



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106028930 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201580009012.3

(22)申请日 2015.02.20

(30)优先权数据

PA201470716 2014.11.20 DK

14156155.5 2014.02.21 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DK2015/050035 2015.02.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/124159 EN 2015.08.27

(71)申请人 3D集成公司

地址 丹麦斯克斯楚普

(72)发明人 S·M·汉森 H·S·基尔克高

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 胡强

(51)Int.Cl.

A61B 5/107(2006.01)

A61B 1/313(2006.01)

A61B 17/12(2006.01)

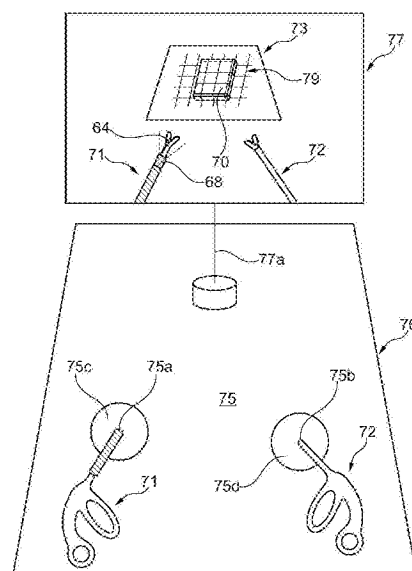
权利要求书5页 说明书18页 附图11页

(54)发明名称

包括手术器械的套件

(57)摘要

本发明涉及包括手术器械和图案产生部件的用于微创手术的关联套件、外科手术系统、培训套件、培训方法和进行微创手术的方法。该手术器械包括手柄部、手术工具和将手柄部连接至手术工具的主体部。该图案产生部件包括图案光源和用于投射光图案的投射件。该投射件适于至少暂时固定至手术器械的主体部,从而所述手术工具的运动导致所述投射件的关联运动。



1. 一种用于微创手术的关联套件,包括手术器械和图案产生部件,所述手术器械具有远端和近端并包括在其近端的手柄部、在其远端的手术工具和将该手柄部连接至该手术工具的主体部,所述图案产生部件包括图案光源和投射件,其中该图案光源有效连接至该投射件以投射光图案,所述图案产生部件的至少所述投射件被构造用于至少暂时固定至所述手术器械的所述主体部,从而所述手术工具的运动导致所述投射件的关联运动,最好是所述手术工具的任何非转动运动导致所述投射件的关联运动。

2. 根据权利要求1所述的关联套件,其中,所述图案产生部件能从所述手术器械上拆下,优选是所述图案产生部件的至少所述投射件被构造通过碰合锁、套管锁合、螺纹锁合、旋转锁合、楔形锁合或者其组合被暂时固定至所述手术器械。

3. 根据权利要求1所述的关联套件,其中,所述图案产生部件的至少所述投射件被永久固定至所述手术器械,最好所述图案产生部件与所述手术器械集成在一起而形成一体式手术器械组件。

4. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述手术器械是腹腔镜检器械、关节镜检器械、胸腔镜检器械、胃镜检器械、结肠镜检器械、喉镜检器械、支气管镜检器械、细胞镜检器械或其组合。

5. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述手术器械的所述主体部在所述手柄部和所述手术工具之间提供刚性互连,最好所述主体部是刚性的,所述主体部最好具有从所述手柄部延伸至所述手术工具的长度,所述主体部最好沿其长度是笔直的。

6. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述手术器械的所述主体部在所述手柄部和所述手术工具之间提供柔性互连,最好所述主体部是柔性的,所述主体部最好具有从所述手柄部延伸至所述手术工具的达到约200厘米的长度。

7. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述手术工具适于执行手术靶位的手术介入,所述手术工具最好选自抓具、缝线抓具、订合器、手术钳、解剖器、剪子、抽吸器械、夹持器械、电极、耳匙、烧蚀器、手术刀、活体检视器和牵引器械或者其组合。

8. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案光源是相干光源,最好所述光源是半导体光源如激光二极管和/或VCSEL光源。

9. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案光源是非相干光源,最好所述光源是半导体光源例如发光二极管(LED)。

10. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案光源具有包含可见光的带宽,可见光的波长在从约400纳米至约900纳米范围之间,最好在从约450纳米至约700纳米范围之间,优选在从约500纳米至约650纳米范围之间。

11. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案光源具有包含不可见光的带宽,如波长大于约900纳米和/或小于约450纳米的光。

12. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案光源具有高达约50纳米的、例如从约1纳米至约40纳米的带宽(半峰全宽FWHM)。

13. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案产生部件包括两个或更多的具有相同或不同的带宽的图案光源,其中所述两个或更多的图案光源最好被有效连接至所述投射件。

14. 根据前述权利要求之一所述的关联套件,其中,所述图案产生部件的所述投射件包

括相位光学元件、空间光调制器、多阶衍射透镜、全息透镜、菲涅尔透镜和/或计算机控制光学元件。

15. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件的所述投射件在所述图案产生部件被固定至所述手术器械的所述主体部且所述主体部处于笔直姿态时具有垂直于所述近端方向的最大伸展面积, 所述最大伸展面积高达约4平方厘米, 例如高达约2平方厘米, 例如从约0.01平方厘米至约1平方厘米, 例如从约0.1平方厘米至约0.5平方厘米。

16. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案光源被有效连接至所述投射件以传递光至所述投射件, 所述有效连接包括至少一根光纤。

17. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案光源适于距所述投射件有一定距离布置, 所述图案光源最好被集成到图案光源壳体中, 所述图案光源壳体布置成距所述手术器械有一定距离并且通过连接机构被有利地连接至所述投射件, 所述连接机构包括光纤, 最好所述光纤被聚合物罩盖保护。

18. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件包括用于所述图案光源的电池。

19. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件的所述投射件被构造成至少暂时固定至所述手术器械的所述主体部且发射包括多个投射方向的图案, 所述投射方向相对于远端方向的角度从约5度至约85, 例如从约10度至约60度, 例如从约15度至约50度。

20. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件的所述投射件被构造成至少暂时固定至所述手术器械的所述主体部且发射图案, 从而所述手术工具的运动导致所述图案的关联变化。

21. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件的所述投射件被构造成至少暂时固定至所述手术器械的所述主体部且发射图案, 从而所述手术工具的任何非转动运动导致所述图案的关联变化。

22. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件的所述投射件被构造成发射图案, 所述图案在被投射至垂直于所述远端方向的表面时最多是10重旋转对称, 最好所述图案最多是8重旋转对称。

23. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 所述图案产生部件的所述投射件被构造成发射图案, 所述图案在被投射至垂直于所述远端方向的表面时包括多条斜线, 最好所述图案包括由线条组成的网格, 所述线条可选地包含基本平行线条。

24. 根据前述权利要求之一所述的关联套件, 其中, 在安装状态下的所述投射件被构造成发射图案, 所述图案在被投射至接近所述手术工具远端且垂直于所述远端方向的投射面时具有依照内切所述图案的圆的直径被确定的图案光束尺寸, 所述图案光束尺寸从至少约0.5厘米至例如约60厘米, 优选从约1厘米至约25厘米。

25. 根据权利要求24所述的关联套件, 其中, 当所述手术器械被移至在所述手术工具和所述投射面之间的一定距离时, 所述图案光束尺寸按比例增大, 最好是在1厘米距离情况下所述图案光束尺寸比零距离时大了至少约5%。

26. 一种用于执行的微创手术的外科手术系统, 所述外科手术系统包括包含用于照明

手术靶位的照明光源的照明部件、用于采集所述手术靶位的图像的相机部件、用于显示所采集的图像的监视器和至少一个手术器械组件,其中所述手术器械组件包括手术器械和图案产生部件,所述手术器械具有远端和近端并且包括在其近端的手柄部、在其远端的手术工具和将所述手柄部连接至所述手术工具的主体部,所述图案产生部件包括图案光源和投射件,其中所述图案光源被有效连接至所述投射件以投射光图案,所述图案产生部件的至少所述投射件被至少暂时固定至所述手术器械的所述主体部,从而所述手术工具的运动导致所述投射件的关联运动,最好从而所述手术工具的任何非转动运动导致所述投射件的关联运动。

27. 根据权利要求26所述的外科手术系统,其中,所述手术器械组件是根据权利要求1至25之一所述的组装的关联套件。

28. 根据权利要求26或27所述的外科手术系统,其中,所述相机部件是内窥镜如刚性内窥镜或柔性内窥镜。

29. 根据权利要求25至28之一所述的外科手术系统,其中,所述照明部件被集成在所述相机部件中或者是单独部件,最好所述外科手术系统包括内窥镜,所述内窥镜包括照明部件和相机部件。

30. 根据权利要求25至29之一所述的外科手术系统,其中,所述相机部件是内窥镜,包括用于所述手术器械组件的通道。

31. 根据权利要求25至30之一所述的外科手术系统,其中,所述相机部件可选地通过计算机和/或通过互联网被有效连接至所述监视器。

32. 根据权利要求25至31之一所述的外科手术系统,其中,所述照明部件包括照明器械和被有效连接至所述照明器械的照明光源,所述照明光源最好适于距所述照明器械有一定距离就位并且最好通过光纤被有效连接至所述照明器械。

33. 根据权利要求25至32之一所述的外科手术系统,其中,所述照明光源是相干光源或非相干光源,最好所述照明光源是相干光源或非相干光源例如卤素灯、弧光灯和/或发光二极管灯。

34. 根据权利要求25至33之一所述的外科手术系统,其中,所述照明光源具有包括可见光的带宽,所述可见光的波长在从约400纳米至约900纳米的范围内,优选在从约450纳米至约700纳米的范围内,优选在从约500纳米至约650纳米的范围内。

35. 根据权利要求25至34之一所述的外科手术系统,其中,所述照明光源具有至少约50纳米的、例如从约60纳米至约800纳米的带宽(半峰全宽FWHM)。

36. 根据权利要求25至35之一所述的外科手术系统,其中,所述照明光源和所述图案光源彼此不同,最好所述图案光源具有相对于所述照明光源的带宽的窄带宽,例如所述图案光源具有约为所述照明光源的带宽的一半或更小的带宽,例如所述图案光源具有所述照明光源的带宽的1/10或更小的带宽。

37. 根据权利要求25至36之一所述的外科手术系统,其中,所述图案光源包括在其带宽内的具有比在所述照明光的带宽内更高的强度的波长。

38. 根据权利要求25至37之一所述的外科手术系统,其中,所述图案光源包括在其带宽内的、未被包含在所述照明光源的带宽中的波长,最好所述图案光源包括小于550纳米的波长,并且所述照明光源不包括小于550纳米的波长。

39. 根据权利要求25至38之一所述的外科手术系统, 其中, 所述照明光源包括滤光器例如可调谐的滤光器。

40. 根据权利要求25至39之一所述的外科手术系统, 其中, 所述外科手术系统还包括标记部件, 所述标记部件包括标记器械和标记光源, 所述标记光源不同于所述图案光源和所述照明光源, 最好所述标记光源具有高达约50纳米、例如从约1纳米至约20纳米的带宽(半峰全宽FWHM)。

41. 一种培训微创手术执行的培训套件, 所述培训套件包括根据权利要求25至40之一所述的外科手术系统、人工手术位点和用于人工手术位点的罩盖, 其中所述罩盖包括一个或多个用于所述手术器械组件的通孔。

42. 根据权利要求41所述的培训套件, 其中, 所述相机部件被构造成采集所述人工手术位点的图像, 所述相机部件可选地被固定至所述罩盖或者所述相机部件被布置成穿过所述一个或多个通孔。

43. 根据权利要求41或42所述的培训套件, 其中, 所述照明部件被构造成向所述人工手术位点发射光, 所述照明部件可选地被固定至所述罩盖或者所述照明部件布置成穿过所述一个或多个通孔。

44. 根据权利要求41至43之一所述的培训套件, 其中, 可选地呈组合式照明部件/相机部件形式的所述照明部件和所述相机部件具有近端和远端, 其中所述相机部件和所述照明部件在其远端上装有相机镜头和照明发射器, 其中所述一个或多个通孔被调整, 从而所述手术器械的远端和所述相机部件/照明部件的远端能被穿过所述一个或多个孔。

45. 根据权利要求41至42之一所述的培训套件, 其中, 所述相机部件被连接至计算机, 所述计算机被编程以监视所述手术器械的手术工具的运动, 最好所述计算机被编程以监视与时间相关的光图案的形状、位置、尺寸和/或颜色并基于此确定所述手术工具的运动, 所述计算机有利地还被编程以评估使用者的表现。

46. 一种用于执行微创手术的培训方法, 所述方法包括培训手术器械的操作, 所述方法包括:

- 提供手术器械组件, 其中所述手术器械组件包括手术器械和图案产生部件, 所述手术器械具有远端和近端并包括在其近端的手柄部、在其远端的手术工具和将所述手柄部连接至所述手术工具的主体部, 所述图案产生部件包括图案光源和投射件, 其中所述图案光源被有效连接至所述投射件以投射光图案, 所述图案产生部件的至少所述投射件被至少暂时固定至所述手术器械的所述主体部, 从而所述手术工具的运动导致所述投射件的关联运动, 和

- 执行多个培训步骤, 每个步骤包括将所述手术器械的远端布置成指向培训表面, 从所述投射件发射光图案, 从而光图案从所述表面被反射, 移动所述手术器械并观察所述光图案的相应变化。

47. 根据权利要求46所述的培训方法, 其中, 至少一个培训步骤包括移动所述手术工具至所述培训表面且相对于所述培训表面来回移动并观察所述光图案的相应变化。

48. 根据权利要求46或47所述的培训方法, 其中, 至少一个培训步骤包括通过相对于所述培训表面扭曲和/或倾斜来移动所述手术工具和观察所述光图案的相应变化。

49. 根据权利要求46至48之一所述的培训方法, 其中, 所述手术器械组件是根据权利要

求26至44之一所述的外科手术系统的一部分,并且所述方法包括利用所述外科手术系统执行至少一个培训步骤。

50.根据权利要求46至49之一所述的培训方法,其中,所述手术器械组件是根据权利要求41至45之一所述的培训套件的一部分,并且所述方法包括利用所述培训套件执行至少一个培训步骤。

