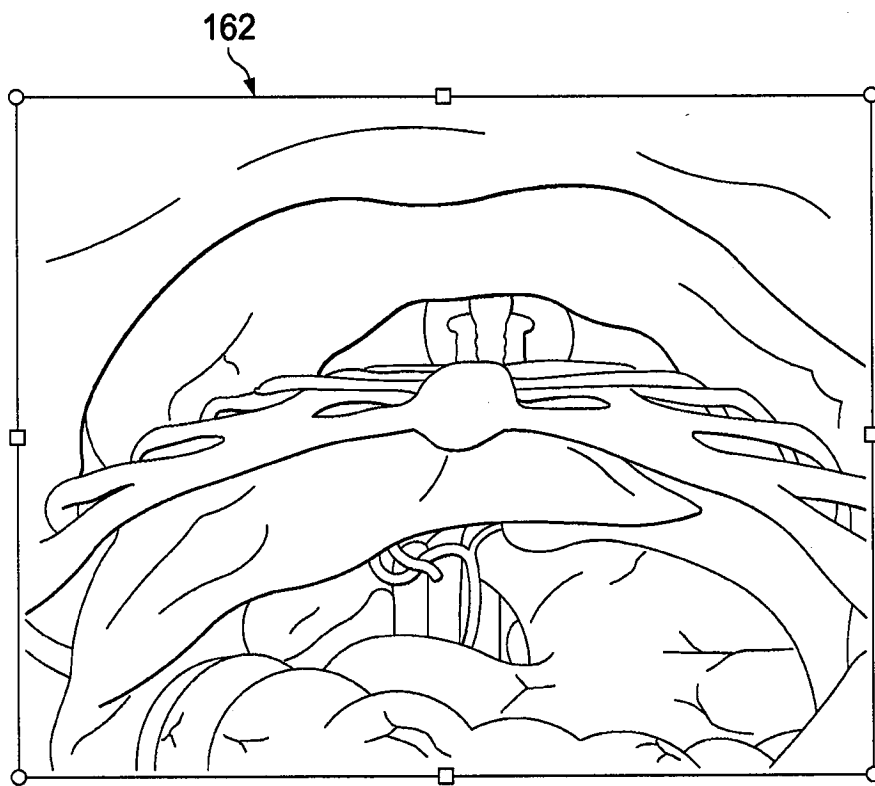


图7C

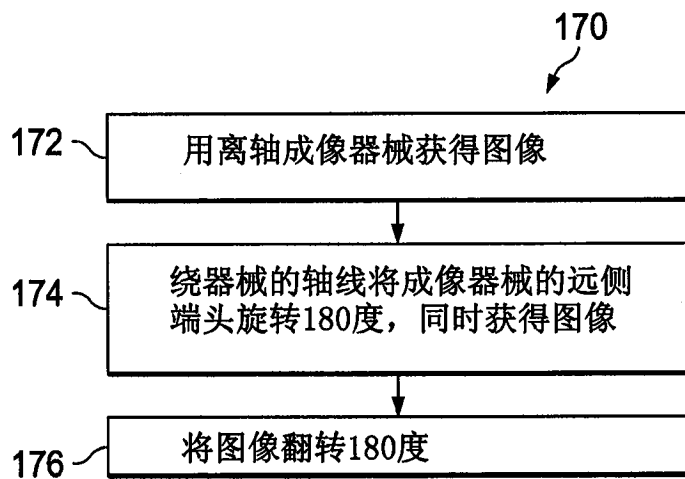


图8

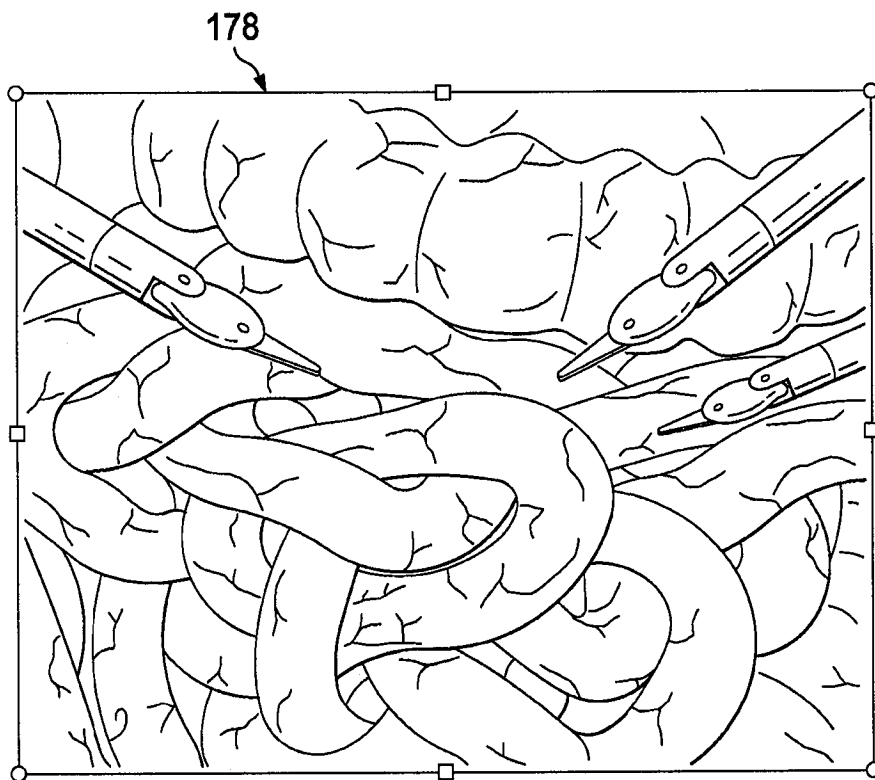


图9A

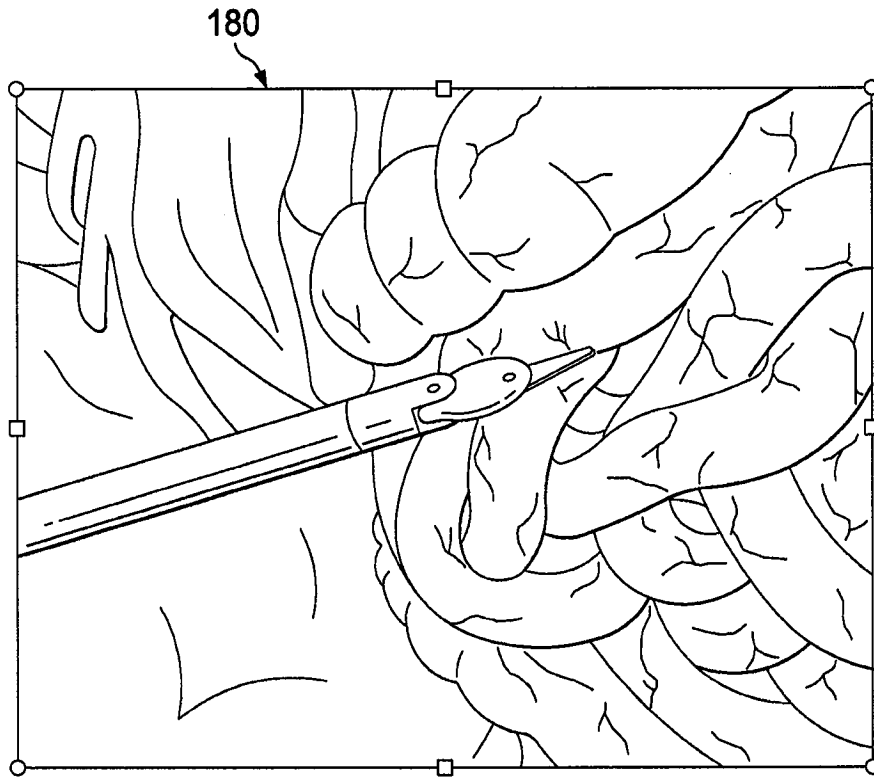


图9B

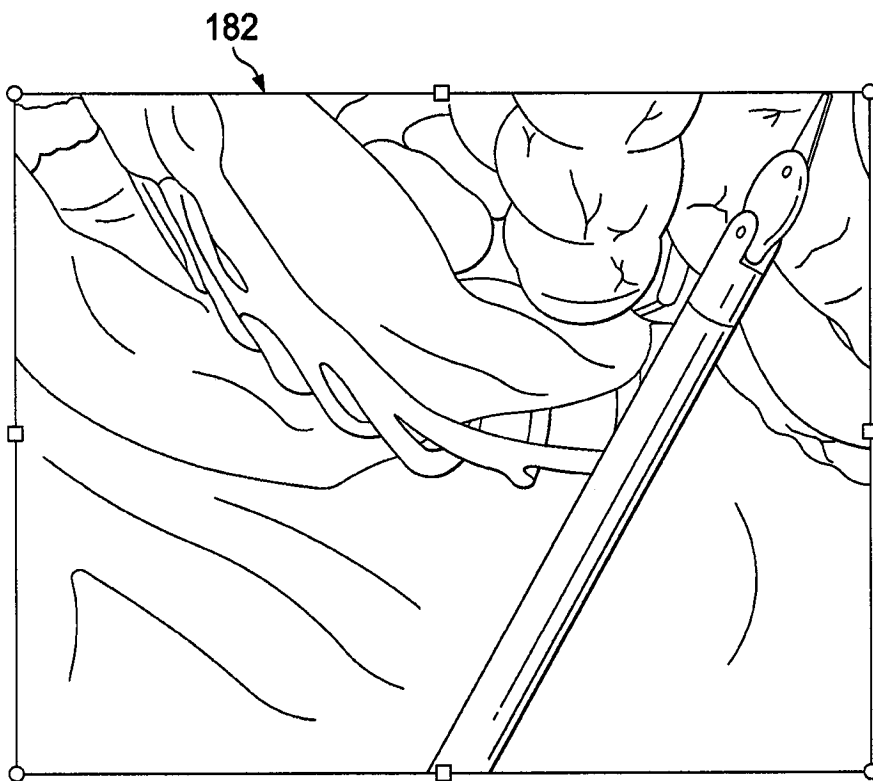