51.根据权利要求46至50之一所述的培训方法,其中,所述方法包括朝向所述人工手术位点将所述相机部件的和所述照明部件的远端穿过所述罩盖的所述一个或多个孔,通过所述照明部件照明所述人工手术位点,通过所述相机部件采集所述人工手术位点的图像,传送所采集的图像至所述监视器以显示所采集的图像,将所述手术器械的所述手术工具穿过所述罩盖的孔,向所述人工手术位点发射光图案,相对于所述人工手术位点移动所述手术器械,并且观察在所述监视器上成像的所述光图案及其对应于所述手术器械的所述各个运动的变化。

52.根据权利要求46至51之一所述的培训方法,其中,所述方法还包括通过监视与时间相关的所述光图案的形状、位置、尺寸和/或颜色来评估受训人员的表现并基于此确定所述手术工具的一连串运动且评估所述表现,所述表现有利地通过根据预定的一连串运动基准化分析所述手术器械的运动来评估。

53.一种执行在患者皮肤区下方的体内结构中的手术靶位的微创手术的方法,所述方法包括提供接近所述手术靶位的进口,包括提供穿过皮肤区的切口,穿过所述切口插入用于照明手术靶位的照明部件、用于采集所述手术靶位的图像的相机部件和至少一个手术器械组件,其中所述相机部件被有效接合至用于显示采集图像的监视器,其中所述腹腔镜检器械组件包括带有手术工具的手术器械和带有图案光源和用于投射光图案的投射件的图案产生部件,所述投射件与所述手术工具相关联,从而所述手术工具的运动导致所述图案光源的图案的变化,并且所述方法包括至少部分基于通过所采集的图像使所述光图案在所述监视器上可见来操作所述手术器械。

54.根据权利要求58所述的方法,其中,所述手术器械组件是根据权利要求1至25之一所述的组装的关联套件。

55.根据权利要求53或559所述的方法,其中,所述照明部件、相机部件、监视器呈根据权利要求26至44之一所述的外科手术系统的形式。

包括手术器械的套件

技术领域

[0001] 本发明涉及适合用在微创手术中和/或适于培训这种手术器械的操作的包括手术器械的套件以及外科手术系统、培训套件、培训并进行微创手术的方法。

背景技术

[0002] 微创手术近年来因为相比于传统的开放性手术的好处而被越来越多地采用,最好是因为它减轻了对患者组织的创伤,留下较小的疤痕,将术后疼痛减至最轻并且允许患者更快速恢复。

[0003] 例如在腹腔镜手术(一种微创手术形式)中,外科医生通过一组小切口接近体腔如腹腔或盆腔。腹腔镜被穿过切口且照惯例被连接至监视器,允许外科医生看到腹腔内部或盆腔内部。为了进行手术过程,手术器械被穿过所述切口。另外,手术位点周围的体腔充斥有流体,最好是气体如二氧化碳,以在孔腔内产生“空气”空间以便外科医生看到手术位点并移动腹腔镜检器械。

[0004] 在传统的开放性外科手术中,外科医生能利用正常的视觉-运动关系,其中运动控制基于视觉感知,因此手术器械的期望运动可基于视觉进行。换句话说,在传统的开放性手术中,在视觉感知和运动系统之间的正常联系得以保留。但当进行微创手术时,外科医生间接观察手术区,这导致外科医生的视觉感知和运动系统脱离联系。结果,外科医生需要学到新技能以便在微创手术中将他或她的视觉感知与运动系统关联起来(手眼协调)。

[0005] 视觉感知是通过处理用眼获得的信息来认知周围环境的能力,在这里,周围环境可以是体腔如腹腔内部或盆腔的内部。

[0006] 人的运动系统是复杂的系统,它尤其控制自主运动,允许外科医生移动身体部分如手和手指来控制手术器械在体腔中的运动。

[0007] 另外,手术区的遥视通常以二维形式被显示在监视器上,而手术器械的操纵是三维的;这导致差的空间进深感,这使得外科医生更难以学到用于将遥视(二维)的视觉感知与移动手术工具(立体)的运动系统关联起来的新能力。

[0008] 另外,如果手术工具通过手术机器人被控制,则外科医生的正常立体运动行为通过机器人被处理和改变,这使得外科医生更难以在微创手术中将他或她的视觉与运动系统正确关联起来。

[0009] 微创手术的培训通常在基础手术培训之后进行并且基于学习者身份,在此所述技能在由老练的外科医生完成的直接临床手术中获得。此培训方法给患者带来相当大的危险并且要求老练的外科医生付出相当长的时间。

[0010] 因此,优选模拟器如腹腔镜模拟器的使用以便无经验的外科医生在开始做临床手术之前学习基本技能。在需要掌握的最重要的技能中包括将由间接目视所收到的信息转换为三维理解的能力。

[0011] 用于提供改善的进深感的不同做法已经例如如EP2630915所述地被提出,在这里描述了一种用在微创手术中的照明器械。照明器械包括细长管件和安装在细长管件上的计

量系统。计量系统包括标记、变焦透镜组件和发光元件,发光元件布置成其传播光束经过掩模和变焦透镜组件以投射掩模图案至有兴趣的手术位点上而作为供外科医生测量用的基准提供标记。

[0012] US2013/0296712描述了一种用于内窥镜维度测量的设备,包括用于在包含具有实际维度测量结果和基准点的形状的手术视野上投射光图案的光源,还包括用于通过比较投射光图案的实际维度测量结果与手术位点来分析手术视野上的投射光图案的机构。

[0013] W02013/163391描述了一种图像产生系统,外科医生可以借此通过使用不可见光来标记图案到手术区上测量手术区内的结构的尺寸或相互间的距离。

[0014] 该系统包括第一相机;第二相机;光源,以人眼不可见的频率产生光;扩散单元,投射来自的不可见光源的预定光图案;器械,投射不可见光的预定图案至靶区;带通滤光器,引导可见光至第一相机并引导不可见光的预定图案至第二相机;其中第二相机成像靶区和不可见光的预定图案,并且计算立体图像。

发明内容

[0015] 本发明的目的是提供一种工具,其包括适合用在微创手术中和/或适合用于培训这种手术器械的操作的手术器械,该工具给外科医生提供了良好视觉感知以操作手术器械且最好是在进行手术时提供增强的视觉感知,所述工具同时比较易用且能以足够的成本来制造。

[0016] 另一个目的是提供一种进行微创手术的方法和/或其培训的方法,该方法给外科医生提供了良好的视觉感知。

[0017] 这些和其它的目的已经通过如权利要求书所限定且如本文以下所述的本发明或其实施例来达成。

[0018] 已经发现,本发明或其实施例具有本领域技术人员将从以下说明中清楚知道的许多附加优点。

[0019] 提供一种呈用于微创手术的关联套件形式的工具,包括手术器械和图案产生部件,它们可以被如下所述地组装而形成手术器械组件。

[0020] 在本发明的一个实施例中提供一种用在微创手术中的手术器械组件,其增强外科医生的视觉感知以便外科医生能在微创手术中将他或她的视觉感知和运动系统关联起来,由此可以根据遥视执行手术器械的既定运动。

[0021] 用于微创手术的关联套件包括手术器械和图案产生部件。手术器械具有远端和近端并且包括在其近端的手柄部、在其远端的手术工具和将手柄部连接至手术工具的主体部。图案产生部件包括图案光源和投射件。图案光源被有效连接至投射件以投射光图案。图案产生部件的至少投射件被构造成至少暂时固定至手术器械的主体部,从而手术工具的运动导致投射件的关联运动。

[0022] 由此,当工具被移动时,投射件将按照关联方式移动,这导致在远侧设置表面上看到的投射图案将相应变化。这种投射图案响应于外科医生移动工具的变化给外科医生提供了很好的立体空间视觉感知,在该立体空间内该手术工具被移动,由此将使外科医生更简单但高精度地操作该手术工具。另外,外科医生需要较短时间以在立体空间中定向,这也使得相对快速地进行外科手术成为可能。

- [0023] 术语“远端”和“近端”应该与手术器械取向相关地来理解。
- [0024] 短语“远端方向”是指具有从手术器械的近端朝远端取向的矢量的方向。
- [0025] 短语“近端方向”是指具有从手术器械的远端朝近端取向的矢量的方向。
- [0026] 远端方向和近端方向是在手术器械主体部处于笔直姿态时被确定的。
- [0027] 相对于远端方向和近端方向的任何平面和角度在手术器械主体部处于笔直姿态时都被良好确定。
- [0028] 手术器械主体部具有在笔直姿态下所确定的纵轴线,该纵轴线平行于远端方向和近端方向。
- [0029] 短语“在远侧”是指“在远端方向上设置在一个位置上”。短语“设于远侧”是指设于手术器械远端的远侧。
- [0030] 术语“手术器械组件”是指包括手术器械和图案产生部件的组件。
- [0031] 术语“基本上”在此应该被用来表示包含普通的产品差异和公差。
- [0032] 术语“约”通常被用来保证包含了测量结果的不确定因素。术语“约”当在范围内被使用时应该在此被用来表示范围中包含测量结果的不确定因素。
- [0033] 应该强调的是,本文所用的术语“包括/包含”将作为开放式术语来理解,即它应该被用来具体说明存在所明确指出的特征如元件、单元、整体、步骤、组成部件和其组合,但没有排除存在或添加一个或多个其它所述特征。
- [0034] 在整个说明书或权利要求书范围内,单数包含复数,除非上下文另有规定或要求。
- [0035] 在一个实施例中,用在外科医生利用手术区的间接目视在体腔内进行外科手术的微创手术中的手术器械,包括用于操作器械的手柄部和从手柄部伸出且包括手术工具的主体部,其中,该主体部适于穿过身体内的切口被插入体腔。图案产生部件被固定至主体部,并且当主体部被插入体腔时,图案产生部件投射光图案在手术区的区域上,从而手术区的轮廓和器械的位置可以由外科医生根据光图案的间接目视来推断。
- [0036] 于是,外科医生可以利用光图案作为基准以将遥视与手术工具运动关联起来。光图案可以作为单目镜基准来理解,其允许外科医生确定手术器械的位置和手术区的轮廓。结果,本发明允许外科医生克服在微创手术中将他或她的视觉感知与运动系统关联的难处。
- [0037] 在一个实施例中,手术区的间接目视可通过经切口被插入身体的内窥镜来获得。内窥镜有利地被连接至用于以二维图像显示手术区的监视器。
- [0038] 该手柄部可包括供外科医生抓住并由此直接控制手术器械的实体手柄。在另一个实施方式中,该手柄部通过使用被连接至控制机构如手术机器人的操纵部件来控制,从而外科医生能间接控制手术器械。
- [0039] 本发明还包括处于组装状态下的关联套件即手术器械组件。
- [0040] 上述的手术器械组件既可以被用在外科医生的微创手术培训中,也可被用在实际的外科手术中。当在培训中使用时,它将缩短在微创外科医生足够熟练来做现场手术之前的培训时间。
- [0041] 光图案例如可以是网格或产生所述图案的许多光点。在一个实施例中,该光图案包括一个或多个光锥,其形成几何形状如正方形。外科医生于是可以利用由该几何形状的边缘所限定的曲线形状来确定手术器械的位置和手术区的轮廓。

[0042] 当在实际外科手术过程中被使用时,它将帮助外科医生,尤其尽量减小出错的危险并保证比较顺畅的外科手术过程。

[0043] 该图案产生部件的投射件有利地被构造用于至少暂时固定至手术器械主体部,从而手术工具的至少任何非转动运动导致该投射件的关联运动。

[0044] 短语“手术工具的转动运动”是只是转动的运动,其转动轴线在手术器械主体部是笔直时与手术工具的主体部的轴线重合。手术工具的任何其它运动是非转动运动。

[0045] 已经发现,如果仅仅是手术工具的转动运动导致投射件的和进而投射图案的关联运动,则一些外科医生可能在某些情况下分心。

[0046] 在一个实施例中如此设计该投射件或图案形状,仅仅手术工具的转动运动不会导致投射件的和进而投射图案的关联运动。

[0047] 在一个实施例中,图案产生部件的投射件被构造用于至少暂时固定至手术器械主体部,从而手术工具的任何非转动运动导致投射件的关联运动。由此可获得极大改善的立体视觉感知,其保证外科医生能高精度操纵手术器械组件。图案产生部件的固定有利地被设计成可由外科医生控制,从而外科医生能接通和关断产生图案响应于手术器械转动的运动。在一个实施例中,图案产生部件的至少投射件被构造用于借助固定件被至少暂时固定至手术器械主体部,该固定件包括转动元件例如允许投射件至少部分转动的回转盘或转盘,其中该固定件最好包括用于阻挡转动元件转动的开关。

[0048] 图案产生部件的投射件或者整个图案产生部件适于暂时或永久固定至手术器械主体部。短语“暂时固定”被用来表示投射件或整个图案产生部件可以在用后从手术器械上拆下,例如为了清理再用。

[0049] 通过使手术器械和带有投射件的图案产生部件作为单独单元以便例如由使用者组装,使用者例如可以具有关联套件,其具有多个不同的图案产生部件供选择,由此允许外科医生选择他/她针对具体手术所希望使用的图案产生部件。

[0050] 另外,它也允许比较简单的制造,因为该关联套件的手术器械和图案产生部件可以被单独制造和销售。

[0051] 在一个实施例中,该图案产生部件被可拆卸地附接至该主体部。外科医生于是可以根据需要取下该图案产生部件。另外,该图案产生部件可以被附接至现有的手术器械以获得手术器械组件。

[0052] 该投射件或整个图案产生部件可以通过提供足够安全附接的任何合适手段被附接至手术器械的主体部。该投射件或整个图案产生部件例如可以通过碰合锁、套管锁合、螺纹锁合、旋转锁合、楔形锁合或其组合被暂时或永久固定至该手术器械。

[0053] 通过作为可拆卸单元提供该图案产生部件,该图案产生部件或例如图案产生部件的投射件可以在任何有需要时被更换。另外,已经发现在没有图案产生部件或其零部件的情况下更容易清理手术器械以便再用。在一个实施例中,该图案产生部件是一次性单元。在一个实施例中,该投射件是一次性单元。

[0054] 该图案产生部件可以由外科医生针对具体手术来选择,即不同的图案可能在不同的外科手术中是优选的,例如不同的图案形状、不同的图案尺寸和/或不同的(多种)波长。

[0055] 在一个实施例中,该图案产生部件的至少投射件通过套管被暂时固定至手术器械主体部,套管包围该手术器械的主体部的至少一段长度。套管可以同时保持并保护光纤。套

管原则上可以由任何材料构成。在手术器械组件被用于培训的情况下,对套管材料没有特殊要求,但通常期望套管是相对轻的材料的,例如密度低于1克/立方厘米,例如约为0.97克/立方厘米或更小。套管优选由聚合物材料或者复合材料构成。为了应用在外科手术中,套管材料最好是烯烃聚合物、聚氨酯或硅树脂。套管优选具有低摩擦外表面以在手术期间减小套管和组织之间的摩擦。在一个实施例中,套管包括低摩擦的如PTFE或亲水性材料的涂层,例如包含水凝胶(如基于甲基丙烯酸烷基酯)和/或聚乙烯吡啶的涂层。

[0056] 套管最好布置成紧密套合该主体,即套管内径约等于或略大于主体。

[0057] 围绕该主体的套管材料(在此称为套管壁)的厚度可以是考虑到下述因素的任何厚度,即手术器械组件不应该太庞大,尤其是套管的适于被穿过切口和/或培训套件罩盖中的孔的部分。套管壁厚度可以沿主体长度和/或在其围绕主体的环形或半环形延伸范围内变化。合适的套管壁厚度的例子是从约0.1毫米至约10毫米,例如从约2毫米至5毫米。

[0058] 在一个实施例中,套管包括由相同或不同材料制成的两层或更多层。

[0059] 在一个实施例中,该套管包括用于主体的第一细长通孔和用于光纤的单独长孔,从而套管自最接近安装时的手柄和投射件的套管端起提供用于光纤的保护罩。该套管可以包括例如用于图案产生部件的其它元件的附加的通孔和/或凹窝,例如从而其它零部件如图案产生部件的所有部分可以通过套管被固定至手术器械如手术器械的主体。由此,甚至变得更容易安装该图案产生部件。

[0060] 套管的且尤其是适于穿过切口的套管部分的外径有利地为约15毫米或更小,例如约10毫米或更小。对于某些应用场合,外径可以更大。

[0061] 在一个实施例中,该图案产生部件的投射件可以通过套管被暂时固定至手术器械的主体部,在此套管包括紧邻手柄布置的固定元件。该固定元件有利地包括例如如上所述的转动元件。

[0062] 在只有图案光源未被固定至或不适合固定至手术器械的实施例中,希望将光引导至投射件的光纤可以布置在由外科医生选择的手柄的任一侧且例如在固定位置上,以便在外科手术过程中不干扰外科医生。

[0063] 在一个实施例中,图案产生部件的至少投射件和图案光源通过套管被暂时固定至手术器械的主体部。

[0064] 在一个实施例中,该图案产生部件的所有零部件通过套管被暂时固定至手术器械的主体部。图案产生部件包括所述投射件和图案光源和可选的电源和/或一个或多个控制元件例如下述的图案光源控制单元。

[0065] 在一个实施例中,图案产生部件的至少投射件被永久固定至手术器械,图案产生部件最好与手术器械集成在一起而形成一体式手术器械组件。

[0066] 在一个实施例中,包括图案光源和可选的电池的该图案产生部件被集成到手术器械的主体中。

[0067] 在手术工具和投射件之间的关联运动有利地是这样的,即,手术工具的某种运动导致该投射件的某种预定运动。

[0068] 该手术器械原则上可以是用于微创手术的任何类型的手术器械。术语“手术器械”在此被用来表示这样的器械,它用于执行实际的侵害性动作,不同于用于照明或采集图像的器械和类似的非侵害性器械。

[0069] 在一个实施例中,该手术器械是腹腔镜检器械、关节镜检器械和/或胸腔镜检器械、胃镜检器械、结肠镜检器械、喉镜检器械、支气管镜检器械、细胞镜检器械或者其组合。

[0070] 在一个实施例中,该手术器械具有刚性的主体部并且手术器械的主体部有利地提供在手柄部和手术工具之间的刚性互连。例如该主体部是刚性的且该主体部优选具有从手柄部延伸至手术工具的长度。该主体部最好沿其长度是笔直的。这样的基本刚性的手术器械有利地是腹腔镜检器械、关节镜检器械和/或胸腔镜检器械。

[0071] 腹腔镜检器械常被用于腹部微创手术。关节镜检器械常被用于在关节处或关节内的微创手术。胸腔镜检器械常被用于在胸部的微创手术(心脏、肺、大血管)。

[0072] 在一个实施例中,该手术器械是用于与内窥镜连用的内窥镜手术器械,在此该手术器械在手术过程中布置在该内窥镜中的通道内。这样的手术器械尤其适于胃镜检、结肠镜检、喉镜检、支气管镜检和膀胱镜检,并且这样的手术器械有利地具有柔性的主体部。在一个实施例中,该手术器械主体部提供手柄部与手术工具之间的柔性相互连接。

[0073] 总体上,用于微创手术的手术器械是比较相似的,但它们通常就其目的而言在尺寸上是不同的,即无论其是否是腹腔镜检器械、关节镜检器械和/或胸腔镜检器械。另外,如上所述,手术器械的主体部可以是刚性的或柔性的。

[0074] 手术器械的主体部原则上根据要执行的外科手术可以具有任何长度,例如从几厘米如5厘米至约50厘米或甚至达到约200厘米。通常,柔性的手术器械将具有比刚性的手术器械更长的主体部。主体部的长度从手柄部至手术工具来确定。在一个实施例中,该主体部的长度从约35厘米至约40厘米。

[0075] 该手术工具有利地适于在手术靶位执行手术介入。在一个实施例中,手术工具选自抓具、缝线抓具、订合器、手术钳、解剖器、剪子、抽吸器械、夹持器械、电极、耳匙、烧蚀器、手术刀、持针器、活体检视器和牵引器械或者其组合。

[0076] 所有这样的手术工具对本领域技术人员来说是众所周知的并且将不做进一步详细描述。手术工具有利地适于直接接触组织地操作。这样的器械需要非常精确地控制,因而本发明对在近端方向上改善手术器械的控制和操作以实现高精度微创手术做出了很有价值的贡献。

[0077] 该图案光源原则上可以是能够提供期望图案的任何类型的光源。该光源可以是相干光源或非相干光源。

[0078] 术语“相干光”在此被用来表示激光,而“非相干光”包含任何非激光的光,无论其相干度是多少。具有相对高的相干度的非相干光(有时被称为部分相干光)通常是优选的,因为非相干光提供了足够亮的图案,同时非相干光源通常能以比相干光低许多的成本获得。

[0079] 在一个实施例中,该图案光源是相干光源例如半导体光源、例如激光二极管和/或VCSEL(垂直腔面发射激光器)光源。

[0080] 在一个实施例中,该图案光源是非相干光源,最好该光源是半导体光源如发光二极管(LED)。

[0081] 该光图案有利地由至少一个激光器和/或LED产生。激光器和LED(发光二极管)是有利的,因为它们能产生良好限定的光图案,并且可以选择波长和进而颜色,因此所述图案在遥视中被增强,例如从而该光图案可被清楚看见且在监视器上被增强。

[0082] 该图案光源有利地具有相对窄的带宽,由此提供窄带宽内的亮光,同时发射相对低的光能。这既对避免不希望地加热手术靶位是有利的,也有利地具有使外科医生失明的低风险。

[0083] 在一个实施例中,该图案光源具有高达约50纳米、例如从1纳米至约40纳米的带宽(半峰全宽FWHM)。图案光源的窄带宽优选为约25纳米或更小,例如为约10纳米或更小。

[0084] 在一个实施例中,该图案光源具有从约450纳米至约600纳米、例如约532纳米的中心波长。

[0085] 在一个实施例中,该图案光源具有在610纳米 $<\lambda<760$ 纳米范围内的红色中心波长。

[0086] 在一个实施例中,该图案光源具有在590纳米 $<\lambda<610$ 纳米范围内的橙色中心波长。

[0087] 在一个实施例中,该图案光源具有在570纳米 $<\lambda<590$ 纳米范围内的黄色中心波长。

[0088] 在一个实施例中,该图案光源具有在500纳米 $<\lambda<570$ 纳米范围内的绿色中心波长。

[0089] 在一个实施例中,该图案光源具有在450纳米 $<\lambda<500$ 纳米范围内的蓝色中心波长。

[0090] 原则上,该图案光源可以包括任何波长例如在可见光范围内或不可见光范围内的波长。在光不可见的情况下,该光图案适于由能够检测所述光波长的检测器来发现。检测器例如可以是计算机的一部分,该计算机被连接至用于显示该图案的监视器,和/或该检测器可以是如下进一步所述的机器人的一部分。

[0091] 在一个实施例中,该图案光源具有包括可见光的带宽,可见光的波长范围从约400纳米至约900纳米,优选从约450纳米至约700纳米,最好从约500纳米至约650纳米。

[0092] 在一个实施例中,该图案光源具有包括不可见光的带宽,例如波长大于约900纳米和/或小于约450纳米的光。

[0093] 在一个实施例中,该图案产生部件包括两个或更多的具有相同或不同的带宽的图案光源,其中所述两个或更多的图案光源优选被有效连接至该投射件。

[0094] 所述两个或更多的图案光源可相互独立地被操作,即它们能被单独地接通和关断,如利用非手持式单元或被集成到手术器械手柄中的单元。

[0095] 在一个实施例中,两个或更多的图案光源可被连接至单独的投射件。

[0096] 通常,人们希望该图案光源(或多个光源)可以利用图案光源控制单元被接通和关闭并且可选地在波长和/或强度方面被改变。在一个实施例中,该图案光源控制单元是非手持式单元如踏板或声音激活的控制单元,由此外科医生能以简单方式控制光图案。在一个实施例中,图案光源控制单元被集成到手术器械手柄中以便外科医生简单操作。

[0097] 该图案光源有利地布置成提供图案输出功率,其足以产生可见图案,但没有高到可能产生不希望的热量。该图案光源优选布置成提供高达约5mW(毫瓦)的例如从约0.1mW至约4mW、例如从约0.5mW至约1.5mW的图案输出功率。图案输出功率最好是可调节的。图案输出功率作为投射件的输出功率来确定。

[0098] 该图案产生部件的投射件适于投射图案。该图案产生部件的投射件有利地包括相位光学元件、空间光调制器、多阶衍射透镜、全息透镜、菲涅尔透镜和/或计算机控制的光学元件。

[0099] 相位光学元件可以有利地是衍射光学元件(DOE)。

[0100] 在一个实施例中,相位光学元件能产生具有周期性强度分布的图像。

[0101] 衍射光学元件是本领域众所周知的并且例如可采用具有复杂微结构的表面用于

其光学功能。微结构表面起伏轮廓具有两个或更多的表面水平。该表面结构或是被蚀刻在熔融二氧化硅玻璃或其它玻璃类型中,或是压印在各种聚合物材料中。另外,衍射光学元件可以实现与折射光学元件例如透镜、棱镜或非球面镜几乎相同的光学功能,但它们更小且轻许多。DOE不局限于激光应用。来自LED或其它光源的部分相干光也可以被调制。

[0102] 在一个实施例中,DOE如US2013/0038836所述,例如如图1所示和/或如在US2013/0038836的段落[015]中所述。

[0103] 在一个实施例中,衍射光学元件包括“多阶衍射”透镜,例如采用单衍射阶的传统衍射光学元件,其中该透镜的光功率与光波长直接成比例。

[0104] 该投射件可以包括任何类型的光束操控件用于提供期望图案,例如透镜和/或反射镜和/或分光镜和/或滤光器和/或准直器。

[0105] 在一个实施例中,该投射件包括空间光调制件。空间光调制件被构造用于调制光图案,例如通过调制图案罩盖的透明性,如通过计算机调制。在一个实施例中,空间光调制件布置用于调制来自图案光源的光的强度和/或相位以由此调制所发出的光图案。

[0106] 为了保证微创手术能以期望的小切口进行,通常希望该图案产生部件的待安装到手术器械主体部上的部分相对小。

[0107] 当图案产生部件被固定至手术器械主体部且主体部处于笔直姿态时,该图案产生部件的投射件有利地具有垂直于近端方向的最大伸展面积,所述最大伸展面积高达约4平方厘米,例如高达约2平方厘米,例如从约0.01平方厘米至约1平方厘米,例如从约0.1平方厘米至约0.5平方厘米。

[0108] 在整个图案产生部件要被固定至手术器械主体部的情况下,当图案产生部件被固定至手术器械的主体部且主体部处于笔直姿态时,人们期望整个图案产生部件具有垂直于近端方向的最大伸展面积,所述最大伸展面积高达约4平方厘米,例如高达约2平方厘米,例如从约0.01平方厘米至约1平方厘米,例如从约0.1平方厘米至约0.5平方厘米。

[0109] 该图案光源被有效连接至投射件以传输光至投射件。有效连接原则上可以是任何类型的光波导元件,例如光纤、一个或多个透镜、反射镜、分光镜、准直器、放大器或任何其它合适的光学元件。

[0110] 在一个实施方式中,该光源并不打算被插入体腔中,并且有效连接如至少一个光波导适于将光从图案光源经过身体内的切口引导至该投射件。于是,该图案产生部件的被插入到体腔中的投射件可被制造成相对小,因为可以在体腔外产生光并通过光波导将其引导至体腔,光可在体腔中被投射到手术区的区域。图案光源有利地可以从所述至少一个光波导上被拆下。这简化了手术器械的消毒过程,因为图案光源在它不进入体腔情况下不需要被消毒。在一个例子中有一个图案光源,其或是被连接至一个光波导,或是被连接至多个光波导。在另一个例子中有多于一个的图案光源。

[0111] 在一个实施例中,图案光源适于布置成距投射件有一定距离,例如从而图案光源不必在使用中穿过切口。图案光源在一个实施例中被集成到图案光源壳体中,该图案光源壳体布置成距手术器械有一定距离就位且有利地通过包括光纤的连接机构被连接至投射件。光纤优选被聚合物罩盖保护起来。