图9C

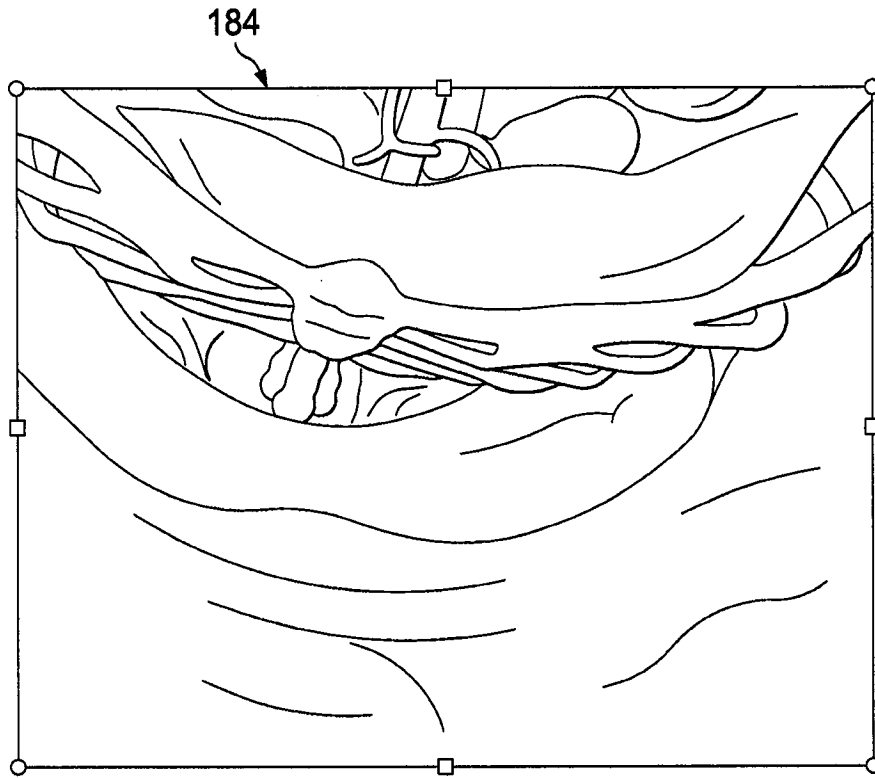


图9D

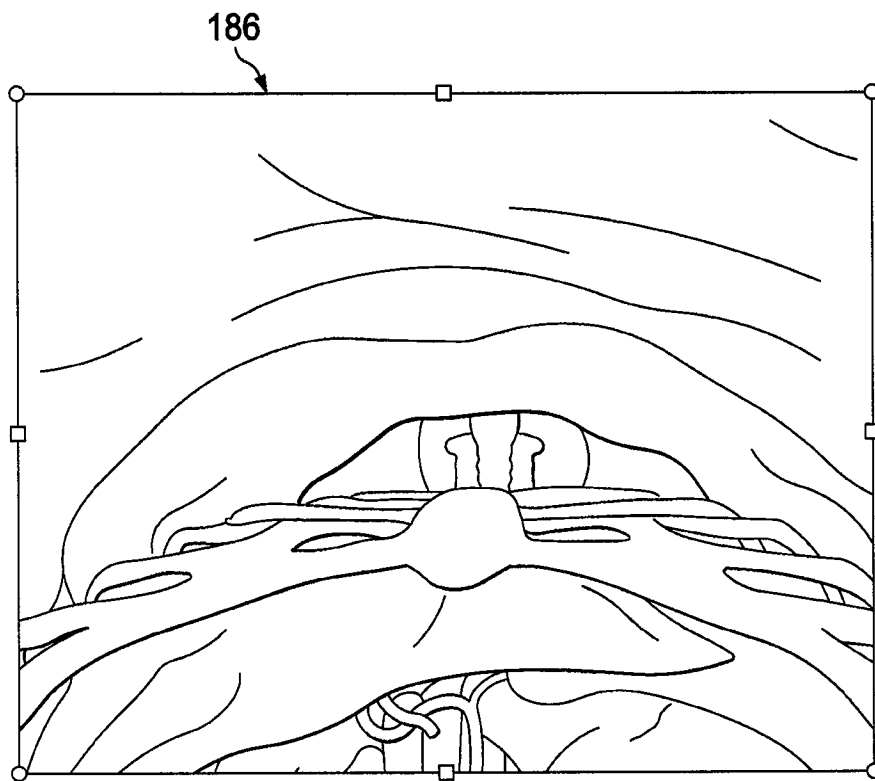


图9E

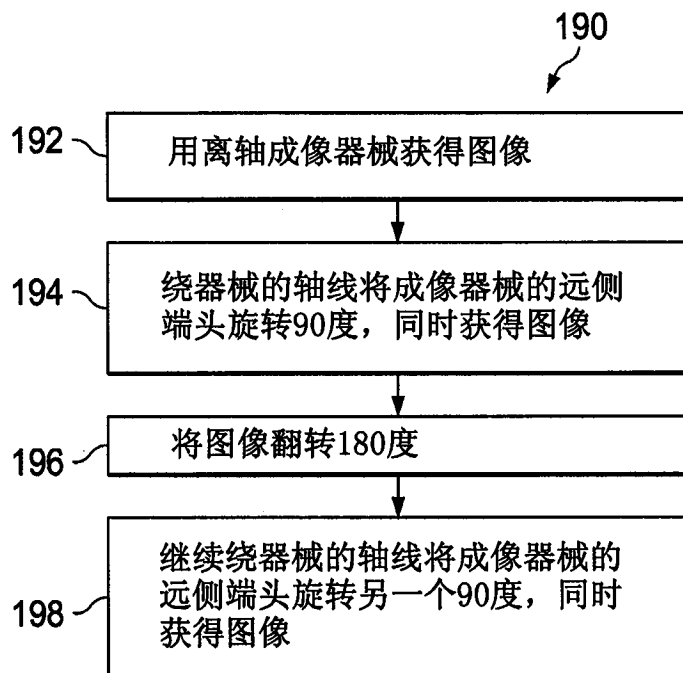


图10

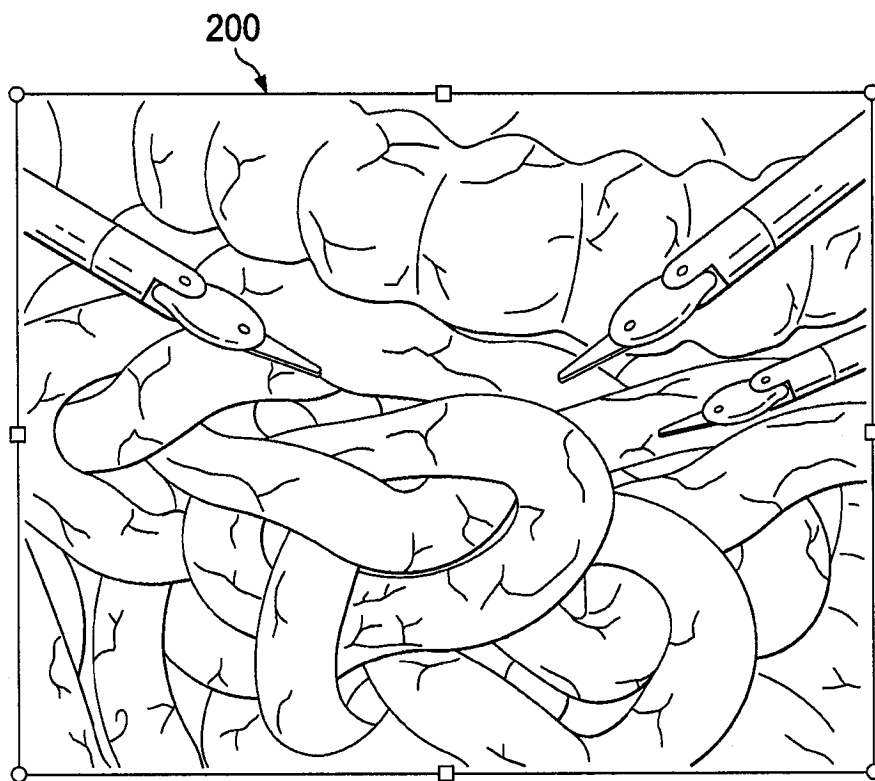


图11A