[0112] 在一个实施例中,该图案光源被(或适于被)连接至或集成到手术器械的手柄中。在此实施方式中,如上所述的图案光源控制单元有利地也被(或适于被)连接至或集成到手

术器械的手柄中。

[0113] 该图案产生部件被连接至或适于连接至电源。在一个实施例中,电源是电池。

[0114] 图案光源和/或可选的电池在一个实施例中被集成到或固定至手术器械的主体。图案光源有利地被固定至或被集成到手术器械手柄中,该电池被集成到或固定到手术器械主体,最好靠近手术器械近端,例如相比于接近手术工具最接近手柄。

[0115] 在一个实施例中,该图案光源和电池被集成到图案光源壳体中,图案光源壳体适于在手术过程中外设,例如在上述手术器械的手柄中。

[0116] 在图案光源和电池被集成到图案光源壳体的一个实施例中,图案光源壳体被集成到或固定至手术器械主体,最好靠近手术器械近端,例如相比于接近手术工具最接近手柄。

[0117] 在一个实施例中,该图案光源和电池与投射件一起被集成到图案光源壳体中以形成图案产生部件,其适于安装至手术器械的主体部。

[0118] 在一个实施例中,图案光源和可选的图案光源控制单元适于或者被连接至或整合至手术器械手柄,图案光源被连接至距手术器械有一定距离设置的外部电池。

[0119] 在一个实施例中,该图案光源和/或电源或电力输入连接器利用上述的套管被固定至手术器械的主体。在此实施例中,其它零部件例如投射件和可选的控制单元最好也利用该套管被固定至手术器械的主体。

[0120] 在一个实施例中,所述投射件、图案光源、呈一个或多个电池形式的电源或电力输入连接器、投射件和上述的控制单元利用套管被固定至手术器械的主体。一个或多个例如全部的图案光源、电源、投射件和控制单元有利地(暂时或永久)在套管被安装至手术器械主体之前被固定至该套管,由此提供很简单的零部件组装以提供组装的手术器械待用。所述图案光源、电源、投射件和/或控制单元最好被固定至套管,通过被完全或部分集成在套管材料中、通过设置在套管多层之间、通过机械附接至该套管如通过布置在套管槽窝中和例如通过被连接至另一零部件(例如被附接至套管的零部件中的另一个)而被附接固定在那里。在一个实施例中,所述图案光源、电源、投射件和/或控制单元中的一个或多个部件通过胶、焊接、螺纹、铆钉或任何其它合适手段被机械附接至套管。

[0121] 在一个实施例中,该图案光源和电池连同投射件被集成到图案光源壳体中而形成图案产生部件,并且图案产生部件在套管被安装至手术器械主体之前被(暂时或永久)固定至该套管。

[0122] 在一个实施方式中,该图案产生部件将光图案投射在在主体部前方的区域上,覆盖了相对于侧面的90度,最好是60度。在主体部前方是指沿着主体部的纵轴线且远离手柄部(在远端方向上),最好在手术工具前方。

[0123] 在一个实施例中,如此构成图案产生部件的投射件,即当它被固定至手术器械主体部时,它设置用于发射图案,该图案包含相对于其纵轴线所成的角度为从约5度至约85度(或甚至达到90度)、例如从约10度到约60度、例如从约15度到约50度的许多投射方向。

[0124] 当图案产生部件的投射件被固定至手术器械主体部时,它适于发射图案,从而手术工具的运动导致图案的关联变化。

[0125] 所述图案可具有任何期望的形状。在所述图案由一个或多个同心圆构成的情况下,手术工具的任何非转动运动有利地导致该图案的关联变化。

[0126] 图案变化例如可以是形状、位置、尺寸和/或颜色的变化。

[0127] 在一个实施例中,投射件被固定至或适于固定至手术器械主体部,从而该图案在手术器械只经历周向运动时保持基本固定不动,此时手术器械主体部的纵轴线作为周向运动的中心。

[0128] 在一个实施例中,投射件在被固定至手术器械主体部时被构造成发射图案,所述图案在被投射到垂直于远端方向的表面时最多是10重旋转对称,最好所述图案是最多8重旋转对称。

[0129] 这样的非完全旋转对称但具有高达10重旋转对称的图案给予使用者甚至更好的关于手术器械的且尤其是手术工具的位置的视觉信息。例如使用者可以高精度看到手术工具的任何扭曲和角度移动。

[0130] 在一个实施方式中,该光图案是网格。因此,该光图案是光网格,其在手术器械处于使用中时被投射在手术区的一个区域上。网格线的变化例如可以别用来推断体腔如投射表面的轮廓和/手术区的轮廓。当手术器械被移动时的在交叉的和/或平行的网格线之间的角度和距离的变化例如可以被用来确定手术器械的取向。

[0131] 短语“手术区”、“手术位点”和“手术靶位”在此可互换使用。在某些情况下,如以下将解释的那样,该手术位点是人工手术位点。

[0132] 在一个实施例中,该光图案包括多个光点。当手术器械被移动时,点的位置和/或点之间的距离将改变,这甚至进一步增强外科医生推断出手术器械的位置和手术区的区域轮廓的能力。

[0133] 在一个实施例中,被固定至手术器械主体部的投射件被设计用于发射图案,该图案在被投射到垂直于手术器械主体部的纵轴线的表面时包括多条斜线。该图案有利地包括线条网格,如包括一组或多组平行线的网格。

[0134] 在所述图案具有倾斜线图案的情况下,在被投射到垂直于远端方向的表面时,手术器械的倾斜例如可以通过这种斜线的变化如其中一条或多条线的变形、线条角度变化和/或线条之间距离的变化来观察。

[0135] 该图案有利地大到足以保证手术工具的良好视觉感知及其运动,即便手术工具在手术过程中正接触组织。

[0136] 在一个实施例中,在安装状况(即固定至手术器械主体部)下的投射件被构造用于发射图案,所述图案在被投射到投射表面时紧接在手术工具的外侧且垂直于手术器械主体部的纵轴线,其所具有的图案光束尺寸作为内切于所述图案的圆的直径来确定,至少为约0.5厘米、例如从达到约60厘米,优选从约1厘米至约25厘米。由此,使用者可以通过所述图案和图案变形被引导,即便当手术工具靠近或甚至接触组织时。

[0137] 距离投射表面越远,被投射到投射表面上的图案有利地变大。在一个实施方式中,当手术器械被移动到在手术工具和投射表面之间的某距离时,图案光束尺寸在投射表面上按比例增大。图案光束尺寸有利地增大,从而在1厘米距离情况下,图案光束尺寸比零距离时大了至少约5%。在一个实施例中,图案光束尺寸增大,从而在1厘米距离情况下,图案光束尺寸比零距离时大了至少约10%,例如达到200%。

[0138] 本发明还包括一种外科手术系统,其适用于进行微创手术或适用于进行微创手术的培训。

[0139] 该外科手术系统包括包含用于照明手术靶位的照明光源的照明部件、用于采集手

术靶位图像的相机部件、用于显示采集图像的监视器和至少一个手术器械组件。

[0140] 该手术器械组件包括手术器械和图案产生部件。该手术器械具有远端和近端并且包括在其近端的手柄部、在其远端的手术工具和将手柄部连接至手术工具的主体部。图案产生部件包括图案光源和投射件,其中该图案光源被有效连接至投射件以投射光图案。该图案产生部件的至少投射件被至少暂时固定至手术器械的主体部,从而手术工具的运动导致该投射件的关联运动。

[0141] 在一个实施例中,手术工具的至少任何非转动运动导致投射件的关联运动。

[0142] 手术器械组件有利地是如上所述的组装的关联套件。

[0143] 相机部件可以是能够采集手术靶位的图像的任何部件。在一个实施例中,相机部件呈内窥镜如刚性内窥镜或柔性内窥镜的形式。这样的刚性和柔性的内窥镜是现有技术中众所周知的,任何现有技术的内窥镜可以形成该外科手术系统的相机部件。

[0144] 该相机部件可选地通过计算机和/或通过互联网被无线或连线有效连接至监视器。相机例如可以包括物镜和将图像自物镜传送至监视器的透镜系统,一般在刚性内窥镜情况下是中继镜系统,或者在柔性内窥镜(纤维内窥镜)情况下是光学纤维束。

[0145] 照明部件可以是单独的照明部件,或者它例如可以被集成到相机部件如内窥镜中。

[0146] 在一个实施例中,外科手术系统包括内窥镜,内窥镜包括照明部件和相机部件。在内窥镜包括照明部件(或照明器械)和相机部件的情况下,这些零部件有利地被集成到内窥镜中。在一个实施例中,内窥镜可以包括用于照明部件的通道。

[0147] 该照明光源通常位于体外并且照明光一般通过光纤系统被引导。

[0148] 在一个实施例中,该相机部件是内窥镜,包括用于手术器械组件的通道。

[0149] 在一个实施例中,该照明部件包括照明器械和有效连接至照明器械的照明光源,该照明光源优选适于距照明器械有一定距离就位且最好通过光纤被有效连接至照明器械。

[0150] 该照明器械未被有效连接至手术器械以根据手术器械的手术工具的位置来改变位置。

[0151] 照明器械是发出照明的部件。照明部件可以是用于照明光的投射件,如包括如上所述的相位光学元件、空间光调制件、多阶衍射透镜、全息透镜、菲涅尔透镜和/或计算机控制光学元件的投射件。

[0152] 照明光可以是任何类型的光,例如在现有技术的照明部件中采用的照明光。照明光源可以是相干光源或者非相干光源。在一个实施例中,照明光源是卤素光源、弧光源和/或LED光源。

[0153] 在一个实施例中,照明光源是弧光源如照明用氙气光源。

[0154] 在一个实施例中,照明光源选自VCSEL光源和超连续光谱光源。

[0155] 出众的照明光源是融合有高显色性、高流明和尽量少的紫外线和红外线的照明光源。

[0156] 通常,人们希望照明光源具有比较大的带宽以提供良好照明。该照明光源有利地具有包含可见光的带宽,该可见光的波长在从约400纳米至约900纳米的范围内,优选在从约450纳米至约700纳米的范围内,最好在从约500纳米至约650纳米的范围内。如下所述,如果外科医生希望观察被窄带宽照明的某组织,则照明部件可以包括滤光器如开关滤光器

或可调谐滤光器。

[0157] 照明光源优选具有至少约50纳米、例如从约60纳米至约800纳米或更大的带宽(半峰全宽FWHM)。

[0158] 所述照明光源和图案光源最好互不相同,从而外科医生或计算机能将光图案反射光与照明反射光区分开。图案光源优选相对于照明光源的带宽具有窄带宽。在一个实施例中,图案光源所具有的带宽是照明光源带宽的大约一半或更小。在一个实施例中,图案光源所具有的带宽是照明光源带宽的1/10或更小。

[0159] 在一个实施例中,图案光源在其带宽内所包括的波长具有比在照明光带宽内更高的功率,由此,外科医生或计算机能将光图案反射光与照明反射光区分开。

[0160] 在一个实施例中,图案光源在其带宽内所包括的波长未被包含在照明光源的带宽内。图案光源优选包括小于550纳米的波长,且照明光源不包括小于550纳米的波长。

[0161] 在一个实施例中,该照明光源和/或该照明器械包括滤光器如可调谐的滤光器和/或开关滤光器。由此,使用者可以从发射向手术靶位的宽带照明切换至窄带照明,例如以便在某种光中观察某种组织以揭示病损。

[0162] 在一个实施方式中,光照明的或光图案的反射光波长的数据可以被获得并且一个系统可以适于接收该数据且确定手术位点内的组织性能。通过分析反射光,组织的某些性能可以被确定。这例如可以是组织内的氧气水平及其变化以及组织类型。例如反射光可被用来确定组织是哪种器官的一部分,这向外科医生指明它们是哪些器官并由此帮助外科医生到达感兴趣的区域。

[0163] 在一个实施例中,该外科手术系统还包括标记部件,其包括标记器械和标记光源。标记部件被用于例如用标记光图案如点划图案或网格标记手术靶位。这样的标记图案与手术工具的位置无关且所述图案不会以相对于手术器械或手术器械的手术工具的运动的关联方式改变。标记图案优选在外科手术过程中保持基本不动(或只是接通和关闭)。标记器械例如是用于标记光的投射件并且例如布置在内窥镜上。

[0164] 标记光源有利地不同于图案光源和照明光源,标记光源优选具有达到约50纳米、例如从1纳米至约20纳米的带宽(半峰全宽FWHM)。

[0165] 在一个实施例中,标记光源是如W02013/163391所述的不可见光源。

[0166] 在一个实施例中,标记光源包括可见光。

[0167] 在一个实施例中,标记部件是如US2013/0296712所述的计量系统的投射件组件。

[0168] 本发明也包括一种适合用于微创手术培训的培训套件。

[0169] 培训套件包括如上所述的外科手术系统、人工手术位点和用于人工手术位点的罩盖,其中所述罩盖包括一个或多个用于手术器械组件的通孔。罩盖例如能以屏、板、帘、弯曲屏挡或其任何组合的形式成形。

[0170] 该相机部件被构造用于采集人工手术位点的图像并且例如可以是如上所述的。在一个实施例中,该相机部件在所述罩盖的朝向人工手术位点的一侧被固定至所述罩盖。在一个实施例中,该相机部件被布置成被穿过所述一个或多个通孔。

[0171] 该照明部件被构造成朝向人工手术位点发光并且例如可以是如上所述那样的。在一个实施例中,该照明部件在所述罩盖朝向人工手术位点的一侧被固定至所述罩盖。在一个实施例中,该照明部件布置成穿过所述一个或多个通孔。

[0172] 可选地呈组合式照明部件/相机部件形式的所述照明部件和相机部件最好被固定至所述罩盖。在一个实施例中,可选地呈组合式照明部件/相机部件形式的所述照明部件和相机部件具有近端和远端,其中所述相机部件和照明部件在其远端上装有相机镜头和照明发射器,并且所述一个或多个通孔被调整,从而所述手术器械的和相机部件/照明部件的远端能被穿过所述一个或多个孔。

[0173] 该相机部件有利地与计算机数据连接(无线或连线),该计算机被编程以监视手术器械的手术工具的运动。计算机最好被编程以监视与时间相关的光图案的形状和尺寸并且基于此确定手术工具的运动。该计算机有利地还被编程以评估使用者表现。

[0174] 术语“计算机”被用来表示任何类型的计算机或计算机系统。计算机例如可以是单台计算机或者数据连接的两台或更多的计算机。

[0175] 在外科手术系统也包括如发出窄带紫外光或红外光的标记部件的情况下,所产生的标记图案例如可以提供用于计算机的基准网格以确定手术工具的位置和运动。

[0176] 本发明也包括用于执行微创手术的培训方法,包括培训用于微创手术的手术器械的操作。

[0177] 该培训方法包括:

[0178] • 提供手术器械组件,其中该手术器械组件包括手术器械和图案产生部件,该手术器械具有远端和近端且包括在其近端的手柄部、在其远端的手术工具和将手柄部连接至手术工具的主体部,该图案产生部件包括图案光源和投射件,其中该图案光源被有效连接至投射件以投射光图案,该图案产生部件的至少投射件被至少暂时固定至手术器械的主体部,从而手术工具的运动导致投射件的关联运动,和

[0179] • 执行多个培训步骤,每个步骤包括将手术器械的远端布置成指向培训表面如手术靶位或人工手术位点,从投射件发射光图案,从而光图案自培训表面被反射,移动手术器械并观察光图案的相应变化。

[0180] 在一个实施例中,所投射的光图案适于能够改变形状、位置、尺寸和/或颜色。外科医生于是可以保证光图案在手术区上具有最佳的形状和/或延伸和/或位置以进一步增强外科医生的根据间接目视协调手术器械运动的能力。在一个例子中如此选择光图案的颜色,手术区内的特定目标看上去相比于手术区内的其它目标更清楚和/或以更高对比度呈现。这可以被用来突显手术区内的目标,例如是外科手术标靶的器官。

[0181] 在一个实施例中,该培训方法包括以下步骤:提供孔腔,提供用于孔腔区域的间接目视的系统,将手术器械组件的手术工具和至少一段主体部插入该孔腔中,将光图案投射在可让间接目视系统看到的孔腔壁上,移动该器械并且通过该间接目视系统观察光图案的关联变化。

[0182] 在一个实施方式中,关于光图案的形状、位置、尺寸和/或颜色和/或其变化的数据被获得,并且计算机被编程以接收该数据并确定手术工具的位置。工具的位置有利地被传送到外科医生。手术工具的位置例如可以包括手术工具和培训表面如手术靶位或人工手术位点之间距离的信息。该距离可以呈现在例如以毫米显示距离的遥视用监视器上。该距离可以针对在手术工具和体腔内的其它目标之间的任何距离来给出。

[0183] 因此,可以根据在孔腔内的一段手术器械的遥视来培训手术器械组件的操作。利用此培训方法,手术器械组件的操作将增强把通过间接目视所获得的信息转换为器械位置

和孔腔内部轮廓的空间理解的能力。于是,它将培训在通过遥视观看时正确关联视觉感知和运动系统(手眼协调)的能力。

[0184] 在一个实施例中,该方法被调整从而手术工具的位置和/或光图案的变化被获得且被传送至计算机,并且该计算机适于根据所述位置和/或光图案的变化的数据的评估来确定手术器械操作者的能力。

[0185] 培训中的外科医生将在培训过程中有利地移动手术器械组件以完成既定任务。如果光图案的形状、位置、尺寸和/或颜色和/或其变化被连接至遥视的计算机记录下来(如通过腹腔检查镜),那么外科医生的操作手术器械组件的能力可以被确定。例如如果光图案具有重复变化,则它能表示操作者多次进行手术器械的相同运动并因此难以完成具体任务如对准器械以抓取人工手术位点中的特定物体。因此可以说,计算机能在培训课程中根据光图案的形状、位置、尺寸和/或颜色和/或其变化对外科医生的表现评分。应该理解,上述特征也可以在实际外科手术中被采用以在外科手术过程中评估外科医生的能力。

[0186] 在一个实施例中,该培训方法包括将手术工具移向培训表面且相对于培训表面来回移动并观察光图案的相应变化的至少一个培训步骤。

[0187] 在一个实施例中,该培训方法包括相对于该培训表面扭曲移动和/或倾斜移动手术工具并观察光图案的相应变化的至少一个培训步骤。

[0188] 该手术器械组件有利地是上述的外科手术系统的一部分和/或该手术器械组件是上述的培训套件的一部分。

[0189] 在一个实施例中,该培训方法包括朝向人工手术位点将相机部件的远端和照明部件的远端穿过所述罩盖的一个或多个孔,通过该照明部件照明该人工手术位点,通过该相机部件采集人工手术位点的图像,并传送所采集的图像至监视器以显示所采集的图像,将手术器械的手术工具穿过所述罩盖的孔,并朝向人工手术位点发射光图案,相对于培训表面如手术靶位或人工手术位点移动该手术器械,并且观察在监视器上成像的光图案及其对应于手术器械的各个运动的变化。

[0190] 在一个实施例中,该方法还包括通过监视与时间相关的光图案的形状、位置、尺寸和/或颜色和/或其变化来评估受训者的表现并基于此确定手术工具的一连串运动且评估表现。所述表现有利地通过根据预设的一连串运动基准化分析手术器械的运动被评估。

[0191] 本发明也包括一种执行在患者皮肤区下方的体内结构中的手术靶位的微创手术的方法。该手术方法包括提供接近手术靶位的进口,这包含提供穿过皮肤区的切口,还包括穿过该切口插入用于照明手术靶位的照明部件、用于采集该手术靶位的图像的相机部件和至少一个手术器械组件。该相机部件被有效接合至用于显示所采集的图像的监视器。腹腔镜器械组件包括手术器械,其具有手术工具并具有带有图案光源和用于投射光图案的投射件的图案产生部件,所述投射件与所述手术工具相关联,从而手术工具的运动导致该图案光源的图案的变化,并且所述方法包括至少部分基于光图案通过所采集的图像在监视器上的可视化来操作该手术器械。

[0192] 该手术器械组件有利地是上述的外科手术系统的一部分和/或该手术器械组件是上述的培训套件的一部分。

[0193] 包括范围和优选范围的本发明的所有特征可以在本发明的范围内按照各种方式组合,除非有不组合这样的特征的具体原因。

附图说明

[0194] 以下将结合优选实施例并参照附图来更全面解释本发明,其中:

[0195] 图1是包括手术器械和图案产生部件的组装套件的手术器械组件的实施例的示意图,

[0196] 图2是包括手术器械和图案产生部件的组装套件的手术器械组件的实施例的主体部的示意图,

[0197] 图3是包括手术器械和图案产生部件的组装套件的手术器械组件的实施例的主体部的示意图,

[0198] 图4是由包括手术器械和图案产生部件的组装套件的手术器械组件的实施例所产生的光图案的示意图,

[0199] 图5是由包括手术器械和图案产生部件的组装套件的手术器械组件的实施例所产生的光图案的示意图,

[0200] 图6是根据手术器械组件的实施例投射的光图案的示意图,

[0201] 图7示出包括手术器械和图案产生部件的本发明实施例的关联套件,在此所述图案产生部件距投射件有一定距离布置,

[0202] 图8示出包括外科手术系统、人工手术位点和用于人工手术位点的罩盖的本发明实施例的培训套件,

[0203] 图9示出在微创手术中使用期间的外科手术系统,

[0204] 图10示出包括手术器械和图案产生部件的本发明实施例的另一关联套件,和

[0205] 图11示出包括手术器械和图案产生部件的本发明实施例的另一关联套件。

具体实施方式

[0206] 这些图是示意性的而未按比例绘制。图1披露了一种手术器械组件1,在这里是腹腔镜检器械。手术器械组件1包括手术器械,具有手柄部2和带有手术工具4的主体部3,手术工具在此是手术钳。该主体部将设置在手术器械近端的手柄部2与设置在手术器械远端的手术工具4相连。该主体部布置在远端方向/近端方向上。

[0207] 在另一个实施方式中,手术工具4可以是其它的手术工具如剪子或是如上所述的。外科医生握持手柄部2并能通过这种方式控制手术器械组件,并且通过按压或操纵该手柄部,手术钳可被控制。

[0208] 手术器械组件1还包括图案产生部件5,其包括图案光源6和引导光至投射件8(发光部)的光纤7,光纤7结束于投射件处并且光自投射件8按照期望图案被投射。图案光源6被安放在或集成到手术器械的手柄部2中,因此未在手术过程中被插入体腔。在一个实施例中,图案光源6被连接至电池,电池也被安放或集成到手柄部2中。在一个实施例中,图案光源6被连接至外电源如电池,其是远离手术器械组件布置的外电池。

[0209] 投射件8有利地具有球形周面形状并被构造用于发射光图案,该光图案包含多条斜线和多条平行线。在一个实施例中,投射件8例如呈球形且成形为发射具有球形周面的光图案,在此,该光图案形成与由球形反光镜产生的光图案相像的光图案。应该理解,与球形反光镜相像的图案最好只是一段普通球形反光镜图案,例如并非360度图案,而最好只是一

段90度图案和/或相对于主体部3的轴线具有达到85度的角度。

[0210] 该光图案使得手术器械组件1的使用者可以推断出手术器械组件1的和进而手术工具4相对于所述表面如光图案投射于此的手术位点的位置和运动。

[0211] 在光源6内产生的光可以通过使用如上所述的一个或多个发光二极管和/或激光器或者其组合来产生。

[0212] 一个部段即如图1所示的手术器械组件1的主体部3的远端适于经小切口被插入患者体腔。于是,外科医生用他或她的手握住手柄部2以完成手术作业。未示出的内窥镜如腹腔镜检查镜也可被插入体腔中以便让外科医生看到要做手术的手术区。该内窥镜可以包括照明器械和相机部件如摄影机,从而外科医生能在手术过程中通过监视器看到手术区和手术工具4。图案产生部件5的投射件8连同手术工具4被插入体腔。投射件8于是将光图案投射到手术区。光图案将帮助外科医生理解手术区的位置和轮廓。该光图案帮助外科医生将其基于观看监视器的对手术区的视觉感知(二维)与他或她用来控制在体腔内被移动的手术工具的运动系统(三维)关联起来。

[0213] 图案产生部件5或其零部件可以作为可选地可移除的夹持装置来制造和/或它可以被永久附接至主体部3。在一个实施例中,整个图案产生部件5安装在主体部3上且适于被插入体腔。

[0214] 图2示出了手术器械组件11的主体部13。主体部13具有呈手术钳形式的手术工具14,其可以由手术器械组件11的未示出的手柄操作。在主体部13上可以看到具有一个或多个投射件16的图案产生部件15,所述投射件在手术器械1前方以一个角度发射光,该角度如虚线所示。在此实施方式中,图案产生部件15具有多个投射件6,它们发射出的光线产生点状光图案。投射件16可以在光学上耦联至图案产生部件15的一个或多个图案光源。通过以期望角度布置这个或这些投射件,手术器械运动和投射图案变化之间的关联可以被调整。

[0215] 图3示出安装在手术器械21的主体部23上的图案产生部件25的替代实施例。图案产生部件25包括具有圆柱形形状和多个发光区26的投射件28,所述发光区发出形成光图案的光。发光区26成行布置并且均匀分布在投射件28上。投射件28的发光区26可以从相同的或不同的未示出的图案光源发光。来自发光区26的光线相对于主体部23的轴线成一定角度,从而最靠近手术工具24的光线以比远离手术工具24的光线更小的角度被投射。这样一来,光图案能覆盖期望的大面积。

[0216] 该光源可如此构成,基本不会有光被投射向腹腔镜方向,从而防止光照中它而干扰视线。这例如可以通过关掉或挡住朝向内窥镜的所述光来做到。也可以通过将手术器械构造成没有朝向腹腔镜的光来做到。

[0217] 图4是通过由根据本发明的手术器械和图案产生部件的关联套件所组装的手术器械组件31的实施例产生的光图案39的视图,手术器械组件31如示意所示。光图案39形成网格,其为了示范性目的如图所示投射于在左上角具有隆起30的板37上。可以看到,该网格使得所述隆起清晰可见,因为其轮廓突显。于是,包括将光图案投射于手术区上的图案产生部件的手术器械31可以被用于增强手术区三维轮廓的视觉感知。换句话说,操作者可以基于手术区的二维目视推断手术区三维轮廓。

[0218] 图5示出在板47上的光图案40的示意图,图案40由手术器械组件41产生。光图案40包括自投射件48投射到手术器械组件41上的多个点。按照针对如图4所示的光图案的相同

的方式,操作者可以依照被投射有所述光图案的表面的变化解读光图案的变化和/或依照图案40的关联变化解读手术器械组件41的运动。

[0219] 光图案40(或图4所列举出的30)将根据手术器械的位置改变形状。例如在图4中,如果手术器械组件31被转动,则图案30的线条将变为不平行。另外,如果手术器械被移动靠近所述板37,则线条之间的距离将变小,并且如果手术器械移动远离所述板37,则线条之间的距离变大。于是,操作者可以推断出手术工具的相对于表面如基于该几何光图案投射光图案于其上的手术位点的位置和取向。

[0220] 图6示出手术器械组件51的实施例的主体部53,包括手术工具54和图案产生部件55。该图示出图案产生部件55在一个实施例中具有投射件58,投射件能相对于主体部53的轴线以在 30° 至 65° 之间的角度投射光图案。相对于主体部53的轴线,角度 α 是 30° 并且角度 β 是 65° 。光图案在手术器械前方被投射并且可以具有圆柱形形状,从而当该器械以其远端方向垂直于图案被投射于此的表面被保持时,所投射的光图案将占据基本呈圆形的恰好在器械前方的区域。应该理解,用于光图案的角度可以是任何角度并且将取决于手术器械的具体应用。