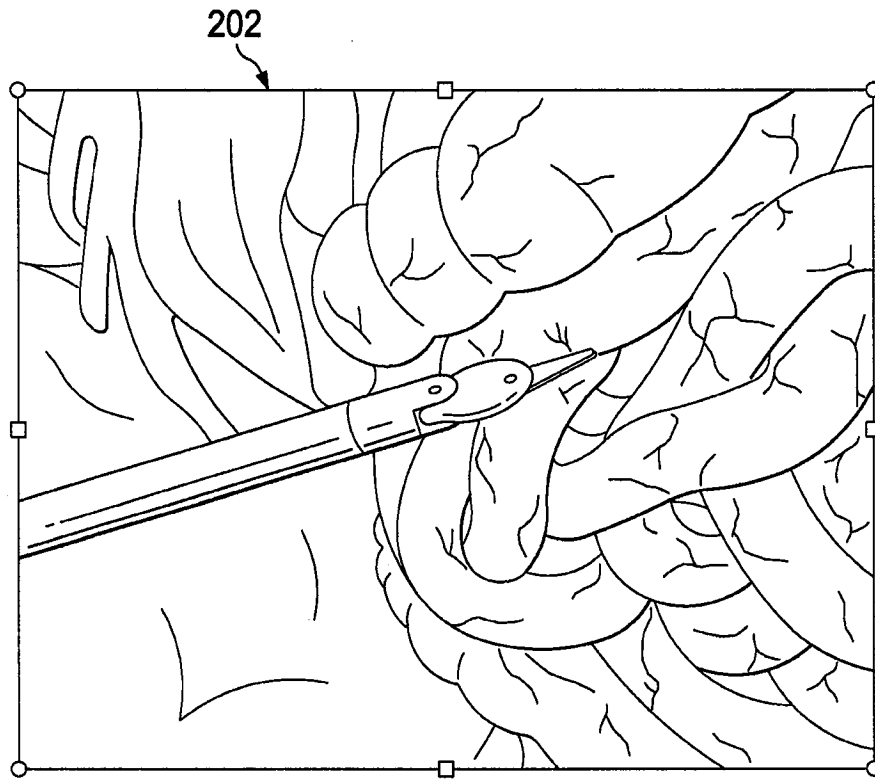


图11B

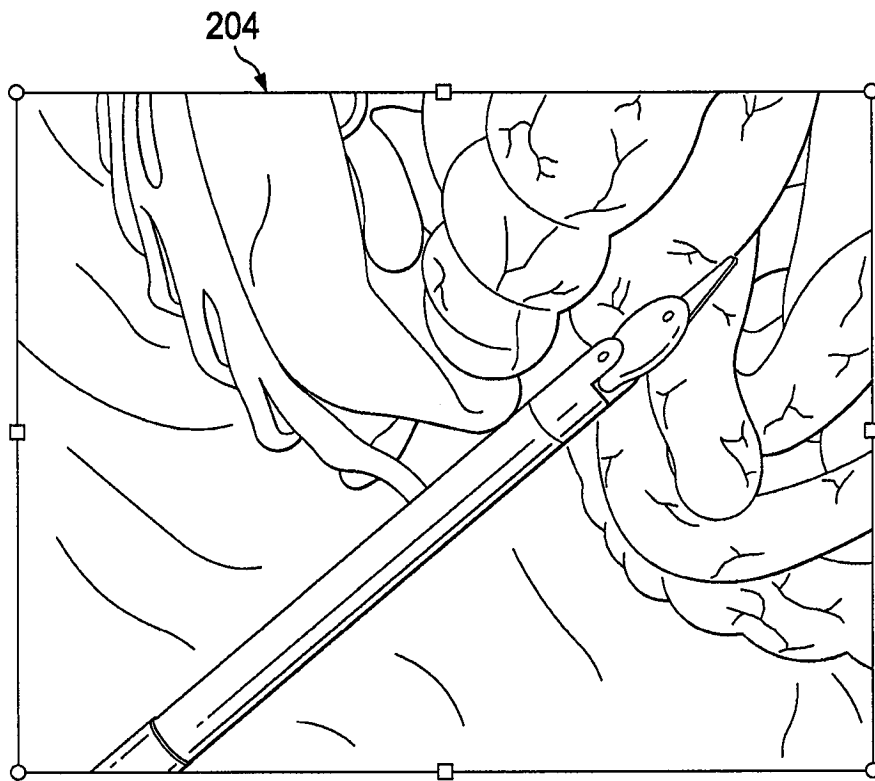


图11C

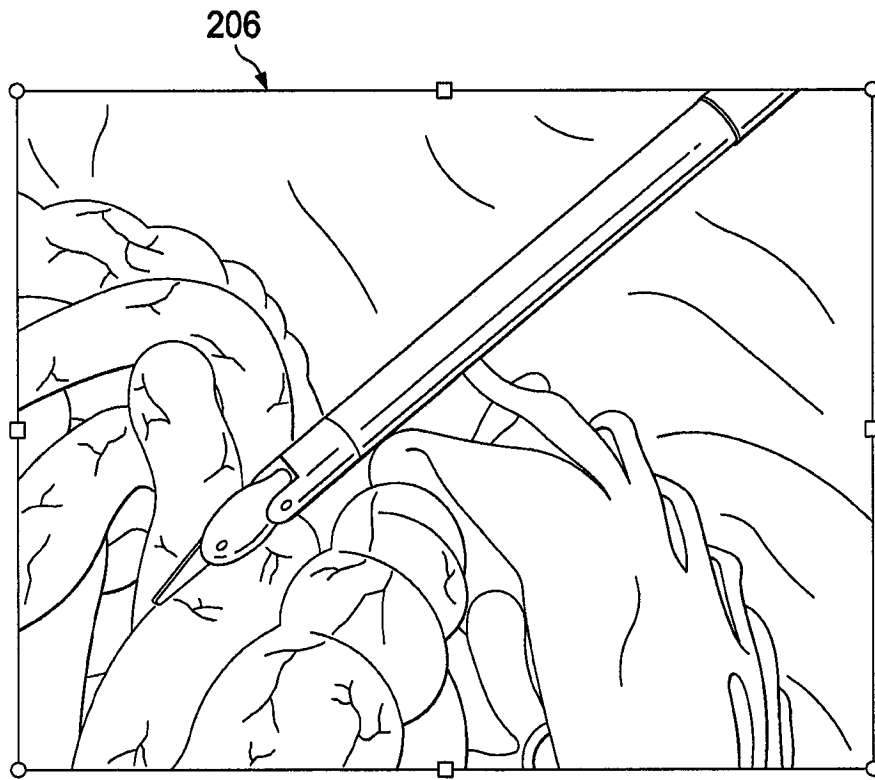


图11D

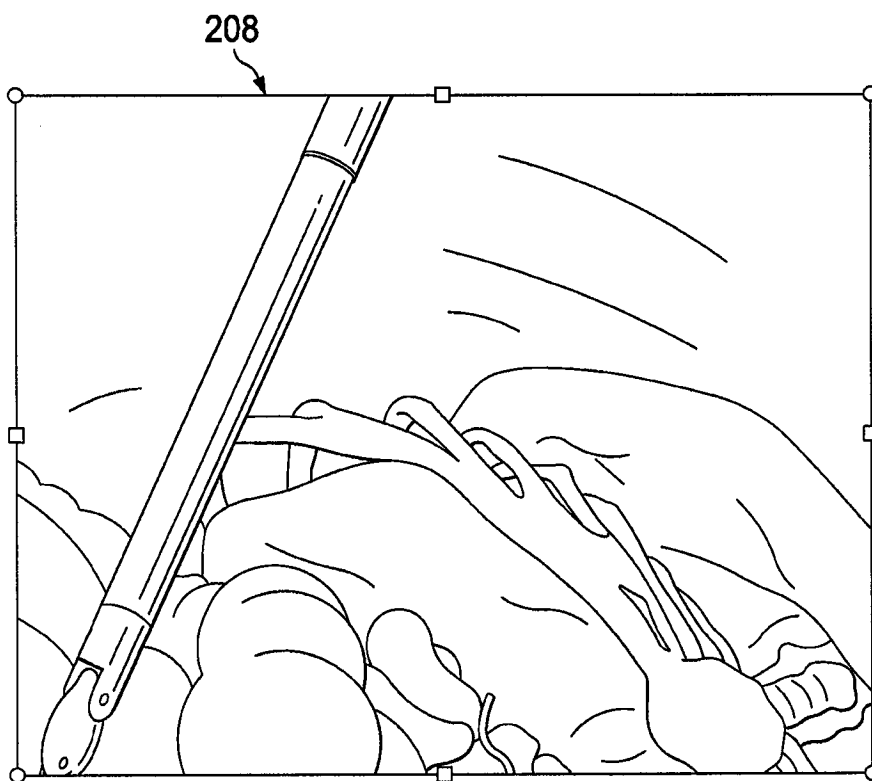


图11E

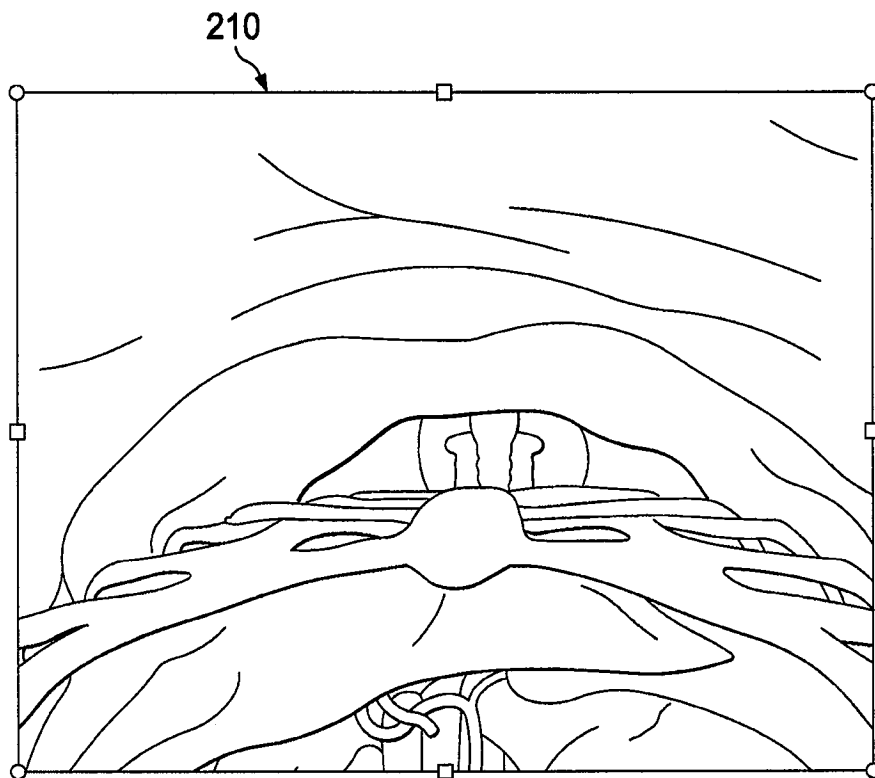