[0221] 如图7所示的手术器械组件包括关联套件,其包括手术器械和图案产生部件。手术器械包括在其近端的手柄部62、在其远端的手术工具64和将手柄部62与手术工具64互连的主体部63。图案产生部件包括图案光源66和投射件68。图案光源66通过图案光源控制单元69被有效连接至投射件68。图案光源66包括一个或多个按钮66'如用于调节图案光源66。在所示的实施例中,图案光源控制单元69距手术器械有一段距离布置,如在地面上呈带有控制按钮69'的踏板状,控制按钮可被外科医生操作。图案光源66通过光纤67b被连接至图案光源控制单元69,图案光源控制单元69通过光纤67a被连接至投射件68。投射件68被至少暂时固定至手术器械的主体部63,从而手术工具64的运动导致投射件68的关联运动。投射件68发射如上所述的光图案P。投射件68通过套管63a被固定至手术器械的主体部63,该套管包围手术器械的主体部63。套管同时保持并保护光纤67a。

[0222] 在一个替代实施例中,图案光源控制单元69安装到手柄62上或与手柄62集成在一起。

[0223] 如图8所示的培训套件包括外科手术系统、人工手术位点73和用于人工手术位点的罩盖76。罩盖76包括后侧75和对置的未示出的前侧,前侧朝向人工手术位点73。外科手术系统包括安放在罩盖76前侧上的未示出的照明部件以照亮人工手术位点,未示出的相机部件也布置在罩盖76的前侧上以采集人工手术位点73的图像。该外科手术系统还包括用于显示采集图像的监视器77和至少一个例如如图7所示的手术器械组件71。监视器77通过线77a被连接至该相机部件。罩盖76包括用于手术器械组件71的通孔75a。通孔75a包括由弹性材料制成的周边75c以提供弹性密封给手术器械组件71。罩盖76包括用于外科手术系统的另一手术器械72的附加通孔75b。通孔75b也包括由弹性材料制成的周边75d以提供弹性密封给手术器械组件72。

[0224] 照明部件用宽带宽的光照亮人工手术位点。该外科手术系统还包括未示出的例如与照明部件集成在一起的标记部件。该标记部件产生标记图案79,该标记图案固定不变且被用于标记手术位点且例如被用作基准图案。该标记图案最好是例如人眼不可见的窄带宽光图案。该标记图案最好可以由外科医生接通和关闭。

[0225] 投射件68产生当手术器械组件71是如上所述时改变的图案70。

[0226] 该相机部件有利地被连接至例如集成有监视器77的计算机,该计算机被编程来监视手术器械组件71的手术工具64的运动。

[0227] 如图9所示的外科手术系统包括集成在内窥镜88中的相机部件和照明部件。该内窥镜可以附加包括标记部件。内窥镜88包括用于照明手术靶位83的照明光源。该照明光源例如可以被集成到内窥镜或者它可以布置在内窥镜88外面。内窥镜88的相机部件设置用于采集手术靶位83的图像。

[0228] 该外科手术系统还包括通过线87a连接至内窥镜的监视器87。或者,监视器87和内窥镜之间的连接是无线连接。监视器87设置用于显示内窥镜88所采集的图像。该监视器可以附加包括用于图像分析的计算机。该外科手术系统还包括例如如图7所示的手术器械组件81。内窥镜88和手术器械组件81布置成使其各自远端经过切口插入患者皮肤86中。在患者皮肤86下方形成通向如包括肠I的手术靶位83的体内结构。手术器械组件81如此布置,即,投射件68产生至手术靶位83的光图案80,由此,手术工具64的运动导致投射件68的关联运动,所述图案由此将以关联方式变化。外科医生能理解在监视器87上的图案80的变化,由此他获得很好的空间视觉感知以在微创手术中操纵该手术器械组件81。

[0229] 如图10所示的手术器械组件是图7的手术器械组件的变型,它包括关联套件,该关联套件包括手术器械和图案产生部件。该手术器械包括在其近端上的手柄部62、在其远端上的手术工具64和将手柄部62连接至手术工具64的主体部63。该图案产生部件包括被集成到壳体90中的图案光源。壳体90或是直接安装到主体63上,或是通过附接至套管63a,该套管围绕手术器械的主体部63。投射件68通过套管63a被固定至手术器械的主体部63。投射件68例如如上所述被附接至该套管。该套管同时保持并保护未示出的光纤,该光纤将该图案产生部件连接至投射件68以提供光。投射件68如上所述发出光图案P。

[0230] 壳体90内的图案光源通过插头90a被连接至电源。在所示实施例中,电源呈电池盒91的形式,其通过导电线97a被连接至图案光源以便供电。电池盒91包括开关按钮91'。外科医生可以在手术器械组件使用(培训或手术)过程中使用开关按钮91',但为了安全且为了保护电池盒91,最好只在操作过程开始和结束时使用该开关按钮91'。因此,该手术器械组件包括附加控制源控制单元92,它距手术器械有一定距离地布置,例如以具有控制按钮92'的踏板形式布置在地面上,控制按钮可以在使用过程中被外科医生操作以通断电源并由此接通和关闭光图案。附加控制源控制单元92可以通过任何方式被有效连接以控制供电,例如通过借助如图所示的线97b被连接至电池盒91。壳体90优选可以包括用于例如就强度、波长和类似参数调节图案光源的未示出的附加机构。

[0231] 图11所示的手术器械组件是图10的手术器械组件的变型,其与图10的实施例的区别在于图案产生部件连同电源和最好是控制单元被集成到壳体99中,该壳体按照与针对壳体90所述的相同的方式被安装到主体63上。在此实施例中期望设有未示出的开关按钮以供在使用中人工控制。