图11F

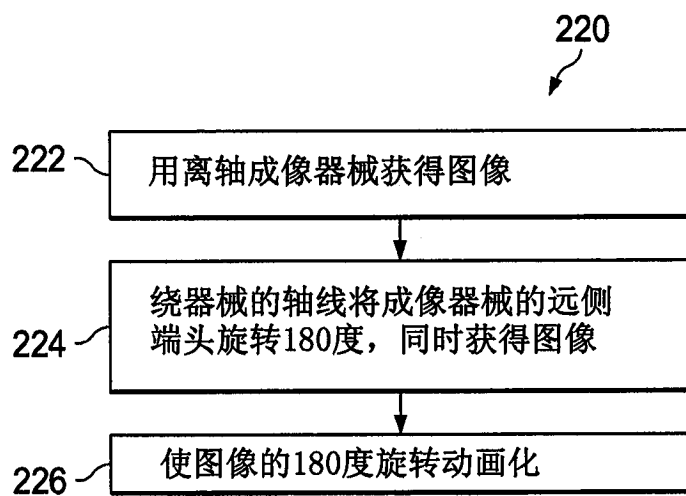


图12

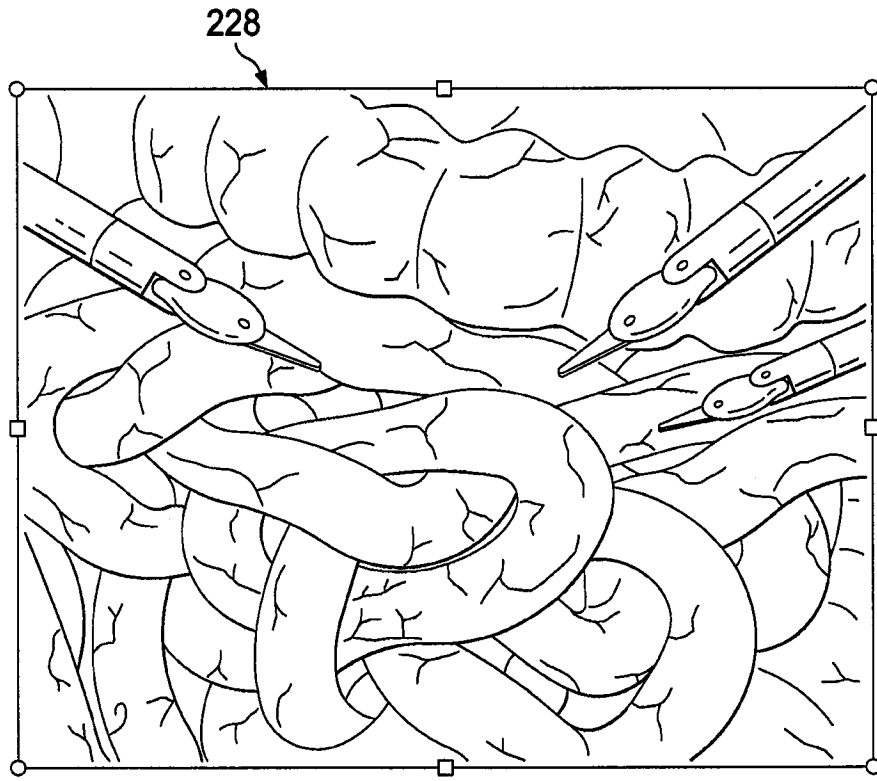


图13A

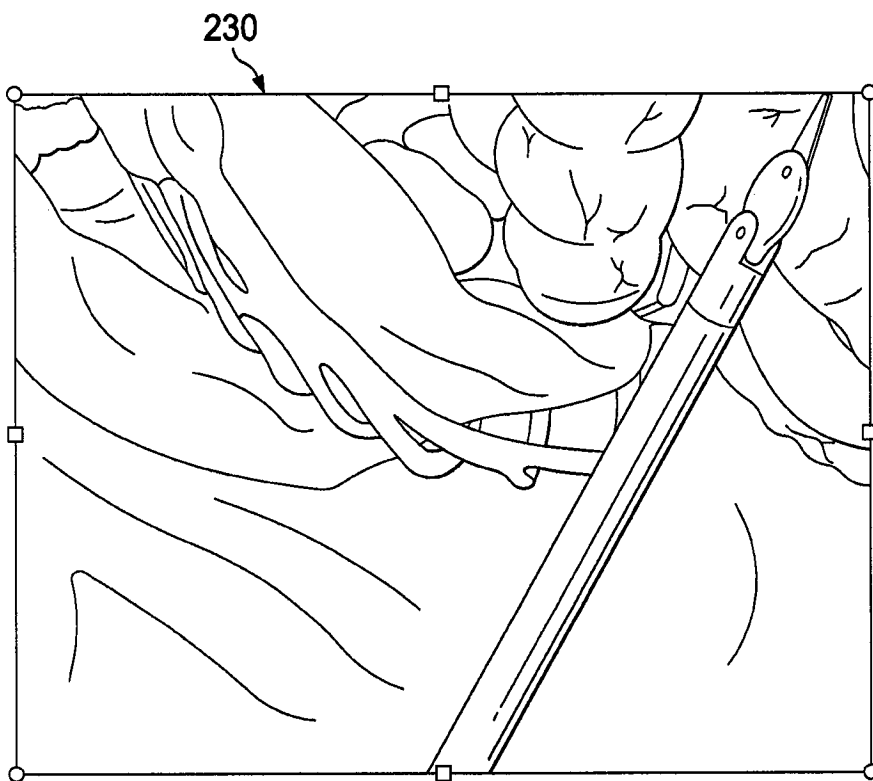


图13B

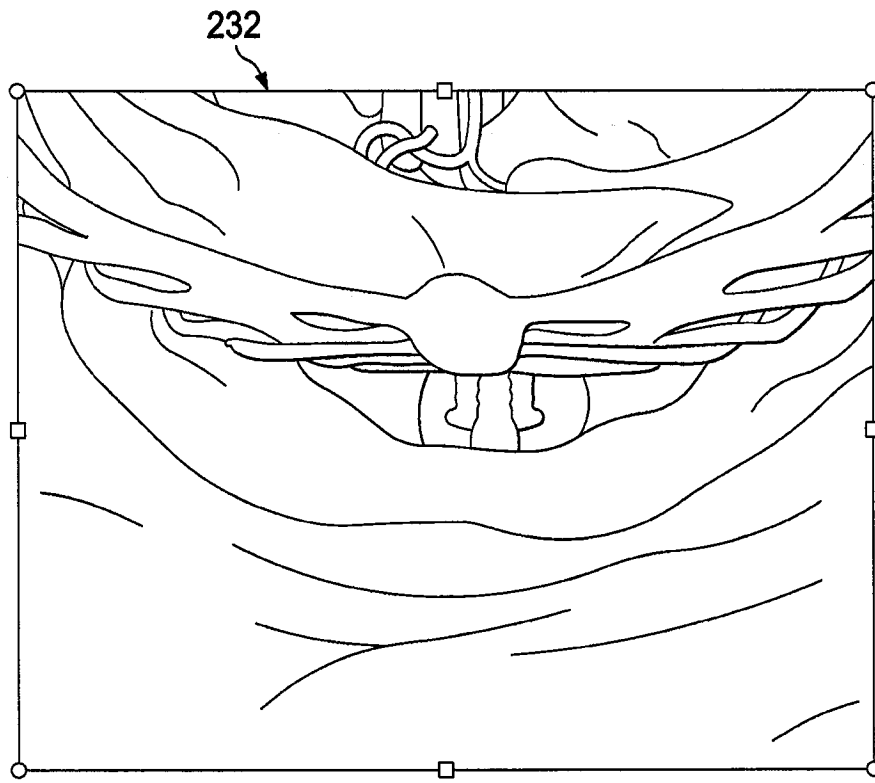


图13C