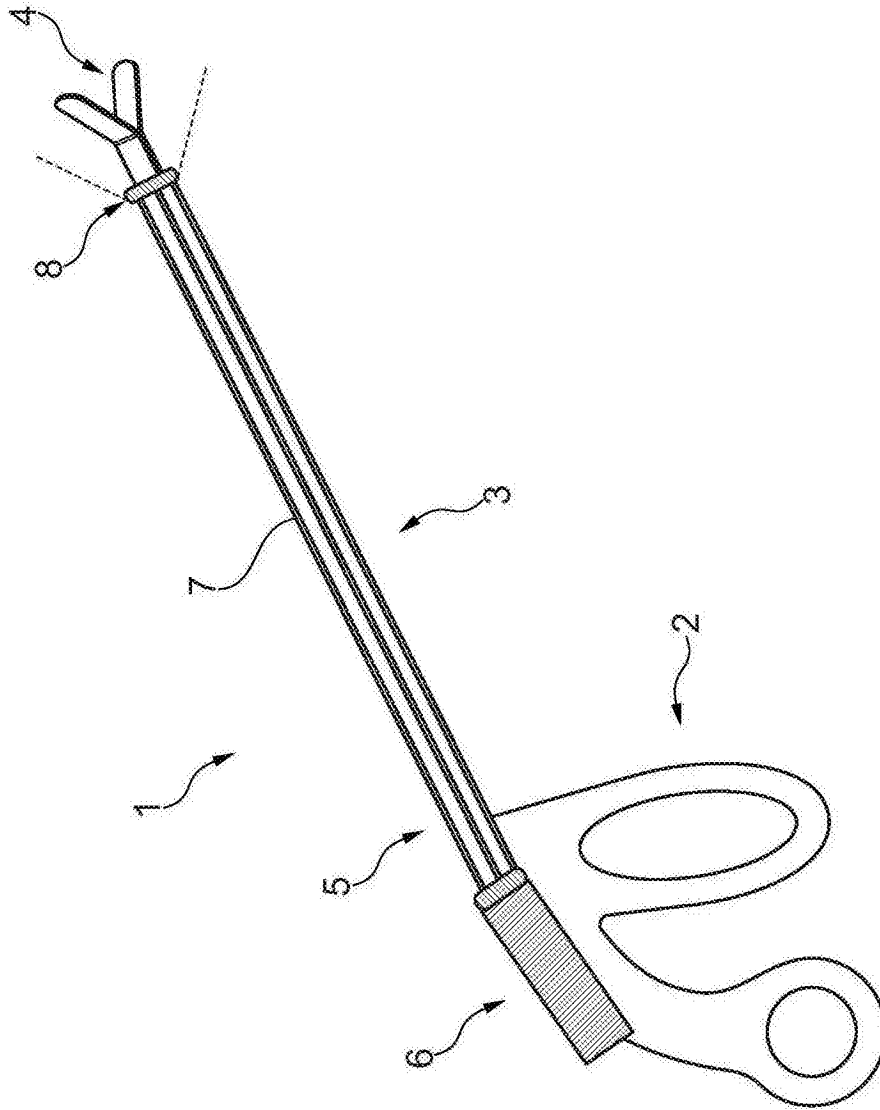


图1

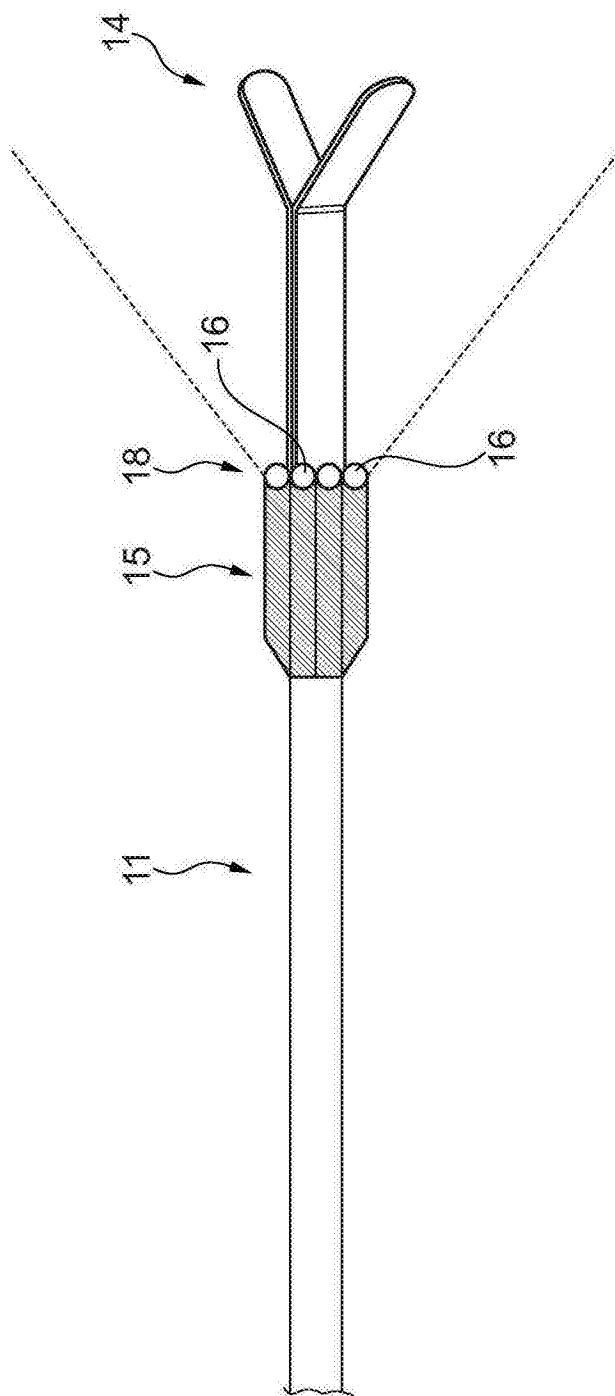


图2

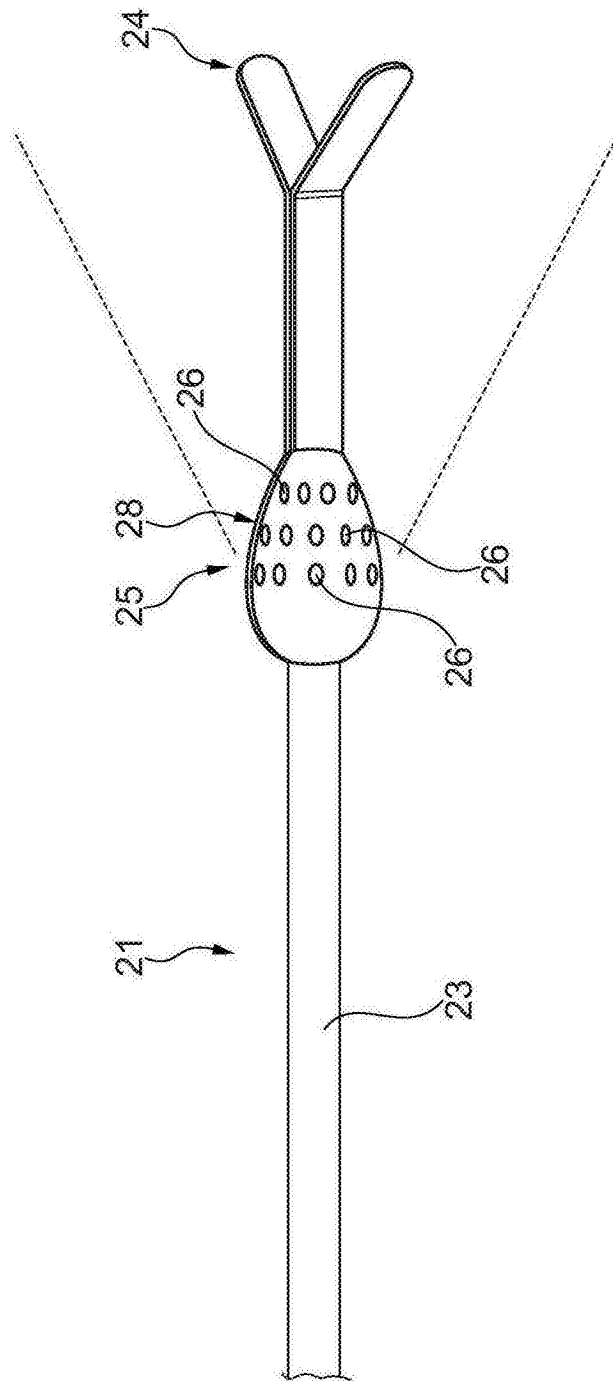


图3

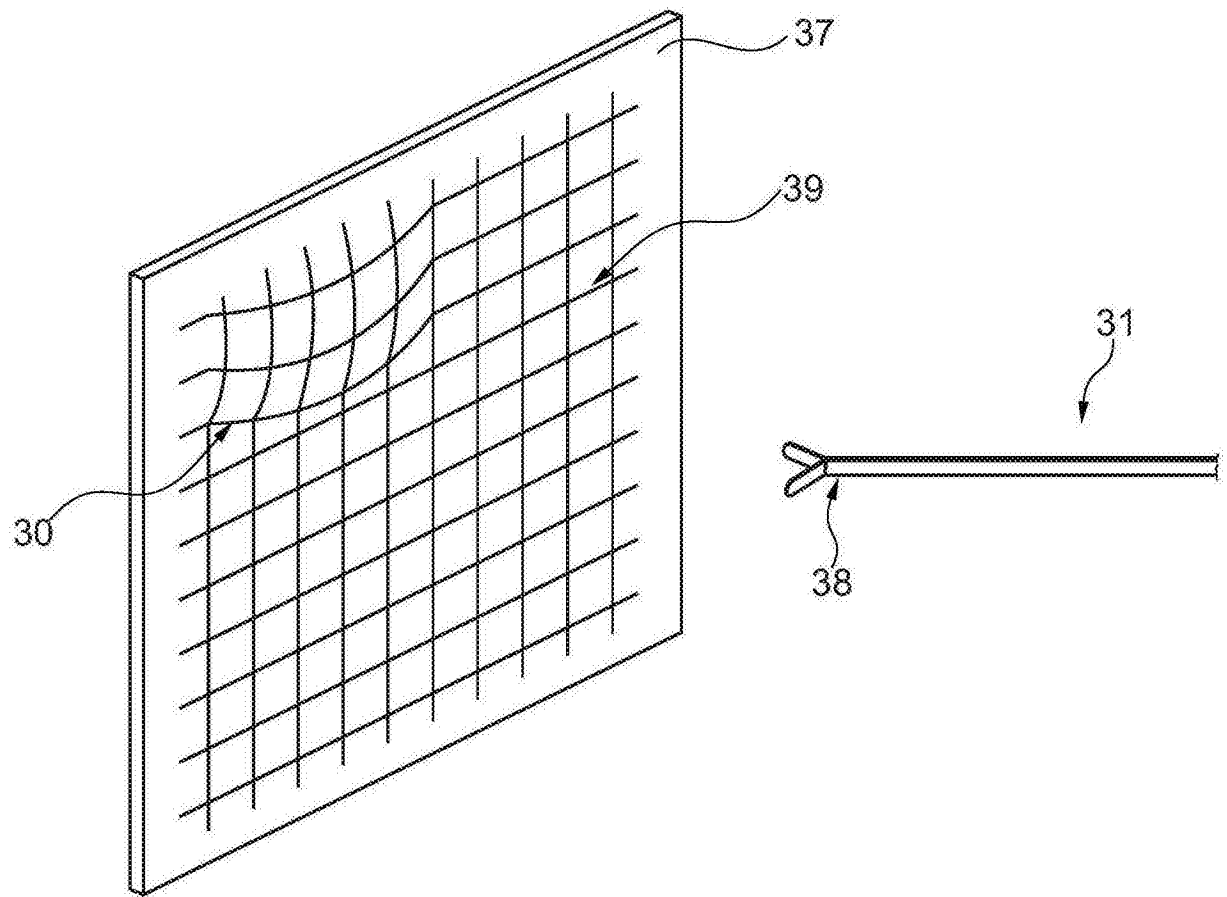


图4

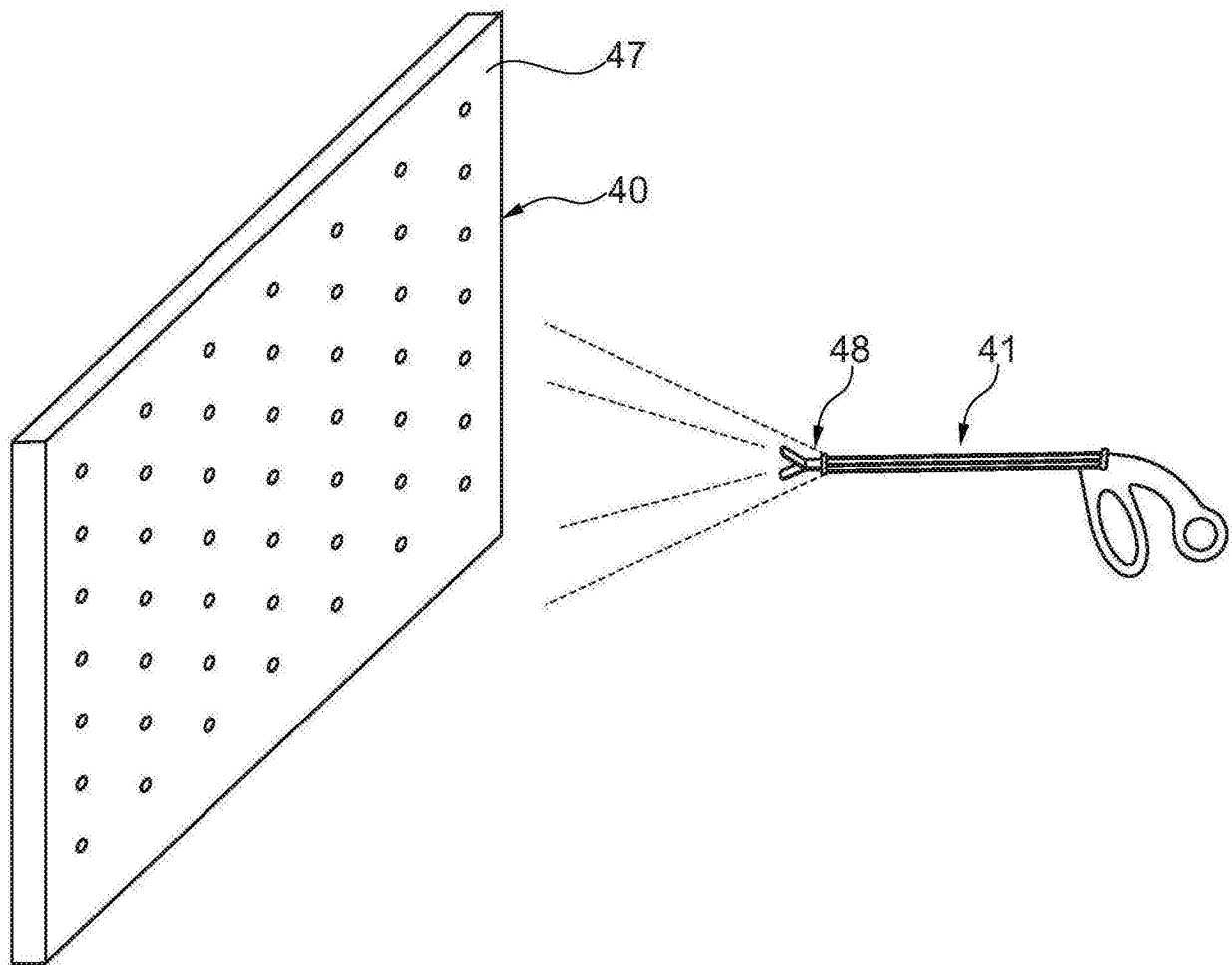


图5

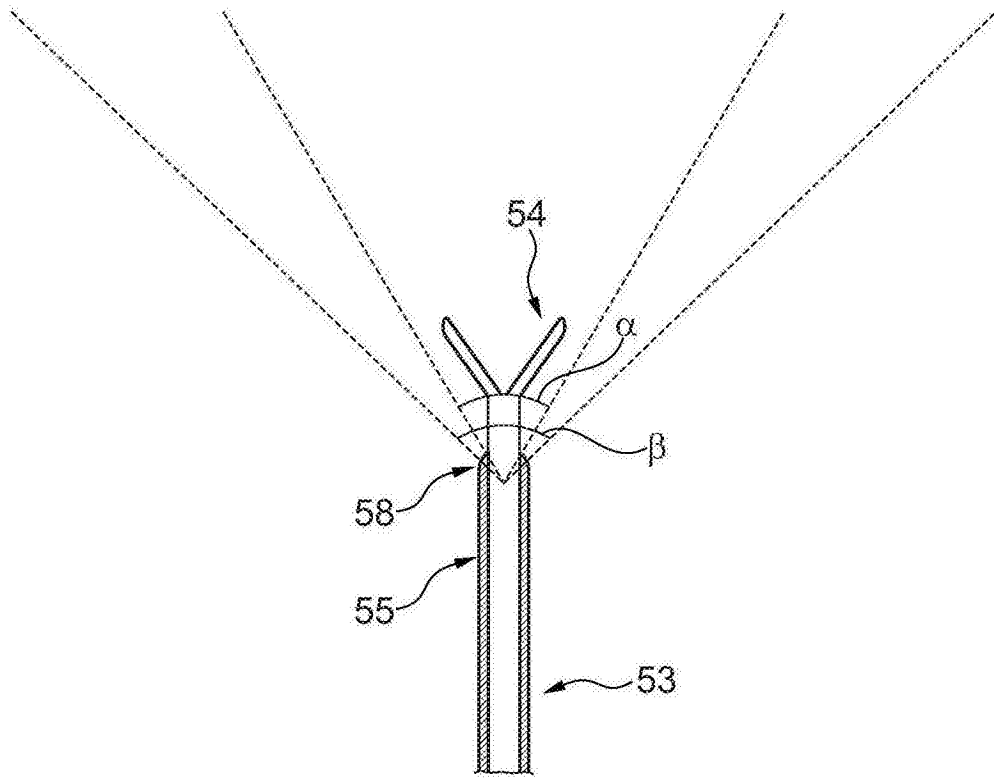


图6

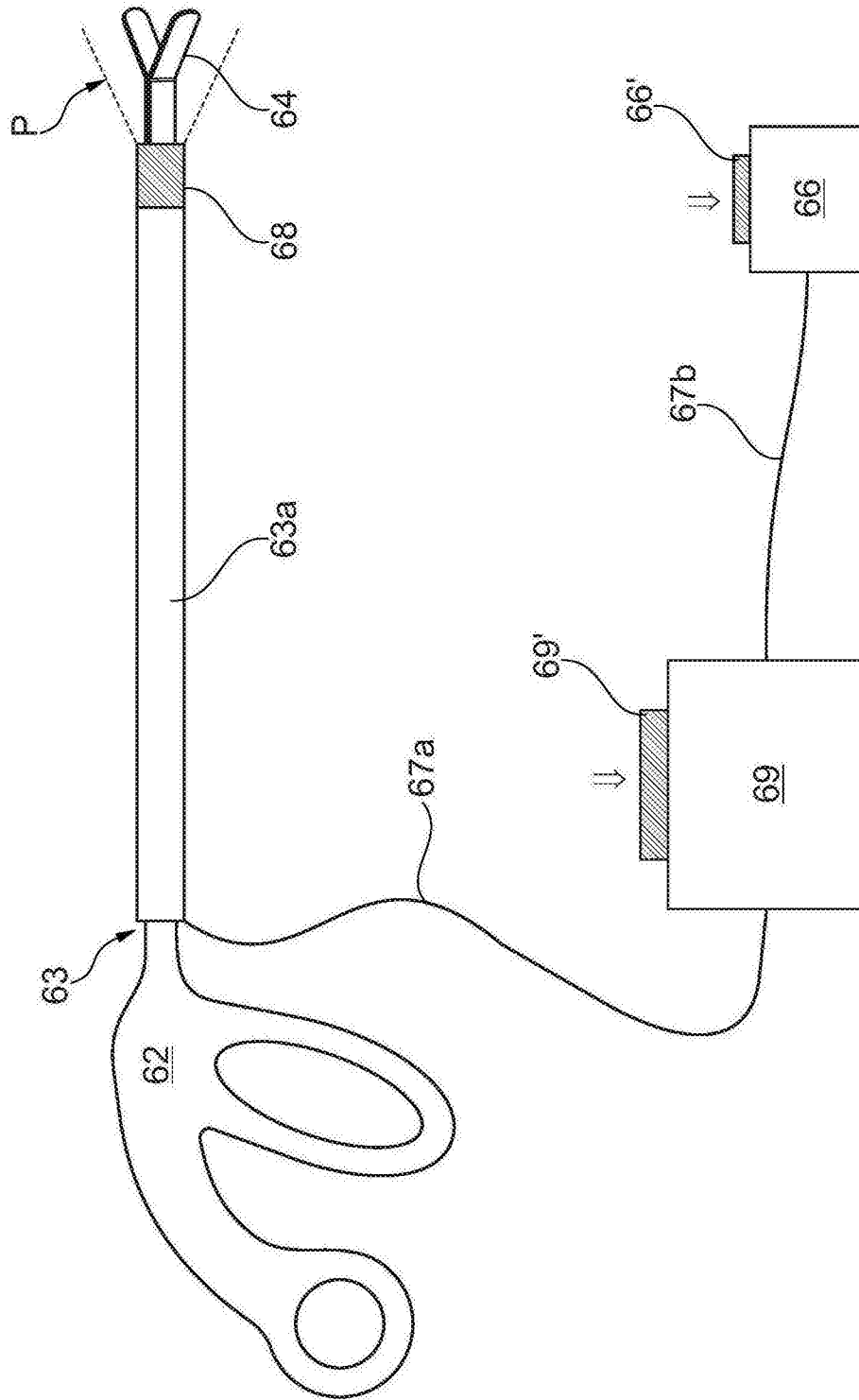


图7

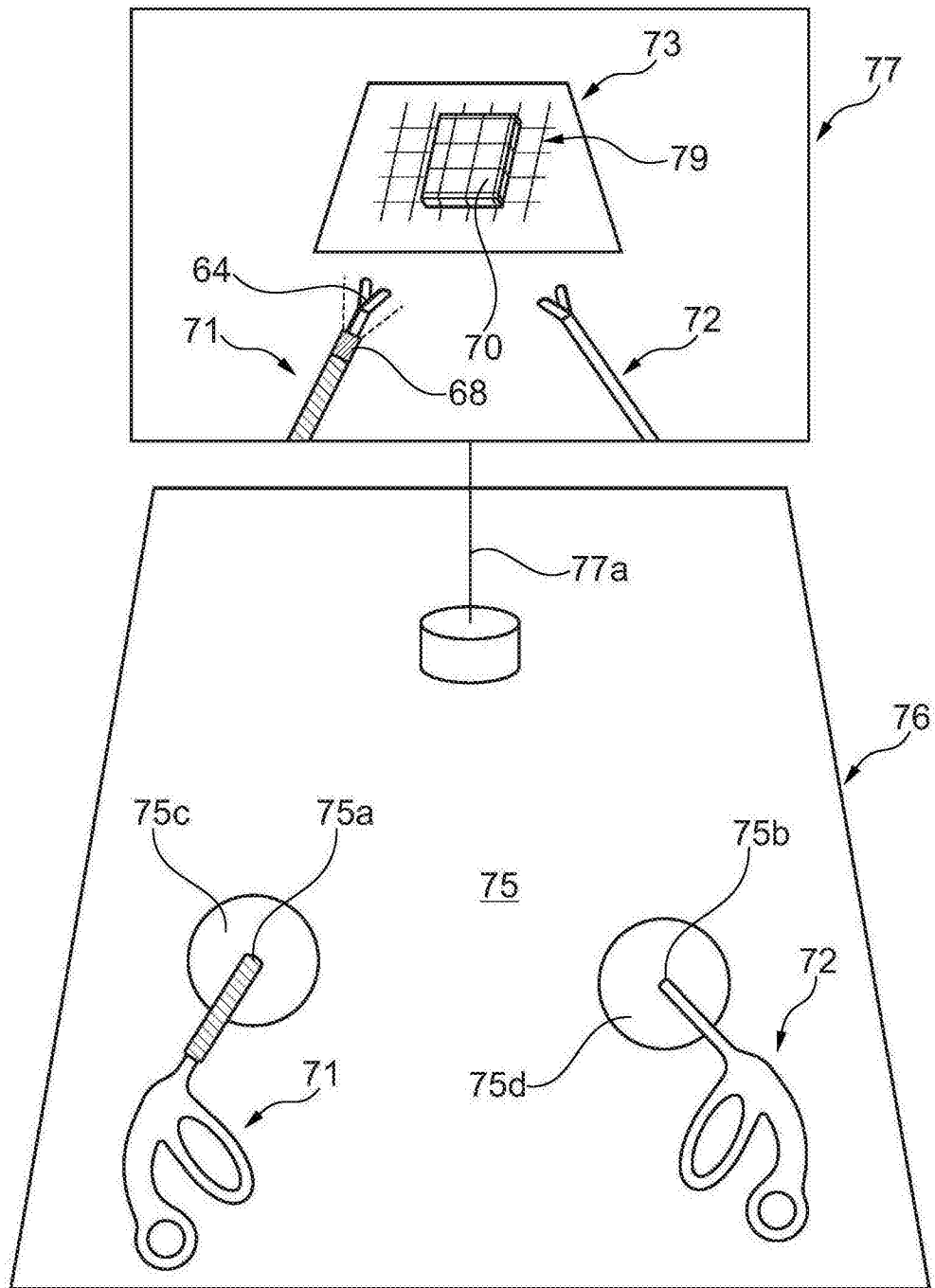


图8

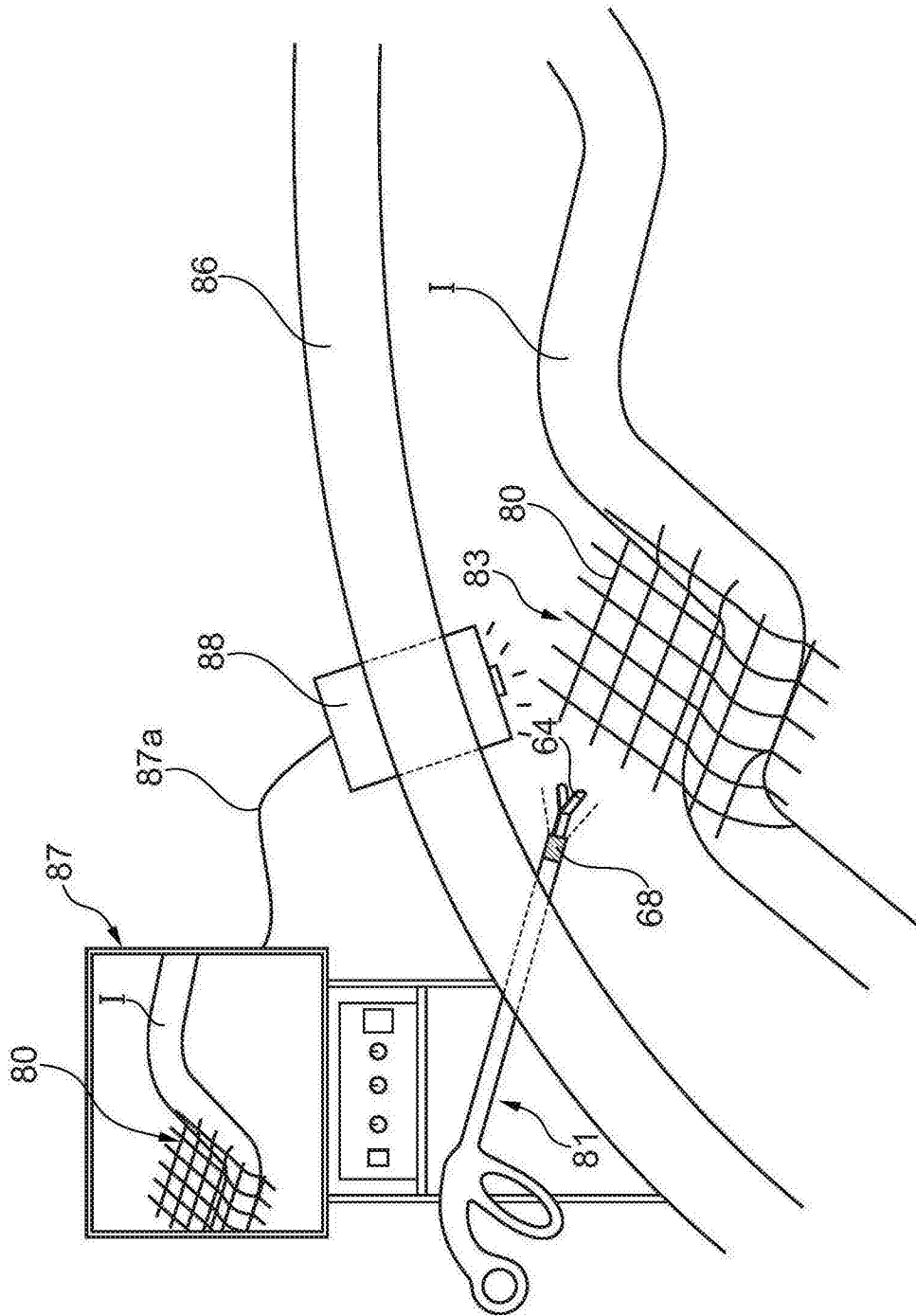


图9

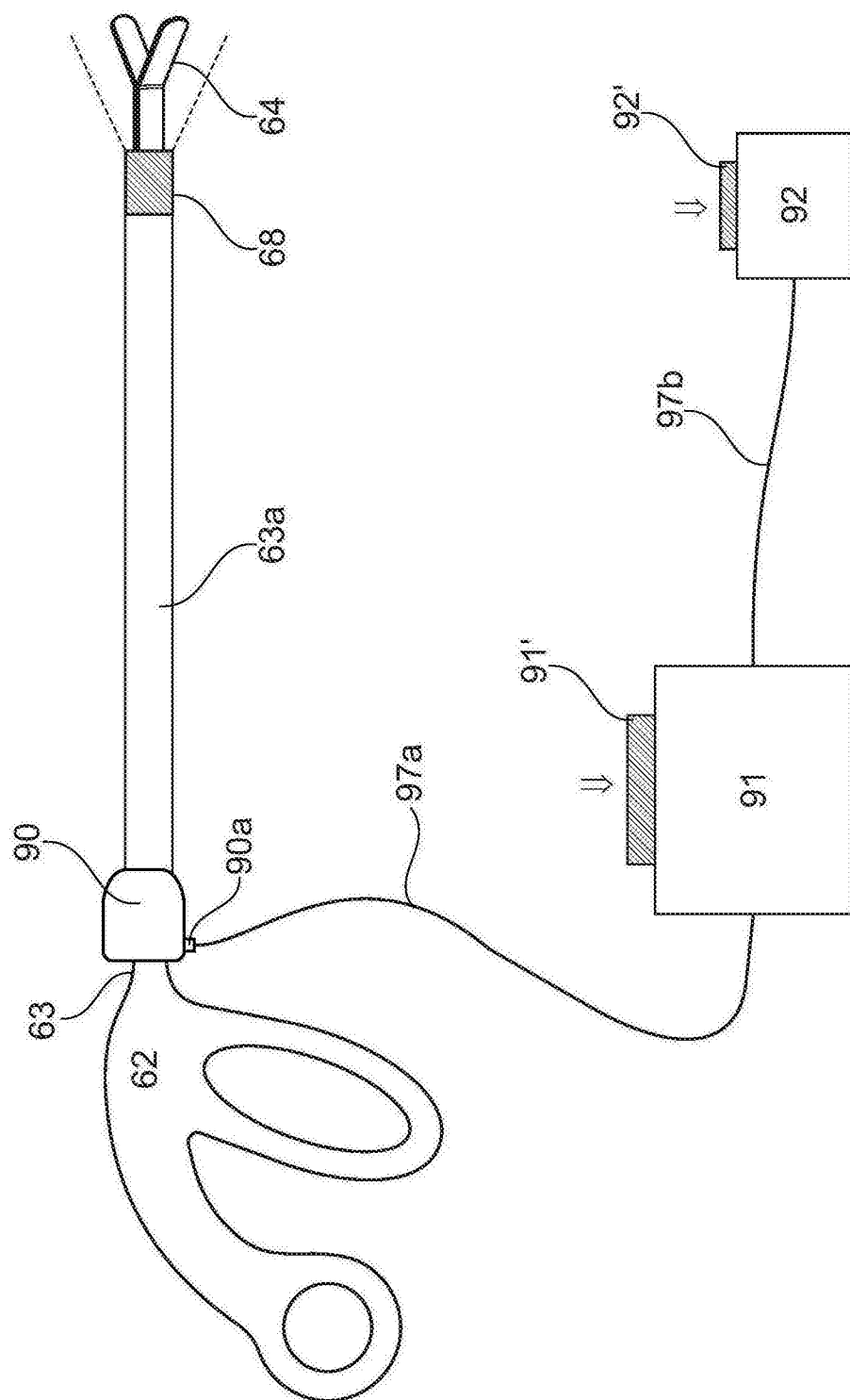


图10

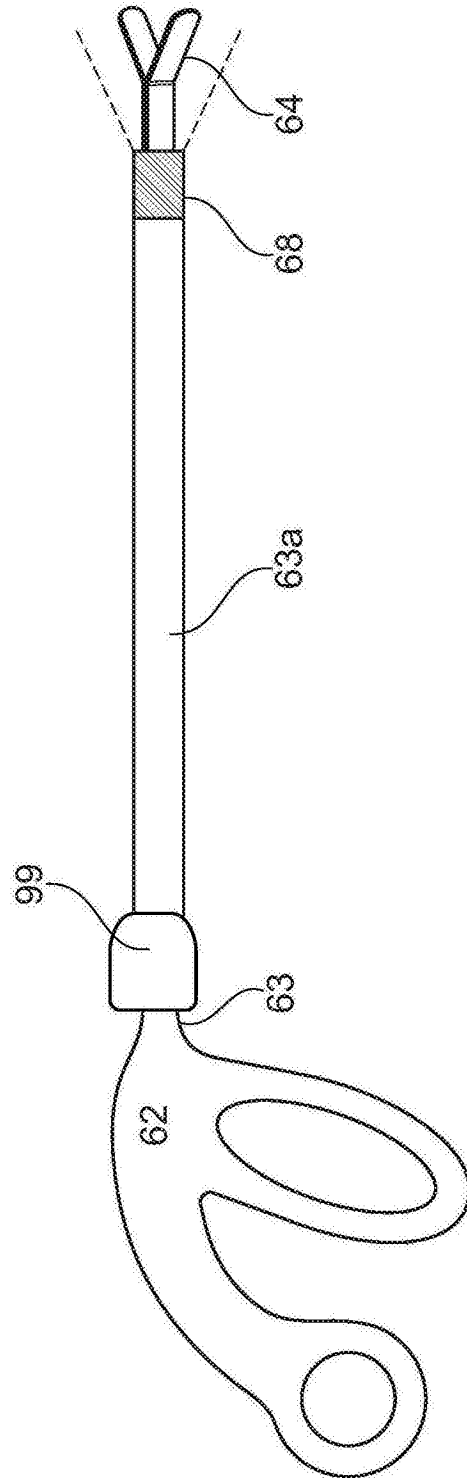


图11

专利名称(译)	包括手术器械的套件		
公开(公告)号	CN106028930A	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	CN201580009012.3	申请日	2015-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	3D集成公司		
申请(专利权)人(译)	3D集成公司		
当前申请(专利权)人(译)	3D集成公司		
[标]发明人	SM汉森 HS基尔克高		
发明人	S·M·汉森 H·S·基尔克高		
IPC分类号	A61B5/107 A61B1/313 A61B17/12		
CPC分类号	A61B1/06 A61B1/313 A61B17/062 A61B17/28 A61B17/29 A61B90/30 A61B2017/00734 A61B2017/00849 A61B2090/309 A61B2090/3614 A61B1/018 A61B1/04 A61B1/3132 A61B17/2909		
代理人(译)	胡强		
优先权	201470716 2014-11-20 DK 2014156155 2014-02-21 EP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及包括手术器械和图案产生部件的用于微创手术的关联套件、外科手术系统、培训套件、培训方法和进行微创手术的方法。该手术器械包括手柄部、手术工具和将手柄部连接至手术工具的主体部。该图案产生部件包括图案光源和用于投射光图案的投射件。该投射件适于至少暂时固定至手术器械的主体部，从而所述手术工具的运动导致所述投射件的关联运动。