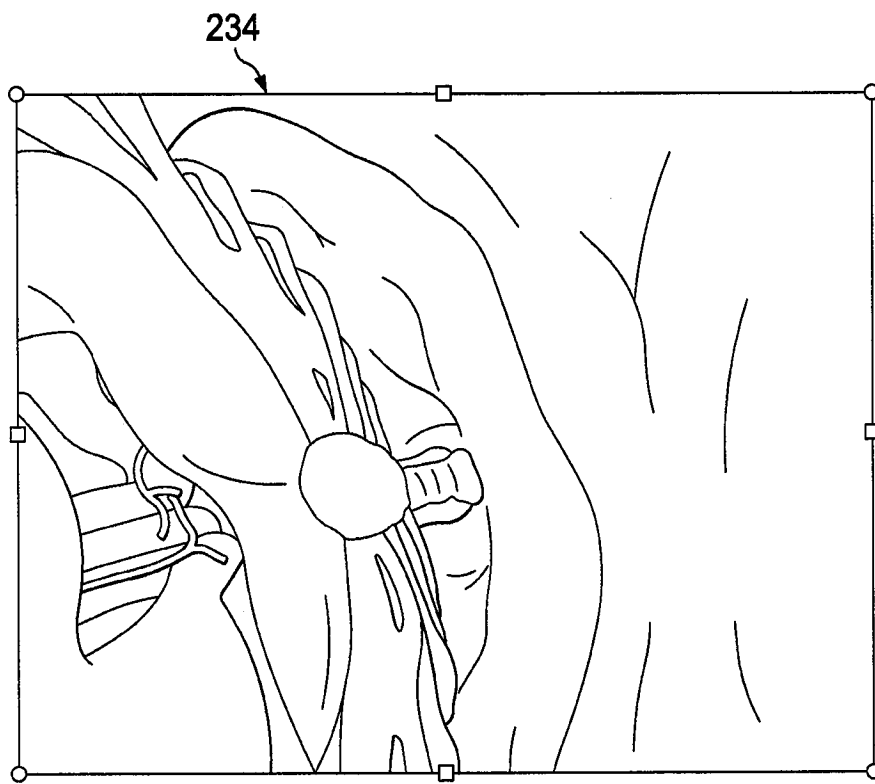


图13D

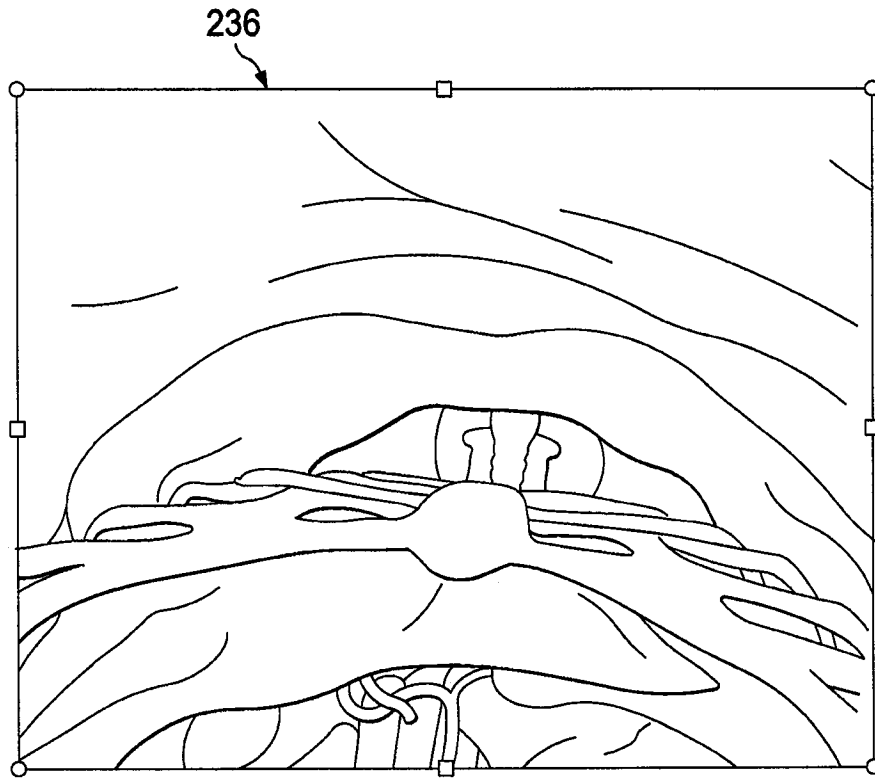


图13E

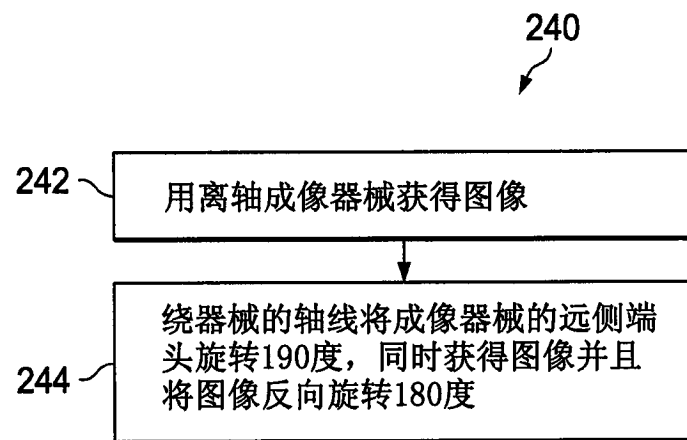


图14

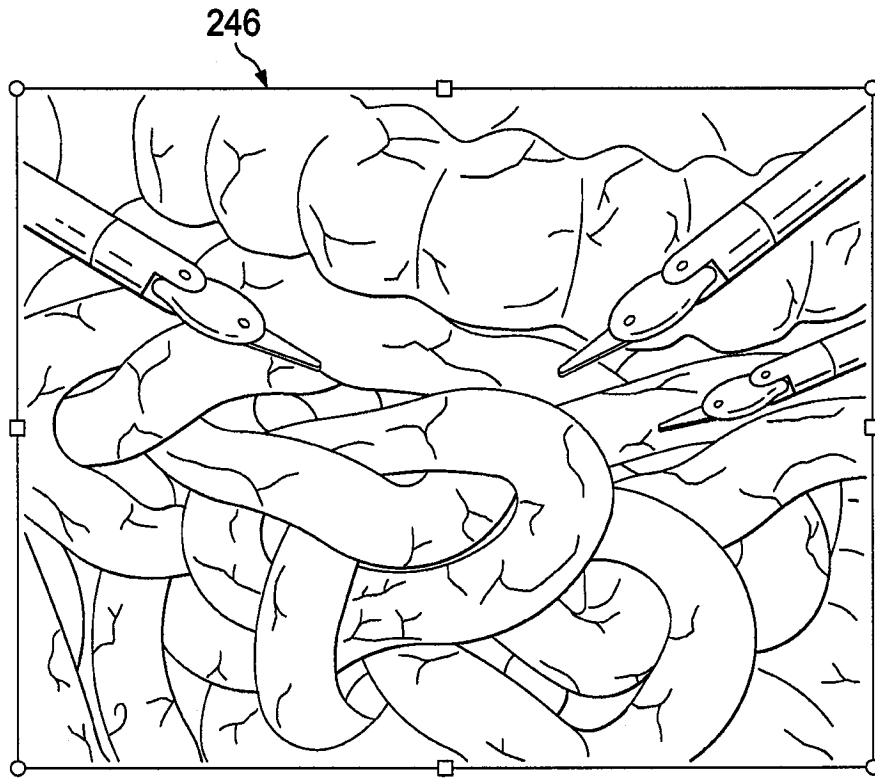


图15A

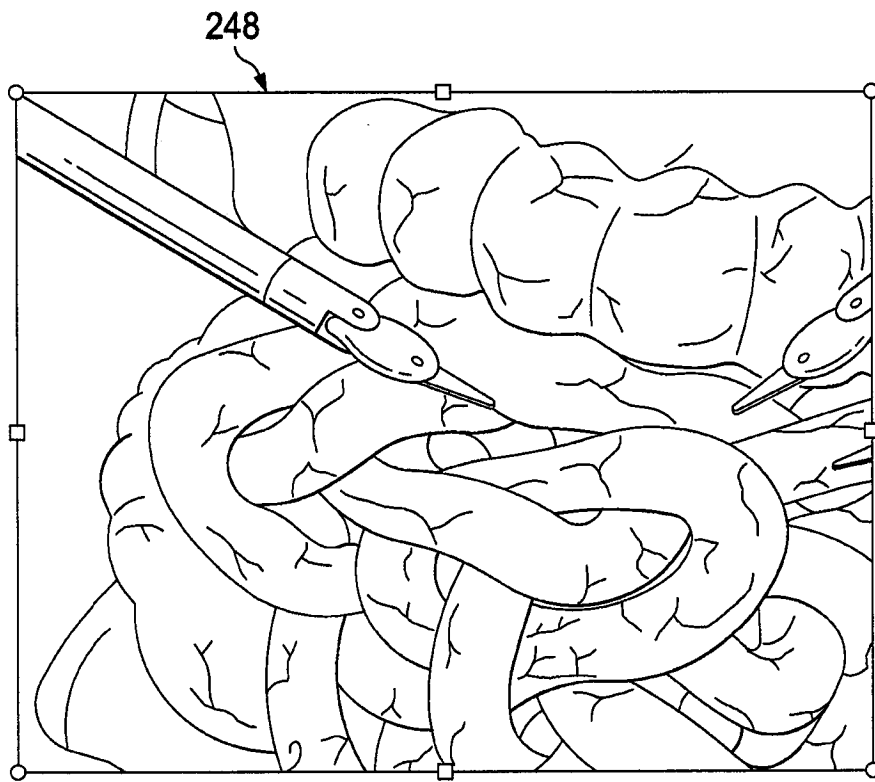


图15B

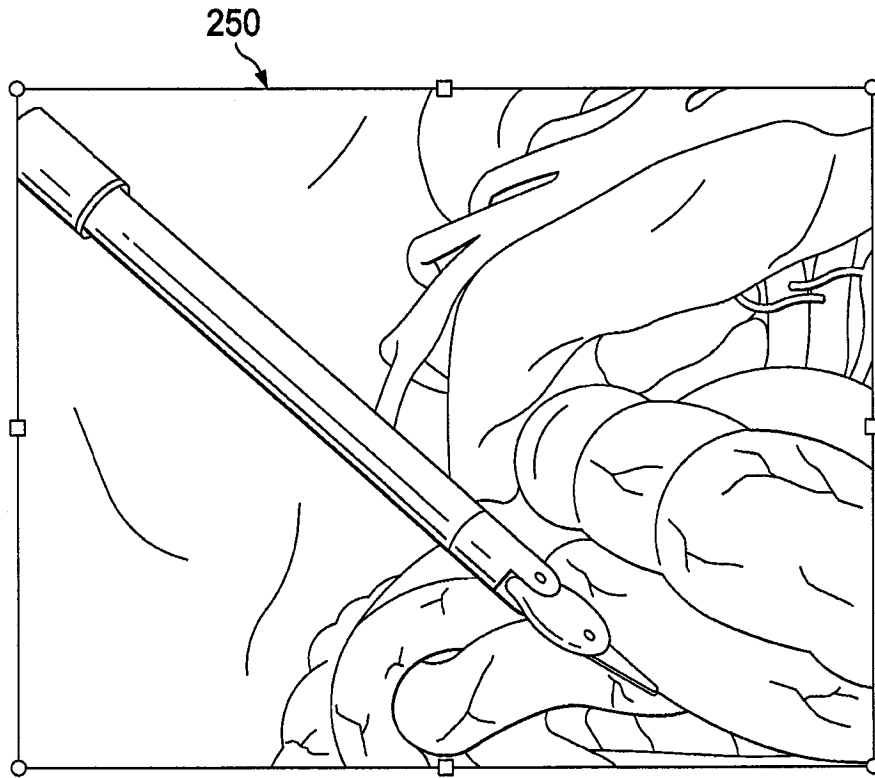


图15C

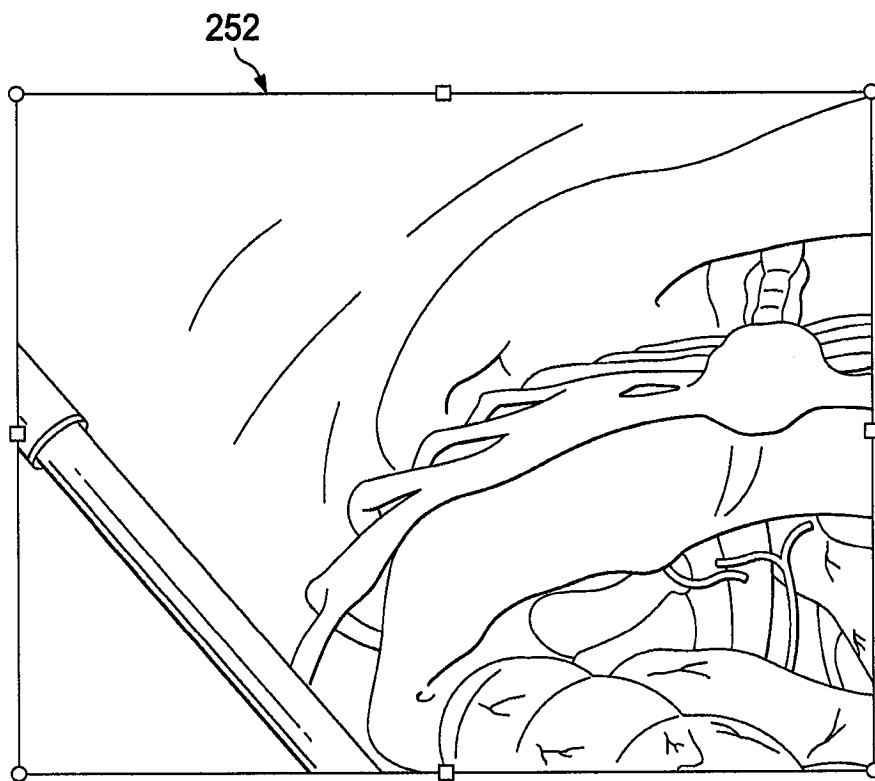


图15D

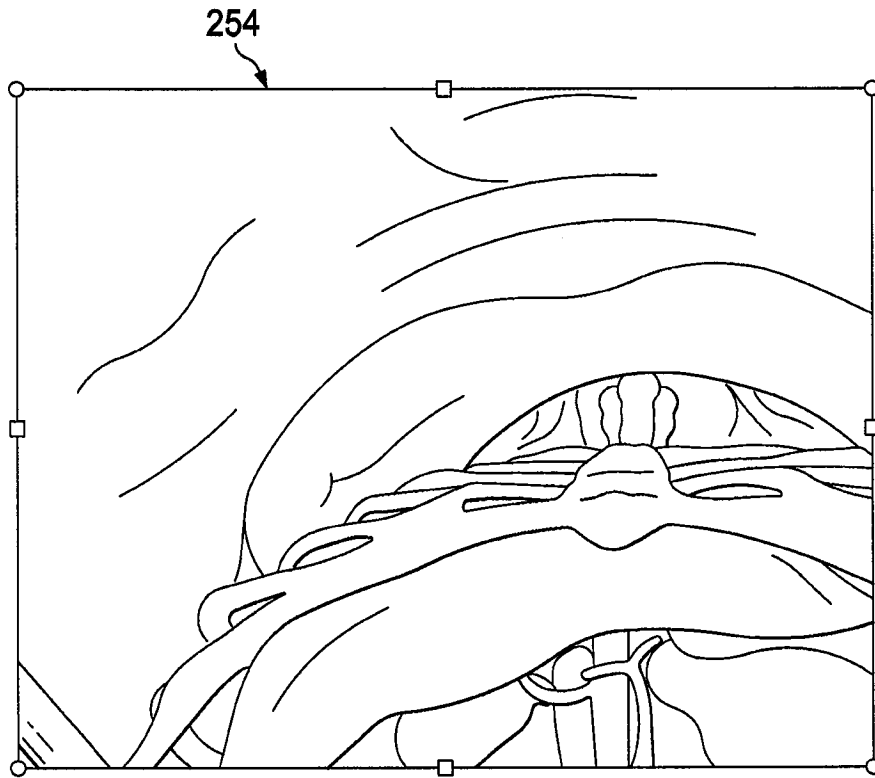


图15E

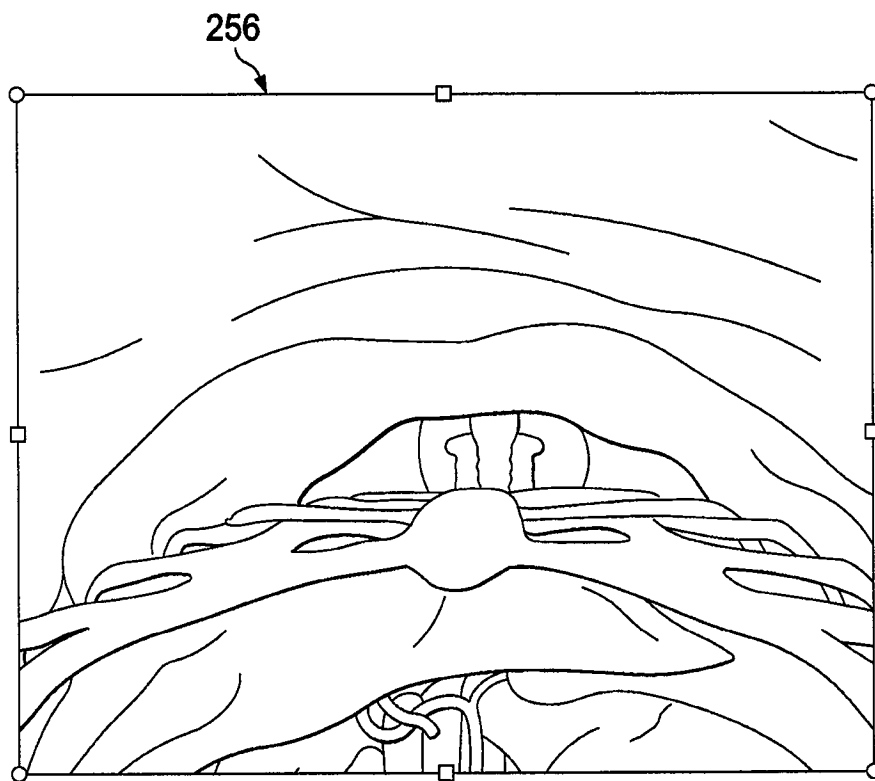


图15F

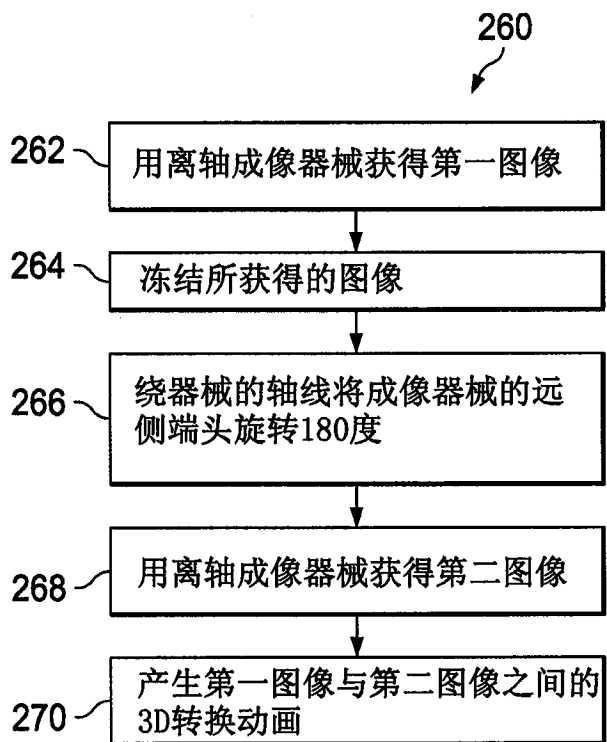


图16

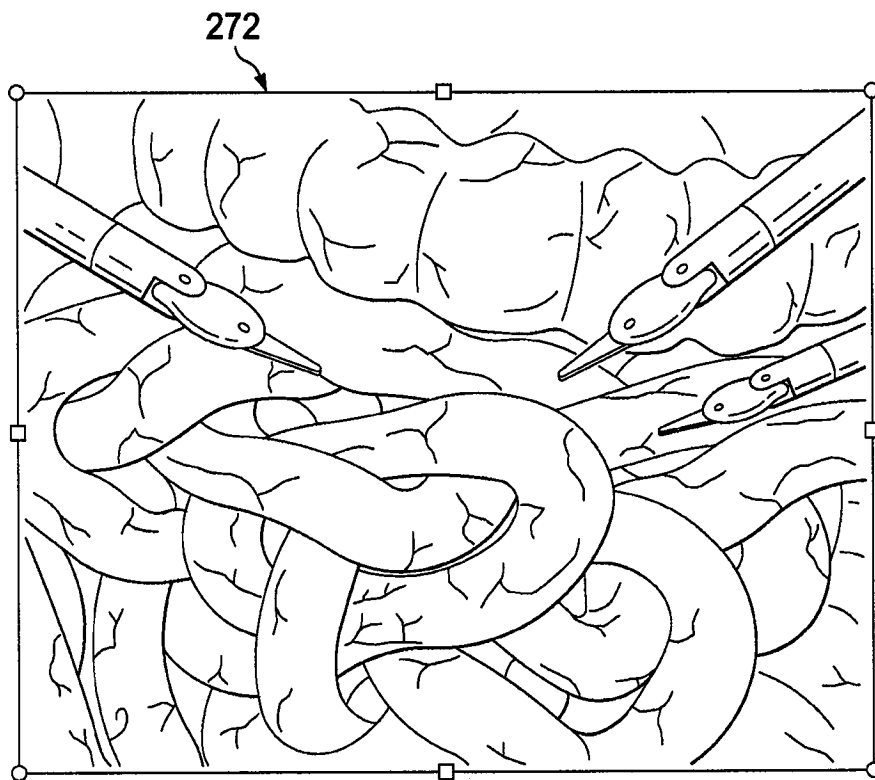


图17A

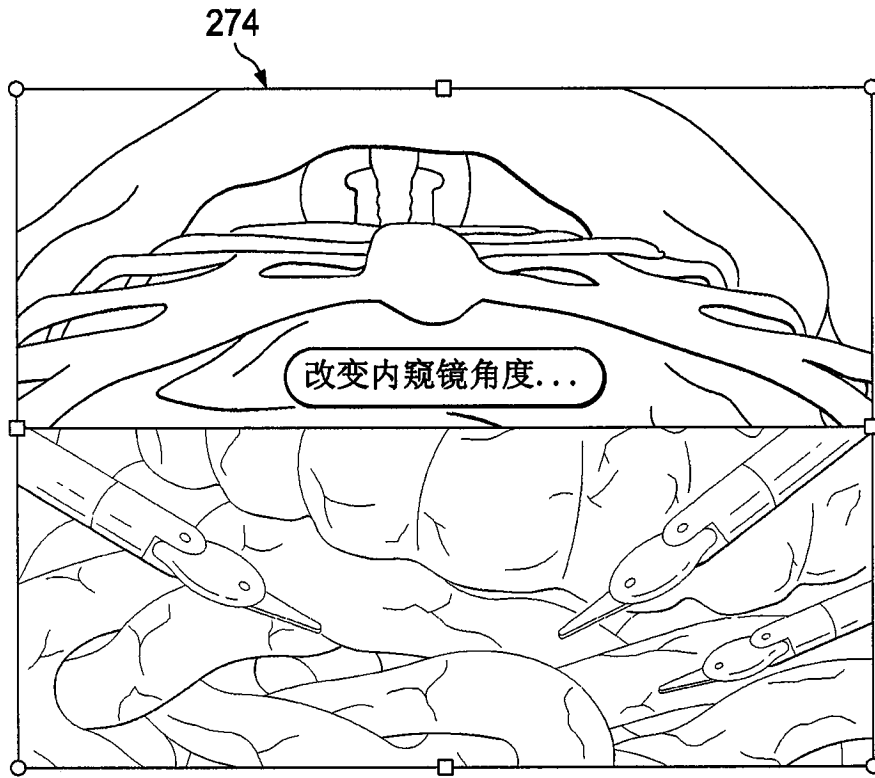


图17B

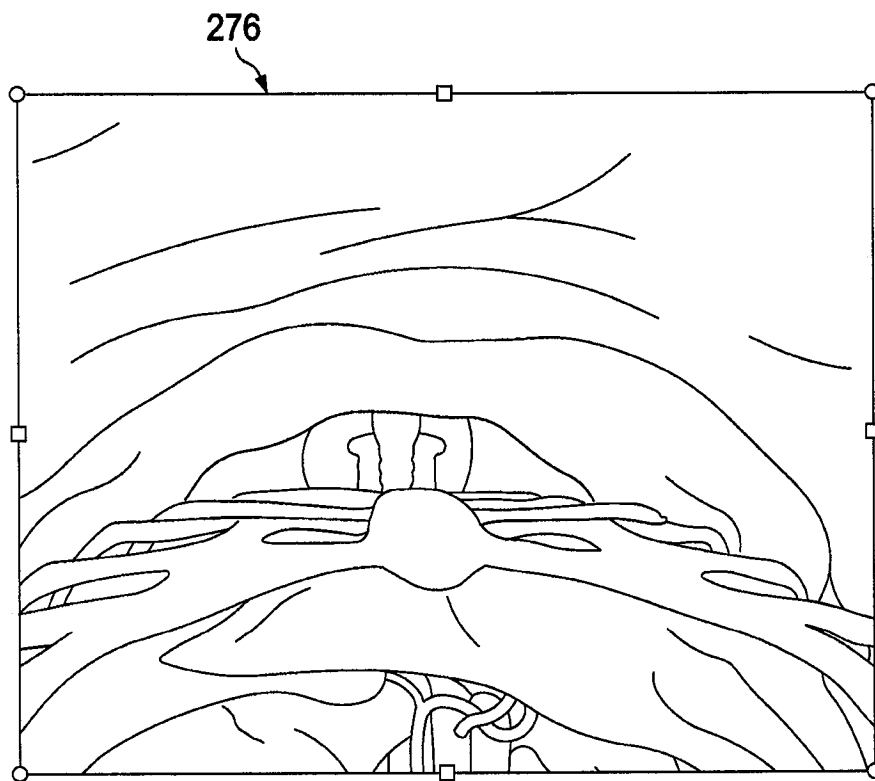


图17C

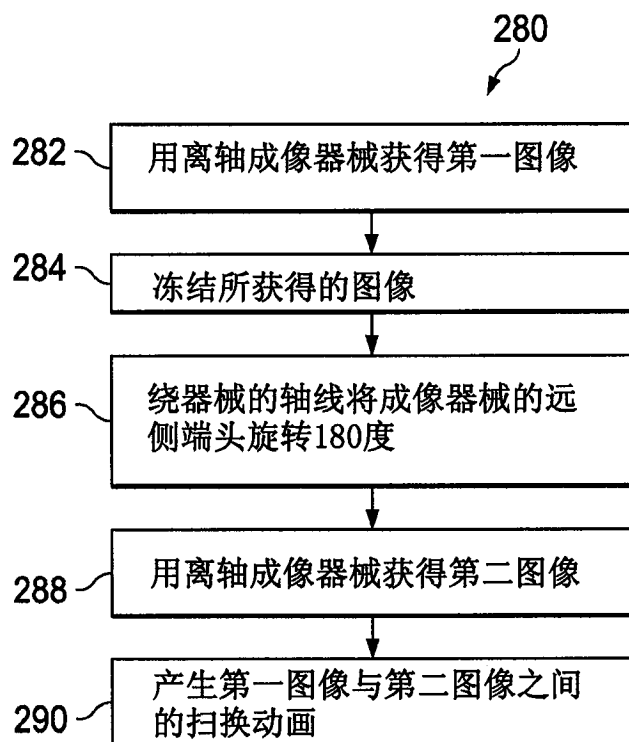


图18

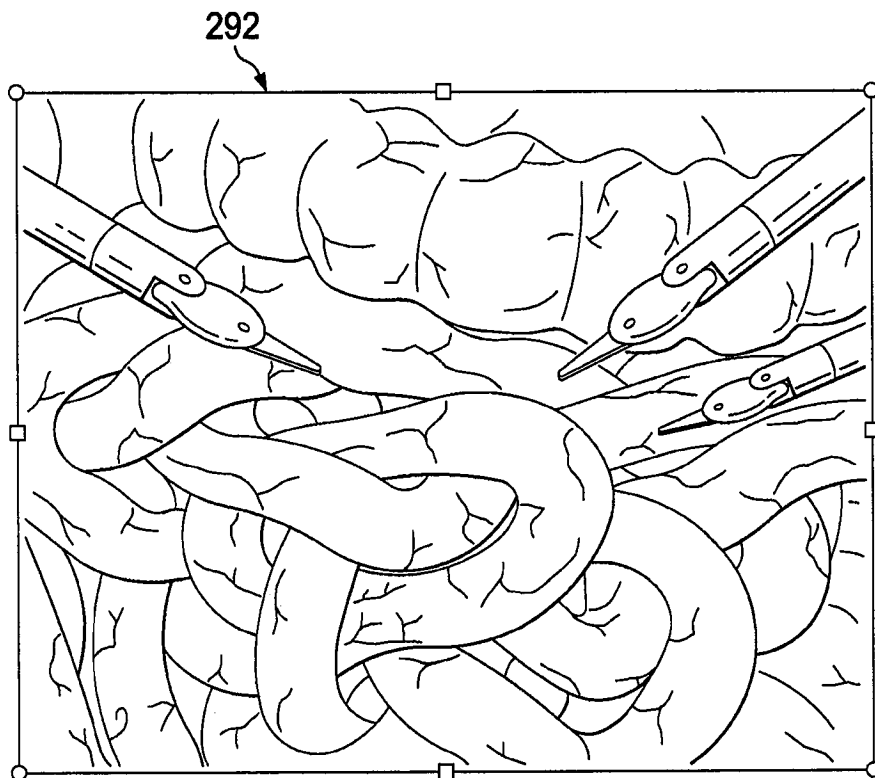


图19A

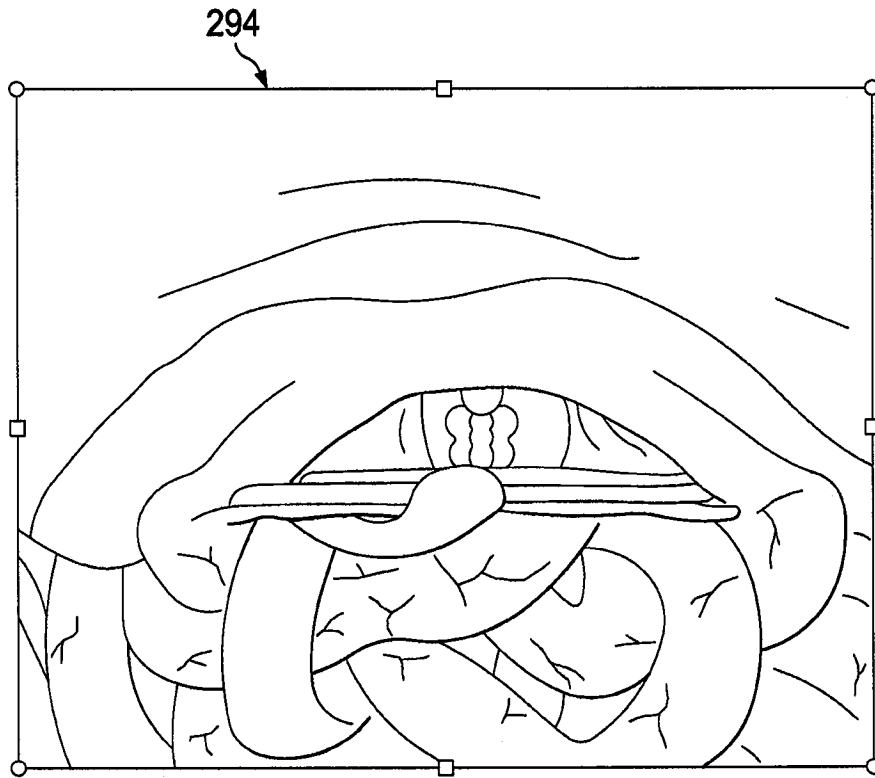


图19B

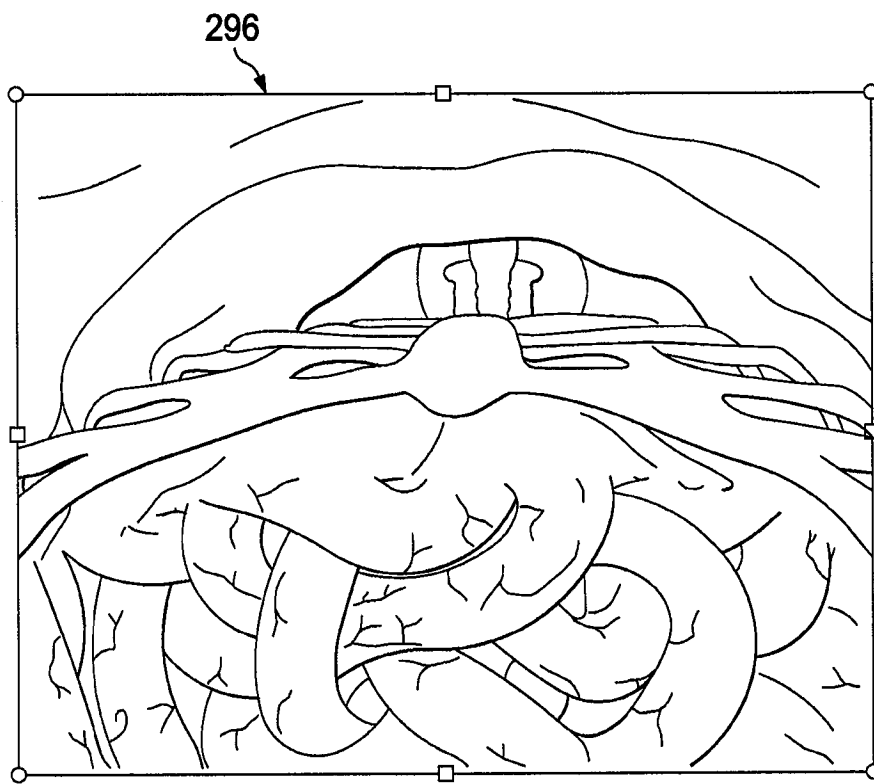


图19C

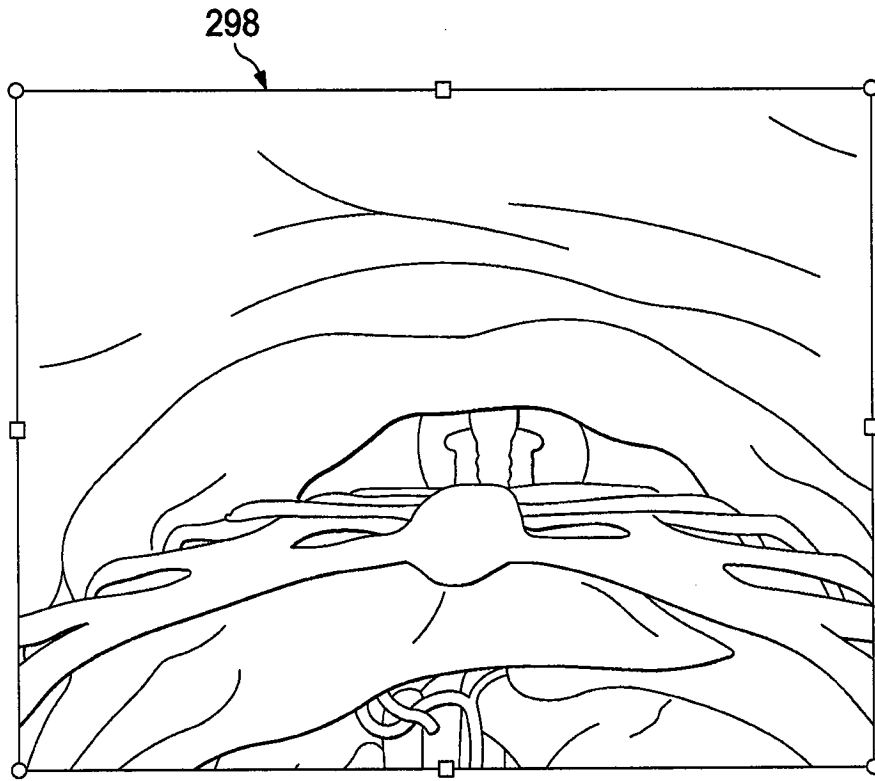


图19D